BINATS II –Erfassung der Biodiversität in den österreichischen Ackerbaugebieten anhand der Indikatoren Landschaftsstruktur, Gefäßpflanzen, Heuschrecken, Tagfalter und Wildbienen – 2. Erhebungsdurchgang 2017/18 nach zehn Jahren.

ENDBERICHT 2020

(eingereicht: Juli 2019, veröffentlicht: Juli 2020)

Forschungsprojekt Nr. 101187
GZ BMLFUW-LE.1.3.2/0067-PR/8/2016

Bundesministerium
Landwirtschaft, Regionen
und Tourismus

Bundesministerium
Soziales, Gesundheit, Pflege
und Konsumentenschutz

IMPRESSUM
Projektnehmer: Universität für Bodenkultur Wien
Department für Integrative Biologie und Biodiversitätsforschung (DIB), Institut für Zoologie und Institut für Integrative Naturschutzforschung
Adresse: Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 Wien, Österreich
Projektleiterin: **BINATS II Gesamtprojektleiterin:** Mag. Dr. Kathrin Pascher (Institut für Zoologie)
Modul Wildbienen: DI Dr. Bärbel Pachinger (Institut für Integrative Naturschutzforschung)
Tel. : Kathrin Pascher: +43 1 47 654/83 328
Bärbel Pachinger: +43 1 47 654/83 414
E-Mail: kathrin.pascher@boku.ac.at, baerbel.pachinger@boku.ac.at
ProjektmitarbeiterInnen in alphabetischer Reihenfolge: Mag. Stefan Agnezy, Mag. Joachim Brocks, DI Manuel Denner, Mag. Thomas Eberl, Mag. Siegrun Ertl, Univ. Prof. Mag. Dr. Thomas Frank, Mag. Roland Hainz, Mag. Dr. Christa Hainz-Renetzeder, Dr. Erwin Hauser, DI Thomas Holzer, DI Dr. Sophie Kratschmer, Mag. Dr. Michael Kuttner, Mag. Dr. Johann Neumayer, Mag. Esther Ockermüller, DI Dr. Bärbel Pachinger, Alexander Panrok, Mag. Dr. Kathrin Pascher, BSc. Christopher Rabl, MSc. Dominik Rabl, Mag. Manfred Ranalter, Dr. Leopold Sachslehner, Mag. Dr. Norbert Sauberer, Mag. Alois Schmalzer, Mag. Rudolf Schmid, Mag. Ingrid Schmitzberger, BSc. Martina Staufer, Mag. Martin Strausz, Mag. Günther Wöss.
Kooperationspartner: Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Landschaftsentwicklung, Erholungs- und Naturschutzplanung (ILEN)
Finanzierungsstellen: Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (BMLRT) sowie des Bundesministeriums für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz (BMSGPK);
Projektlaufzeit: 30.11.2016 - 31.07.2019

1. Auflage

Zitiervorschlag: PASCHER, K., HAINZ-RENETZEDER, C., SACHSLEHNER, L., FRANK, T. & PACHINGER, B. 2020: BINATS II – Erfassung der Biodiversität in den österreichischen Ackerbaugebieten anhand der Indikatoren Landschaftsstruktur, Gefäßpflanzen, Heuschrecken, Tagfalter und Wildbienen – 2. Erhebungsdurchgang 2017/18 nach zehn Jahren. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (BMLRT) sowie des Bundesministeriums für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz (BMSGPK). Endbericht 2020: pp. 150.

Alle Rechte vorbehalten.
Wien, 19.07. 2020

AutorInnen:

Mag. Dr. Kathrin **PASCHER** (Gesamtprojektleitung; Modul Habitate, Gefäßpflanzen, Tagfalter), Mag. Dr. Christa **HAINZ-RENETZEDER** (Datenbank und Auswertungen), Dr. Leopold **SACHSLEHNER** (Modul Heuschrecken), Univ. Prof. Mag. Dr. Thomas **FRANK** (Leiter des Instituts für Zoologie, Beratung) &
DI Dr. Bärbel **PACHINGER** (Modul Wildbienen)

unter Mitarbeit der BINATS II-KartiererInnen:
Mag. Stefan AGNEZY (Habitate)
Mag. Joachim BROCKS (Gefäßpflanzen)
DI Manuel DENNER (Heuschrecken)
Mag. Thomas EBERL (Gefäßpflanzen)
Mag. Siegrun ERTL (Gefäßpflanzen)
Mag. Roland HAINZ (Tagfalter)
Dr. Erwin HAUSER (Tagfalter)
DI Thomas HOLZER (Tagfalter)
DI Dr. Sophie KRATSCHMER (Bienen)
Mag. Dr. Michael KUTTNER (GIS-Arbeiten)
Mag. Dr. Johann NEUMAYER (Bienen)
Mag. Esther OCKERMÜLLER (Bienen)
Alexander PANROK (Heuschrecken)
BSc. Christopher RABL (Tagfalter)
MSc. Dominik RABL (Heuschrecken, Tagfalter)
Mag. Manfred RANALTER (Habitate)
Mag. Dr. Norbert SAUBERER (Gefäßpflanzen)
Mag. Alois SCHMALZER (Heuschrecken)
Mag. Rudolf SCHMID (Gefäßpflanzen)
Mag. Ingrid SCHMITZBERGER (Habitate)
MSc. Martina STAUFER (Heuschrecken)
Mag. Martin STRAUSZ (Tagfalter)
Mag. Günther WÖSS (Heuschrecken).

Wien, am 19.07.2020

„Jede Art bereichert die Schönheit der Erde.“
(Autor unbekannt)

INHALTSVERZEICHNIS

IMPRESSUM 2
1. ZUSAMMENFASSUNG 7
2. SUMMARY 13
3. KURZZUSAMMENFASSUNG FÜR DEN EILIGEN LESER 19
4. FOKUS UND BESONDERE RELEVANZ DES ÖSTERREICHISCHEN BIODIVERSITÄTS-MONITORING-PROGRAMMS BINATS 22
5. EINLEITUNG 24
6. METHODE 28
6.1. DIE 2006 IMPLEMENTIERTE BINATS METHODE FÜR DIE INDIKATOREN GEFÄSSPFLANZEN, TAGFALTER, HEUSCHRECKEN UND HABITATE 28
6.2. BINATS TESTFLÄCHEN UND DIE ERFORDERLICHE VERSCHIEBUNG VON PROBEKREISEN BEI BINATS II 29
6.3. DIE NEU IN BINATS INTEGRIERTE METHODE ZUR ERFASSUNG DER WILDBIENEN 35
6.4. AUSWERTUNGSMETHODE 36
7. DURCHFÜHRUNG DER BINATS II FREILANDARBEITEN 38
7.1. HABITATE (LEBENSRÄUME) 38
7.2. GEFÄSSPFLANZEN 38
7.3. TAGFALTER 39
7.4. HEUSCHRECKEN 39
7.5. WILDBIENEN 40
7.6. BINATS I UND II DATENAUFBEREITUNG 41
7.7. DURCHSCHNITTLICHER ARBEITSAUFWAND PRO TESTFLÄCHE IN BINATS II 43
7.8. ERFAHRUNGEN MIT BEWIRTSCHAFTERINNEN WÄHREND DER FREILANDARBEIT 43
8. BINATS II ERGEBNISSE 44
8.1. ARTENZAHLEN DER ERHOBENEN INDIKATOREN 44
8.2. DOMINANTE ARTEN DER ERHOBENEN INDIKATORGRUPPEN 74
8.3. BEISPIELE FÜR NENNENSWERTE ARTFUNDE 76
8.4. ZUSAMMENHANG ROTE LISTE ARTEN UND GESAMTARTENZAHL 80
8.5. VORKOMMEN VON VERWANDTEN ARTEN VON RAPS UND MAIS IN DEN 100 TESTFLÄCHEN IM HINBLICK AUF EINE RISIKOANALYSE VON GVO 86
8.6. ANZAHL DER LANDSCHAFTSELEMENTE UND HABITATE 88
8.7. ZUSAMMENHANG LANDNUTZUNG UND ARTENVIELFALT 92
9. VERGLEICHENDE AUSWERTUNG DER BINATS I UND II DATEN 111
9.1. VERBREITUNG VON NEOPHYTEN 111
9.2. VERBREITUNG AUSGEWÄHLTER ARTEN AUFGRUND DURCHSCHNITTLICH HÖHERER JAHRESTEMPERATUREN 116
9.3. BEISPIELE FÜR VERÄNDERUNGEN VON KLEINSTRUKTUREN BEI BINATS I UND II 121

10. NATIONALE UND INTERNATIONALE PRÄSENTATIONEN UND PUBLIKATIONEN ZUM PROJEKT BINATS II: 125
11. DANKSAGUNG 127
12. REFERENZEN 128
13. TABELLENVERZEICHNIS 138
14. ABBILDUNGSVERZEICHNIS 138
15. ABKÜRZUNGEN UND DEFINITIONEN 141
16. ANHANG 142

1. ZUSAMMENFASSUNG

BINATS (**BI**odiversity – **NAT**ure – **S**afety) ist ein 2006 implementiertes Beobachtungsprogramm der Vielfalt von Arten, Lebensräumen und Landschaftsstrukturen in österreichischen Agrarlandschaften anhand ausgewählter Indikatorgruppen. Lag der Fokus der Erstkonzeption (**BINATS I**) auf der Identifikation potentieller Effekte von gentechnisch veränderten Organismen (GVOs) auf die Biodiversität im Falle einer eventuellen Freisetzung von GVOs, so ist das Hauptaugenmerk von **BINATS II**, das die Wiederholung der Aufnahmen nach einem Jahrzehnt darstellt, auf die Veränderung der Arten- und Individuenzahl sowie die regionale Verbreitung der Indikatorgruppen in diesem Zeitraum gerichtet. Nach einem Stratifizierungsprozess im Rahmen der Einrichtung von BINATS, der den Anbauanteil der Kulturpflanzenarten Mais und Raps (>1% in der jeweiligen Katastralgemeinde) sowie die Umweltvariablen Waldanteil bis maximal 20%, Grünlandanteil pro potenzieller Testfläche, Bodentypenvielfalt, Jahresniederschlag und -temperatur berücksichtigte, wurden **100 BINATS Testflächen** (625x625 m) nach einem Zufallssampling (einer zufälligen Ziehung von Stichproben) ausgewählt. Zur Sicherstellung der Repräsentativität der Erhebungen der Indikatoren **Gefäßpflanzen**, **Tagfalter** und **Heuschrecken** wurde vorgegeben, dass diese in jeweils zehn zufällig gewählten **Probekreisen mit einem Radius von 20 m** für die gesamte Testfläche erfasst werden. Darüber hinaus wurde eine Kartierung der **Habitate** auf den 100 Testflächen unter Verwendung der Roten Liste der Biotoptypen Österreichs flächendeckend durchgeführt. Die erste Erhebungsrunde (**BINATS I**) fand 2007/08 statt. Der 2. BINATS Erhebungsdurchgang (**BINATS II**) wurde nun in einem Zeitabstand von zehn Jahren 2017/18 durchgeführt. Aufgrund ihrer Bedeutung für Ökosysteme wurden als zusätzliche Indikatorgruppe bei BINATS II **Wildbienen** in das vorgegebene System aufgenommen und deren Erhebungsmethode BINATS-konform integriert. Von den 100 Test-flächen wurden bei dieser neuen Indikatorgruppe 34 Testflächen vier Mal pro Kartierungsjahr beprobt, 66 nur ein Mal. Die Durchführbarkeit der Erhebung der Bienen bestätigt, dass das BINATS Design das methodische Einfügen auch neuer Organismengruppen – wie anvisiert – problemlos zulässt.

Landschaftsstrukturen und deren Veränderung im Laufe eines Jahrzehnts:
Im Zuge der BINATS II Landschaftskartierung wurden exakt **100 verschiedene Habitattypen** erfasst, bei BINATS I waren es im Vergleich dazu **106**. Die maximale Anzahl an unterschiedlichen **Habitattypen pro Testfläche** war **40** - mit mehr als 200 Polygonen **-** in reich strukturierten Kulturlandschaften und nur **sechs** Habitattypen sowie weniger als 30 Polygone in landwirtschaftlich intensiv genutzten Testflächen. Vergleicht man die Flächenanteile der verschiedenen zusammengefassten **Habitattypen-Kategorien** im BINATS **Gesamtuntersuchungsbereich von 39 km^2** (100 Testflächen je 625x625m), dann ist der **Anteil an Äckern** bei BINATS II **mit 27,8 km^2** in etwa gleich geblieben. Ein Minus von etwa 30% Flächenanteil ist bei den **einjährigen Ackerbrachen** (0,2 km^2) zu verzeichnen, hingegen ein Plus von fast 45% bei den **mehrjährigen** (gesamt: 0,77 km^2). Der **Anteil an Grünland** (inklusive extensives Grünland und Grünlandbrachen; gesamt 3,95 km^2) hat sich im Vergleich zu BINATS I um mehr als 6,6% verringert. Der **Waldanteil** (Kategorien Laub-, Nadel- sowie Mischwald und -forst, Auwald) ist um fast 13% angestiegen. **Obstkulturen** (intensiv und extensiv) haben mit einer Gesamtfläche von nur 0,24 km^2 einen Flächenverlust um fast 64% summiert für die 100 BINATS II Testflächen zu verzeichnen, davon extensive Kulturen sogar um fast minus 41%. Der Gesamtflächenanteil an landwirtschaftlichen Nutzflächen beläuft sich bei BINATS I auf 91%, bei BINATS II auf 90% der Gesamtfläche. Die **linearen Begleitstrukturen** Raine, Wiesenwege, Röhrichte sowie lineare Gehölzstrukturen sind in Summe in ihrer Flächenausdehnung mit etwa 5% der Gesamtfläche von 39 km^2 in etwa gleich geblieben. Ein Minus von mehr als 10% wurde allerdings bei der Einzelkategorie „**lineare Gehölzstruktur“** getrennt berechnet registriert. Das Flächenausmaß von **landwirtschaftlichen Lagerstätten** hat sich mit einem Plus von 92,5% fast verdoppelt. Der Anteil an geschotterten und versiegelten Flächen summiert aus Bahngleiskörper, Schotterweg, Aspaltstraße und Siedlung hat sich auf der BINATS Gesamtfläche von 39 km^2 von 3,5% bei BINATS I auf 3,84% bei BINATS II erhöht.

Artenzahl und Abundanz der BINATS Indikatoren und Veränderungen:
Summiert für alle 100 BINATS Testflächen wurde bei **BINATS II** eine Gesamtartenzahl der Gefäßpflanzen inklusive Kulturpflanzenarten und Neophyten von **932** (27% der 34.000 in Österreich vorkommenden Pflanzenarten; **BINATS I: 908** Arten) festgestellt, von denen **319** (ca. 34%) in der Roten Liste der Gefährdeten Gefäßpflanzenarten Österreichs angeführt sind. Mit dem Nachweis in 97 Testflächen war ***Chenopodium album*** *agg.* (**Weißer Gänsefuß**) die am häufigsten vorkommende Gefäßpflanzenart, gefolgt von ***Cirsium arvense*** (**Acker-Kratzdistel**) und ***Polygonum aviculare*** (**Vogelknöterich**). Die **mittlere Artenzahl** betrug auf denselben Probekreis-Positionen (58,15%) bei BINATS I 28,343 und bei BINATS II 28,223; auf den aufgrund von Betrittverboten verschobenen Probekreis-Positionen (41,85%) 26,787 (BINATS I) und 29,157 (BINATS II), sowie auf allen 994 Probekreisen zusammen bei BINATS I 27,69 und bei BINATS II 28,613. Die höchste Artenzahl **pro Testfläche -** das heißt summiert für die zehn Probekreise - betrug **241**. Mit nur **16** Arten (inklusive vier Kulturarten) wurde das Minimum der Artenzahl pro Testfläche eruiert. **128** Arten stellten das Maximum der Artenzahl der Gefäßpflanzen **pro Probekreis** dar. Der **artenreichste Lebensraum** in einem Probekreis war ein grasiger Wegrain mit **91** Arten. Die artenärmsten Lebensräume waren landwirtschaftliche Nutzflächen. Die Bewirtschaftungsform zeigte erwartungsgemäß großen Einfluss auf die Artenzahl. Als artenreichste Lebensräume erwies sich der Typus **„Wiese/Weide/verbuscht“** mit der registrierten höchsten **durchschnittlichen Artenzahl pro Lebensraum** von **30**. Streuobstwiese, Wiese/Weide, Wald, Trockenwiese, Weingarten, Ruderalfläche, Feldgehölz, Brache und Rain waren – hier nach abnehmender durchschnittlicher Artenzahl gereiht – ebenfalls artenreiche Lebensräume. Im Vergleich zu BINATS I wurden bei BINATS II auf 48 Testflächen weniger Arten festgestellt. Das Maximum von Artabnahmen pro Testfläche war sogar ein Minus von 40-60 Arten. 51 Testflächen wiesen vergleichsweise höhere Artenzahlen auf. Die Artenzahlen summiert für die einzelnen Lebensräume waren von der Häufigkeit des Auftretens des jeweiligen Habitattyps in der Agrarlandschaft sowie dessen zufälliger Erfassung für die Beprobung abhängig. **Mehrjährige Ackerbrachen** wiesen in Summe für alle 100 Testflächen eine hohe Diversität an Gefäßpflanzenarten (**335**) auf, wenngleich sich die einzelnen kartierten Brachen bezüglich ihrer Qualität in hohem Maße voneinander unterschieden.

Bei den **Tagfaltern** betrug die **Gesamtartenzahl** bei BINATS II **55** (**BINATS I: 41**), von diesen waren allerdings nur neun Arten Lebensraum-Spezialisten. Summiert für BINATS I und II wurden insgesamt **56 Arten** der insgesamt in Österreich nachgewiesenen 215 Tagfalterarten festgestellt. Die meisten der BINATS Tagfalter-Arten sind Offenlandarten, wenige Arten sind an Übergangsbereiche mit Gehölzen gebunden. **Dreizehn BINATS II Arten** sind in der Roten Liste eingetragen (**BINATS I**: **9:** von 2 Arten keine Nachweise bei BINATS II). Mit Nachweisen auf 87 der insgesamt 100 Testflächen wurden ***Pieris rapae*** (**Kleiner Kohlweißling**) als häufigste Arten registriert, gefolgt von ***Polyommatus icarus*** (**Hauhechel-Bläuling**). Die Abundanz aller BINATS II Arten betrug **2.284** (**BINATS I: 978**) Individuen direkt am Transekt-Erhebungsbereich und **5.762** (**BINATS I: 3.347**) inklusive Erfolgskontrolle. Die Bandbreite der beobachteten **Artenzahl pro Testfläche** reichte von 21/187 Individuen am Transektkreuz (plus Erfolgskontrolle: 27/265) in Oberösterreich, bis hin zu kein Tagfalternachweis insgesamt auf fünf BINATS Testflächen. Im Vergleich zu BINATS I wiesen in BINATS II 12 Testflächen dieselbe Artenzahl auf, 68 Testflächen zeigten einen Artenanstieg (44 Testflächen um 1-5 Arten; 22 Testflächen um 6-9; 2 Testflächen um 15-18 Arten) sowie 20 Flächen einen Artenverlust von bis zu 7 Arten. Die **mittlere Artenzahl** betrug auf denselben Probekreis-Positionen (58,15%) bei BINATS I 1,341 sowie 2,005 bei BINATS II; auf den aufgrund von Betrittverboten verschobenen Probekreis-Positionen (41,85%) 1,19 (BINATS I) beziehungsweise 1,810 (BINATS II); sowie gesamt für alle 994 Probekreise 1,277 (BINATS I) und 1,923 (BINATS II). Der **artenreichste Probekreis** und gleichzeitig **Lebensraum** war eine Hochstaudenflur mit **16** Tagfalterarten (inklusive der fünfminütigen Erfolgskontrolle) im Bezirk St. Pölten Land.

Auch auf das Auftreten von Tagfaltern nimmt die Bewirtschaftungsform einen großen Einfluss. Tagfalter wurden auf Feldern zumeist nur als Überflieger beobachtet. **45,3%** aller Probekreise blieben auch inklusive der Erfolgskontrolle ohne Tagfalternachweis („Probekreis-Nullflächen“) beziehungsweise sogar **57,6%**, wenn man die Erfolgskontrolle exkludiert.

Die **Gesamtartenzahl** der **Heuschrecken** betrug bei BINATS II **54** (**bei BINATS I: 55**). Acht BINATS I Arten wurden nicht mehr angetroffen, dafür wurden sieben neue Arten registriert. Gesamt wurden mit BINATS I und II **62** Arten nachgewiesen, was knapp der Hälfte der 139 in Österreich vorkommenden Heuschreckenarten (plus eine Mantodea-Art) entspricht. Im Vergleich zu BINATS I mit **28** (50,9 %) von 55 Arten wurden bei BINATS II **29** (53,7 %) Arten mit Gefährdungseinstufung erfasst. Bei den Heuschrecken war – gleich wie bei BINATS I – ***Chorthippus biguttulus*** (**Nachtigall-Grashüpfer**) mit Nachweisen auf 88% der Testflächen die am häufigsten vorkommende Art. Bei BINATS I wurden für alle **Arten auf den Transektkreuzen** (ohne Zusatzbeobachtung) der zehn Probekreise insgesamt **12.933** Individuen, bei BINATS II **14.171 Individuen** nachgewiesen. In allen 100 Testflächen wurden Heuschreckenarten mit einer Bandbreite von **einer** bis **maximal 26 Arten** (672 Individuen) festgestellt. In 52 Testflächen wurden im Vergleich zu BINATS I geringere Artenzahlen eruiert, bei 9% der Testflächen blieb die Artenzahl konstant und in 39% wurde eine Zunahme verzeichnet. Extremfälle bei der Abnahme der Artenzahlen liegen bei 9 und einer Zunahme bis zu 10. Die **mittlere Artenzahl** bei den Heuschrecken auf denselben Positionen der Probekreise (58,15%) betrug bei BINATS I 2,555 und bei BINATS II 2,412; auf den aufgrund von Betrittverboten verschobenen Probekreis-Positionen (41,85%) 2,829 (BINATS I) und 2,583 (BINATS II); sowie auf allen 994 Probekreisen zusammengerechnet bei BINATS I 2,671 beziehungsweise 2,484 (BINATS II). Mit **14** wurde die maximale Artenzahl **pro Probekreis** gemessen. Knapp 28% der 994 untersuchten Probekreise waren Nullflächen, das heißt, es wurden keine Heuschrecken im Erhebungsbereich des Transektkreuzes gesichtet. Die artenreichsten Lebensräume von Heuschrecken waren **Brachen** und **Obstkulturen** mit **durchschnittlich sieben** beziehungsweise **sechs** Arten, gefolgt von **Wiese/Weide**, **Weingarten** und **Ruderalfläche**. Auch für das Vorkommen dieser Organismengruppe spielt die Bewirtschaftungsform eine große Rolle. Bei den Heuschrecken ist die Artenzahl in den Brachen wiederum stark vom jeweiligen Entwicklungsstadium und der Qualität (Pflegeregime, Bodentyp, Nährstoffniveau, Trockenheit, Feuchtigkeit) abhängig.

Situation der Wildbienenfauna im österreichischen Agrargebiet sowie relevante Landschaftsstrukturen in Agrarlandschaften und Landbewirtschaftungssystemen:
Beim im Rahmen von BINATS II neu integrierten Indikator **Wildbienen** wurden im Zuge der Erhebungen für alle 100 Testflächen **insgesamt 245 Arten** nachgewiesen, was etwa **34%** der in Österreich vorkommenden Bienenarten entspricht. Die am häufigsten vorkommende Bienenart mit Sichtung auf über einem Drittel der Testflächen war die **Honigbiene** (***Apis mellifera***), die häufigste Wildbienenart war die **Steinhummel** (***Bombus lapidarius***). Die **artenreichste Testfläche** wurde mit **64** Arten (239 Individuen) summiert für **vier** Erhebungstermine auf einer strukturreichen Testfläche im pannonischen Osten Österreichs vorgefunden, die niedrigste Artenzahl pro Testfläche war **7**. Als Maximum pro **Probekreis** wurden **30 Bienenarten** beobachtet.

Ackerflächen mit wind- oder selbstbestäubenden Kulturarten (exklusive Mais) nahmen ein Drittel der Testflächen ein und wiesen mit 73 Wildbienen-Arten knapp **30%** der bei BINATS II beobachteten Arten auf, wobei die Bienen in den Kulturen zumeist auf den Beikräutern und nicht auf den Kulturpflanzen selbst beobachtet werden konnten. Kulturarten wie Sonnenblume und Raps zeigen temporär einen hohen Blütenreichtum auf den Feldern, erzielten durch das lediglich zeitlich begrenzte Futterangebot allerdings keine hohen Bienenartenzahlen und Häufigkeiten. Konstant vorkommende und für Bienen attraktive Futterpflanzen sowie Nistplätze werden allerdings von Landschaftstypen wie Feld- und Wegrain, Ackerbrache, extensiv bewirtschaftetem Grünland oder Ruderalstandorten zur Verfügung gestellt und wiesen auch im Rahmen von BINATS die größte Bienendiversität auf. Mit einem Flächenanteil von lediglich rund **10% der BINATS Gesamtuntersuchungsfläche** in allen Probekreisen fanden **82% der**

erfassten Wildbienenarten hier einen geeigneten Lebensraum vor. In diesem Zusammenhang spielen vor allem **Feld- und Wegraine** die bedeutende Rolle: Mit einem Flächenausmaß von nur **1,5%** der Gesamtuntersuchungsfläche wurden in Feld- und Wegrainen **40%** der registrierten Arten beobachtet, darunter zahlreiche seltene und gefährdete Arten.

Biodiversitätstrends in den österreichischen Agrarlandschaften:
Grundsätzlich handelt es sich bei den jeweils bei BINATS I oder II beobachteten Arten der Tagfalter und Heuschrecken um Arten, die nur in geringer Abundanz auf den Testflächen vorkamen. Einige dieser Arten sind sehr selten anzutreffen und im Agrarland nur noch lokal nachweisbar, die Artenzahländerungen liegen daher **im vernachlässigbaren Schwankungsbereich**. Als Gründe für die Veränderung der Artenzahlen der Indikatoren Gefäßpflanzen, Tagfalter und Heuschrecken bei BINATS I und II können darüber hinaus weitere einflussnehmende Faktoren angenommen werden. Negativ aber auch positiv auf die Artenzahlen wirkten sich u.a. die örtliche Probekreisverschiebung von insgesamt 35,8% der knapp 1.000 Probekreise, die aufgrund von Zutrittsverboten von landwirtschaftlichen Nutzflächen durchgeführt werden mussten; die Spezifität des jeweiligen Kartierungstages (mit mehreren Erhebungen pro Jahr könnten diese Effekte abgefedert werden); natürliche Populationsschwankungen und natürlich stattfindender Arten-Turnover sowie die jeweilige beprobte Kultur in den BINATS Testflächen im Vergleich zu BINATS I aus. Eine höhere Artenzahl wurden durch biodiversitätsfördernde Maßnahmen (Anlegen von Ausgleichsflächen wie etwa Blühstreifen, Brachen, Hecken, etc., Extensivierung) sowie durch die Optimierung der Anpassung der Erhebungszeitfenster an Temperatur und Trockenheit bei BINATS II erzielt. Darüber hinaus nehmen „Areal-Effekt“ durch die Ausweitung der BINATS Testflächen auf den 125 m Pufferbereich sowie die dadurch entstehenden größeren Distanzen zwischen den erhobenen Probekreisen positiven Einfluss auf die Artenzahl. Landwirtschaftliche Intensivierungsmaßnahmen; Habitatzerstörung oder Abnahme der Habitatqualität; Fragmentierung; Flächenversiegelung sowie Veränderungen der klimatischen Gegebenheiten (Hitzejahre, Trockenheit, etc.) zeigen auf die Artenvielfalt negative Wirkung.

Bei allen erhobenen BINATS Indikatoren (Gefäßpflanzen, Tagfalter, Heuschrecken, Wildbienen) zeigt sich eine **Zunahme an Arten je weiter eine Testfläche im Osten** liegt, was die grundsätzlich zu erwartende Verteilung der Artenvielfalt widerspiegelt. Bedingt durch den pannonischen Klimaeinfluss kommen wärmeliebende Arten ausschließlich in dieser temperaturbegünstigten Region vor. Der enge Zusammenhang zwischen dem Grad der Strukturiertheit und der Vernetzung von Kulturlandschaften und der daraus resultierenden Artenvielfalt ist von den BINATS Daten ableitbar.

Die Ausstattung der Agrarlandschaft mit naturnahen Landschaftselementen sowie die Bewirtschaftungsform zeigten erwartungsgemäß bei allen kartierten Organismengruppen eine große Wirkung auf das Arten- und Individuenvorkommen. Die Ergebnisse von BINATS I und II weisen signifikant darauf hin, dass sich der Großteil an Pflanzen- und Tierarten **auf die naturnahen Lebensräume** konzentriert, die nur geringe Flächenprozente der Gesamtfläche der landwirtschaftlich genutzten Regionen einnehmen. Diesbezüglich spielen **Feld- und Wegraine, Straßenböschungen, Ruderalflächen, Hochstauden, Hecken, Einzelbäume, Baumgruppen** etc. eine vorrangige Rolle. Die Erhaltung in Anzahl und Flächenausmaß dieser als Lebensraum vorrangig wichtigen Strukturen im Agrargebiet sowie deren zusätzliche Neuanlage und ein **biodiversitätsförderndes extensives Pflegeregime** sind grundlegende Maßnahmen für den Biodiversitätsschutz in land- und forstwirtschaftlich genutzten Regionen. Darüber hinaus nimmt die **Förderung einer positiven Werthaltung** gegenüber solchen Strukturen eine große Bedeutung ein.

Vorkommen von Neophyten und deren Abundanz im Zeitraum von zehn Jahren:
Eine tendenziell zunehmende Ausbreitung in wärmere Regionen Österreichs konnte mit Zusatzfunden in weiteren fünf Testflächen (BINATS I: 6, BINATS II: 11) für die Allergie-auslösende invasive Art ***Ambrosia artemisiifolia*** (**Beifußblättriges Traubenkraut, Ragweed**) beobachtet werden. Eine Ausbreitungstendenz auf den BINATS-Testflächen zeigte ebenfalls ***Solidago gigantea***, die **Riesen-**

Goldrute. Etwa vergleichbare Nachweise bei BINATS I und II wurden für ***Ailanthus altissima*** (**Götterbaum**) und ***Robinia pseudacacia*** (**Gewöhnliche Robinie**) festgestellt. Die Vorkommenshäufigkeit von ***Conyza canadensis*** (**Kanadische Berufkraut**; 57 auf 46) und ***Erigeron annuus*** (**Feinstrahl**; 41 auf 37) auf den BINATS Testflächen erwies sich im Vergleich zu BINATS I als rückläufig.

BINATS II als Basisdatengrundlage zur Effekterkennung von gentechnisch veränderten Organismen:
Gentechnisch veränderte Kulturpflanzen können sich mit natürlich vorkommenden nah verwandten Arten kreuzen. Auf diesem Weg können künstlich eingebrachte Gene auf natürliche Populationen übertragen werden. Um das Risiko des Hybridisierungspotentials von Raps und Zuckerrübe abschätzen zu können, ist es essentiell, die regionale Verbreitung der wild vorkommenden Kreuzungspartner zu kennen. Der bei BINATS II am häufigsten registrierte Hybridisierungspartner von Raps war ***Brassica napus* subsp. *napus*** (**Raps**) in Form von Durchwuchsraps, als verwilderte Einzelpflanzen oder Population außerhalb von landwirtschaftlichen Nutzflächen - gefolgt von ***Sinapis alba*** (**Weißer Senf**), ***Sinapis arvense*** (**Ackersenf**), ***Raphanus sativus*** (**Rettich**), ***Sisymbrium orientale*** (**Orientalische Rauke**), ***Raphanus raphanistrum*** (**Hederich**), ***Brassica rapa*** (**Rübsen**) sowie ***Sisymbrium loeselii*** (**Loesels Rauke**). In sechs Probekreisen wurden **Unkrautrüben** (***Beta vulgaris* subsp. *vulgaris* var. *altissima***) registriert.

Zusammenhang zwischen Landnutzung und Artenvielfalt sowie Nutzungsveränderung:
Wie bei BINATS I korreliert der **Anteil an Ackerflächen** in den Testflächen **stark negativ mit den Artenzahlen** der bei BINATS II erhobenen Organismengruppen. Das Vorhandensein von **Grünlandbrachen**, die Anzahl an **Biotoptypen** sowie der **Shannon Diversity Index** sind mit der **Artenvielfalt positiv korreliert**. Gerade bei den Gefäßpflanzen zeigt sich die positive Korrelation der **Landschaftsdiversität** im besonderen Maße. Bei den mobilen Tiergruppen Tagfalter, Heuschrecken und Wildbienen spielen in Abhängigkeit von der Organismengruppe auch andere Faktoren in unterschiedlichem Ausmaß eine Rolle, wie vor allem kartierungstagspezifische Aspekte (aktuelle Sonneneinstrahlung, Windverhältnisse, Feuchtigkeit und Blütenangebot) oder Jahresniederschlag und Hangneigung. Die beiden letztgenannten Faktoren wirken sich vor allem auf Heuschrecken aus.

Umwelttrends: Klimaveränderung anhand des Vorkommens von Arten unter Berücksichtigung von durchschnittlichen Jahres- (Monats-) Temperaturen und Niederschlägen:
Die durchschnittlich zunehmenden höheren Jahrestemperaturen - im Besonderen die wärmeren Sommer- und Wintertemperaturen - wirken sich auf einzelne wärme- oder auch feuchtigkeitsliebende Tierarten in ihrer Bestandsentwicklung und regionalen Ausbreitung begünstigend aus. Ein Beispiel dafür aus BINATS ist die FFH Tagfalterart ***Lycaena dispar*** (**Große Feuerfalter**). Diese Art wurde bei BINATS I innerhalb der Transekt-Untersuchungsbereiche auf **7** Testflächen mit **8** Individuen beobachtet, bei BINATS II bereits auf **11** Testflächen mit **13** Individuen-Nachweisen (Erstnachweise für Oberösterreich auf drei Testflächen), inklusive fünfminütiger Erfolgskontrolle sogar auf **14** Testflächen mit **25** Individuen. Bei den Heuschrecken ist ***Mecostethus parapleurus***, die **Lauchschrecke**, zu nennen, die mit einem Anstieg von 20 Neufunden – 2 BINATS I Funde wurden nicht bestätigt – (BINATS I: 19 Testflächen; BINATS II: 37) ein hochdynamisches Verbreitungsbild zeigte und wahrscheinlich sowohl aufgrund der höheren Durchschnittstemperaturen als auch von Starkregenereignissen profitiert. Im Gegensatz zur Lauchschrecke zeigt der wärme- und trockenheitsliebende ***Stenobothrus lineatus*** (**Heidegrashüpfer**) rückläufige Verbreitungstendenzen (Abnahme von 13 Testflächennachweisen auf 7 inklusive 3 neu festgestellter Fundorte). Ursache dafür dürfte die hochgradige Gefährdung von Magerlebensräumen (inklusive magerer Böschungs- und Feldraine) in der Ackerlandschaft sein. Ähnliches gilt für die **Zweifarbige Beißschrecke** (***Bicolorana bicolor***) vor allem in Oberösterreich. Wärmeliebende Arten können vom Klimawandel generell nur dann langfristig profitieren, wenn darüber hinaus auch die **Verfügbarkeit der Habitate in geeigneter Qualität** gesichert ist.

Effekte der Maßnahmen des ausgelaufenen ÖPUL- sowie des neuen Agrar-Umweltförderprogramms: Auf rund 10% der summierten BINATS landwirtschaftlichen Nutzfläche (6.250 ha) wurden ÖPUL-Förderungsmaßnahmen angewendet. Von diesen geförderten Flächen waren 2,7% als Biodiversitäts-flächen und 0,9% als Naturschutzflächen ausgewiesen. Die Ergebnisse zeigten, dass der Flächenanteil der Förderungsmaßnahmen **biologische Wirtschaftsweise** (BIO), **Diversitätsfläche** (DIV) und **Naturschutzfläche** (WF) bei separater Betrachtung der einzelnen Fördermaßnahme **keinen Zusammenhang mit den Artenzahlen** der untersuchten Organismengruppen erkennen ließ - mit Ausnahme der Heuschrecken, bei denen sich eine signifikante Korrelation zwischen Naturschutzfläche und Artenvielfalt zeigte. Bei Berücksichtigung und **Zusammenführung mehrerer ÖPUL-Maßnahmen** in eine Variable ergab sich allerdings eine **mittel bis schwach signifikant positive** Korrelation mit den Artenzahlen aller Indikatorgruppen. Die genauere Betrachtung der Wildbienen auf den Diversitätsflächen zeigte, dass diese Flächen Großteils anspruchslose Wildbienenarten beherbergen. Hinsichtlich der Wahl ihrer Pollenfutterpflanzen kommen hier auf Schmetterlingsblütler spezialisierte Arten vor. Der **Blütenreichtum** der Diversitätsflächen, welcher innerhalb der untersuchten Flächen einer sehr hohen Schwankungsbreite unterlag, zeigte einen signifikanten Einfluss auf die Bienenartenzahlen. Generell gilt, je blütenreicher die Diversitätsfläche, desto mehr Wildbienenarten sind anzutreffen, wobei die **Ausstattung der Landschaft um die Diversitätsflächen** herum einen Einfluss auf die Artenvielfalt auf der Diversitätsfläche selbst zeigt.

Biodiversitätserhaltende und -fördernde Maßnahmen:
Die Ergebnisse der BINATS Erhebungen unterstreichen, dass neben der **Erhaltung von größeren naturnahen Lebensräumen** wie etwa Feucht- und Magerwiesen, Trockenrasen u.a. gerade im oftmals sehr intensiv genutzten Agrarraum **Kleinstrukturen wie Weg- und Feldraine** eine wichtige Rolle für die Erhaltung und Förderung der Biodiversität spielen. So sollte auch der Erhaltungspflicht von verstreut in der Kulturlandschaft vorkommenden **Einzelbäumen und Baumgruppen** besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Darüber hinaus ist die Errichtung von **Windschutzhecken und Baum-Strauch-Hecken** (inklusive lückiger, krautreicher Bereiche) aus heimischen standortgerechten Gehölzarten in ihrer Multifunktionalität gegen die Bodenerosion und als Lebensraum für zahlreiche Pflanzen- und Tierarten besonders im intensiv genutzten Agrarland ein wichtiger Beitrag zur Förderung der Biodiversität. Die Wirksamkeit von **Biodiversitätsflächen** hängt in hohem Maße von deren Qualität ab. Zur Erhöhung der Wildbienenvielfalt wäre daher eine ökologische Optimierung der Ansaatmischungen mit Mischungspartnern aus mehr Pflanzenfamilien als bisher wünschenswert, ebenso eine Flexibilisierung der Pflegeauflagen, um die unterschiedlichen Standortbedingungen der Biodiversitätsflächen besser berücksichtigen zu können.

Um den **Biodiversitätsverlust in den Kulturlandschaften** sowohl bezüglich einzelner Arten als auch Lebensräume stoppen zu können, ist eine **Kooperation aller dafür verantwortlichen Beteiligten bis zum einzelnen Bürger** von Nöten. Neben der Landwirtschaft können auch Gemeinden ihren Beitrag zur Biodiversitätserhaltung leisten, indem sie die Vegetation entlang von Straßenrändern seltener, schonender und später mähen, um blütenbesuchenden Insekten Futterpflanzen zur Verfügung zu stellen. Ebenso könnten im urbanen Bereich Grünflächen mit regionalen Saatmischungen eingesät und sich selbst überlassen sowie Privatgärten naturbelassen gestaltet werden. Alle diese Maßnahmen zusammen würden sich förderlich auf den Erhalt der Biodiversität in anthropogen überprägten und seminatürlichen Lebensräumen auswirken.

2. SUMMARY

BINATS (**BI**odiversity - **NAT**ure - **S**afety) is a **biodiversity monitoring scheme** in the Austrian farmland and was implemented in 2006 based on selected indicator groups. While the initial conception of **BINATS I** focused on the identification of potential impact of genetically modified organisms (GMOs) on biodiversity in case of an eventual release of GMOs, the main focus of **BINATS II** - which presents the repetition of the recordings after a decade - is the identification of changes in species number and abundance of the indicator groups during this period. After a stratification procedure within the framework of the establishment of BINATS, which took into account a cultivation share of the two crops maize and oilseed rape of at least >1% in the respective cadastral municipality as well as the share of environmental variables forest up to 20%, the proportion of grassland per potential test area, different soil types, annual precipitation and temperature, **100 BINATS test areas** (625x625 m) were selected using random sampling. The chosen indicators **vascular plants**, **butterflies** and **grasshoppers** - [Saltatoria (Ensifera, Caelifera) and Mantodea] are each recorded in ten randomly selected **test circles with a radius of 20 m**. The summarized data of these ten test circles should be representative for the entire test area. In addition, habitat mapping was carried out area-wide in the 100 test areas using the Austrian Red List of Biotope Types. The first survey run (**BINATS I**) took place in 2007/08, the second run (**BINATS II**) was now carried out after a period of a decade in 2017/18. Due to their key function in ecosystems, **wild bees** were integrated into the BINATS II system as an additional indicator group. Moreover, their survey method was set in accordance with the general BINATS default design. From a total of 100 test areas, 34 were sampled four times per survey year, 66 only once. The indicator of the wild bees established in BINATS II confirms that the BINATS design allows the integration of additional organism groups without any problem.

Landscape structures and their change observed over a decade:
In the course of the BINATS II habitat mapping, exactly **100 different habitat types** were recorded compared to **106** for BINATS I. The maximum number of different **habitat types per test area** was **40** - with more than 200 polygons - in richly structured cultural landscapes and only **six** habitat types and less than 30 polygons in test areas with intense farming practice. By comparing the area proportion of the various combined **habitat type categories** in the BINATS **total study area of altogether 39 km^2** (100 test areas per 625x625 m), the share of **fields** in BINATS II remained roughly the same with **27.8 km^2**. A minus of about 30% of the area is recorded in the **one-year fallows** (0.2 km^2), whereas a plus of almost 45% is observed in the **perennial fallows** (total: 0.77 km^2). The **share of grasslands** (including extensive grasslands and fallow grasslands; total 3.95 km^2) has decreased by more than 6.6% compared to BINATS I. The proportion of **forest** (categories: deciduous, coniferous, mixed and floodplain forest) increased by almost 13%. **Orchards** (intensive and extensive) with a total area of 0.24 km^2 showed a total loss of almost 64% for the 100 BINATS II test areas, of which extensive orchards even minus 41%. The total area share of arable land for BINATS I was 91%, for BINATS II 90% of the total area. **Linear landscape structures** such as field edges, meadow paths, reeds as well as linear woody structures have remained about the same in their total area with about 5% of the total area of 39 km^2. However, a minus of more than 10% was calculated separately for the individual category of **linear woody structures**. The area of **agricultural deposits** has almost doubled with a plus of 92.5%. The share of gravelled and sealed areas, summed up by railway tracks, gravel road, asphalt road and settlement, increased from 3.5% for BINATS I to 3.84% for BINATS II.

Species numbers and abundance of the BINATS indicators and changes:
For all 100 BINATS test areas, a total species number of **vascular plants** including crop and invasive species of **932** (27% of the 34,000 plant species occurring in Austria; BINATS I: **908** species) was found for BINATS II, of which **319** (approx. 34%) are listed in the Austrian Red List of Endangered Vascular Plant Species. ***Chenopodium album*** agg. (**white goosefoot**) was the most frequently observed vascular plant species, followed by ***Cirsium arvense*** (**creeping thistle**) and ***Polygonum aviculare*** (**common knotgrass**). The **mean number of species** at the same test circle positions (58.15%) in BINATS II was

28.343 for BINATS I and 28.223 for BINATS II; in the circles shifted in BINATS II due to entering prohibition of fields (41.85%) 26.787 (BINATS I) and 29.157 (BINATS II), and on all 994 test circles together 27.69 for BINATS I and 28.613 for BINATS II. The highest number of species **per test area** - summed up for the ten test circles - was **241**. With only **16** species (including four crop species) the minimum number of species per test area was determined. **128** species represented the maximum number of species of vascular plants **per test circle**. The **habitat richest in species** in a test circle was a grassy path edge with **91** species. Habitats with the fewest species number were arable fields. As expected, farming practice showed a major effect on species number. The habitat type **"meadow/pasture/bush"** proved to contain the **highest registered average species number** per habitat of **30**. Orchard meadows, meadows/pastures, forests, dry grasslands, vineyards, ruderal areas, field wood, fallow land as well as field and path edges were also species-rich habitats listed by decreasing average species number. Compared to BINATS I, decreasing species number was recorded for 48 test areas in BINATS II. The maximum species number decrease per test area was even a minus of 40 up to 60 species. 51 test areas showed comparatively higher species numbers. The total species number summarized for the habitat type depended on the frequency of occurrence of that habitat type in the farmland and its random survey frequency. **Perennial fallows** in total showed a high diversity of vascular plant species (**335**) for all 100 test areas, although the individual fallows differed strongly concerning their quality.

The total number of **butterfly species** in BINATS II was **55** (BINATS I: **41**), of which only nine species were habitat specialists. Summarized for BINATS I and II, **56 species** of the 215 butterfly species registered for Austria in total were recorded. Most of the BINATS species are open land species, only a few species are bound to areas with woody plants. **Thirteen** BINATS II species are listed in the Austrian Red List of Endangered Butterflies (BINATS I: **9**: no repeated proof for two species in BINATS II). With recordings on 87 of the total 100 test areas, ***Pieris rapae*** (**small white**) was the most common species, followed by ***Polyommatus icarus*** (**common blue butterfly**). The abundance of all BINATS II species was **2,284** (BINATS I: **978**) individuals directly at the transect cross survey area within the test circle and **5,762** (BINATS I: **3,347**) including five-minute success control within the whole test circle. The observed species numbers per test area ranged from **21/187** individuals at the transect cross (plus five-minute success control: **27/265**) in Upper Austria, to **no butterfly detection** on five BINATS test areas. In comparison to BINATS I, in 12 test areas in BINATS II species number remained the same, 68 test areas showed an increase in species number (44 test areas by 1-5 species; 22 test areas by 6-9; 2 test areas even by 15-18 species) and 20 areas a loss of up to 7 species. The **mean number of species** was 1.341 for BINATS I and 2.005 for BINATS II at the same test circle positions (58.15%); 1.19 (BINATS I) and 1.810 (BINATS II) at the shifted circle positions (41.85%); and 1.277 (BINATS I) and 1.923 (BINATS II) in total for all 994 test circles.The **most species-rich test circle** and **habitat** was an area with herbaceous perennials with **16** butterfly records (including the five-minute success control) in the surrounding countryside of St. Pölten. Management practice has a major influence on butterfly occurrence. During the BINATS II surveys, butterflies were usually observed in fields only during flight to suitable habitats. **45.3%** of all test circles, including the five-minute success control, remained without proof of butterflies ("zero areas") or even **57.6%** if five-minute success control was excluded.

The total number of species of **grasshoppers** in BINATS II was **54** (in BINATS I: **55**). Eight BINATS I species were no longer found on the test areas, but seven new species were registered. A total of **62** species were observed during BINATS I and II, which corresponds to **almost half** of the 139 grasshopper plus 1 Mantodea species known in Austria. Compared to BINATS I with **28** (**50.9 %**) of 55 species, in BINATS II **29** (**53.7 %**) endangered species were verified. Among the grasshoppers, ***Chorthippus biguttulus*** (**bow-winged grasshopper**) was the most common species, with evidence on 88% of the test areas - a same result as in BINATS I. In BINATS I, a total of **12,933** individuals were detected for all species on the transect crosses (without additional success control) of the ten test circles, in BINATS II **14,171 individuals**. In each of the 100 test areas, grasshopper species **ranging from one to a maximum of 26 species** (with 672 individuals) were found. In 52 test areas species number was lower compared to

BINATS I, in 9% of the test areas species number remained constant and in 39% increase was recorded. Maximum decrease in species number was 9 and maximum increase up to 10. The **mean number of grasshopper species** at the same positions of the test circles (58.15%) was 2.555 for BINATS I and 2.412 for BINATS II; 2.829 (BINATS I) and 2.583 (BINATS II) at the shifted circle positions (41.85%); and 2.671 (BINATS I) and 2.484 (BINATS II) for all 994 test circles together.The maximum species number **per test circle** was **14**. Nearly 28% of the 994 test circles examined were "zero areas", i.e. no grasshopper was sighted at the ten transect crosses. The most species-rich habitats of grasshoppers proved to be **fallows** and **orchards** with an average of **seven** and **six** species respectively, followed by **meadows/pastures**, **vineyards** and **ruderal areas**. Different farming practice has a major influence on the occurrence of this organism group. For grasshoppers, species number in fallows is again strongly dependent on the stage of development as well as of habitat quality (e.g. management, soil type, nutrient level, drought, humidity).

The situation of wild bee fauna in the Austrian farmland, relevant habitats and farming systems in agricultural landscapes:
For the new indicator integrated in the BINATS II monitoring scheme - the **wild bees** - a total of **245 different species** were detected for all 100 test areas during survey run, which corresponds to about **34%** of the bee species known for Austria. The most common bee species with sighting on more than one third of the test areas was the **honey bee** (***Apis mellifera***), the most common wild bee species was the **red tailed bumblebee** (***Bombus lapidarius***). The **most species-rich test area** was found with **64** different species (**239** individuals) summed up for **four** survey dates on a structurally-rich test area in the Pannonian East of Austria, the lowest number of species per test area was **7**. **30** bee species were observed as a maximum **per test circle/transect cross**.

Fields with wind- or self-pollinating crop species (excluding maize) accounted for one third of the test areas and, with **73** wild bee species, for almost **30%** of the species observed in BINATS II, with the bees in the crops mostly foraging on weeds. In general, crop species such as sunflower and oilseed rape temporarily show a high abundance of flowers in the fields, but in BINATS II did not achieve high species numbers and frequencies of bees due to the time-limited food availability. Continuously occurring plants which are attractive fodder plants for bees as well as nesting sites are, however, provided by habitats such as field and path edges, fallows, extensively managed grassland or ruderal sites contained the highest bee diversity. With an area share of only about **10%** of the BINATS total study area in all test circles, **82% of the recorded wild bee species** found suitable living conditions here. In this context, field and path edges play a major role: With an area of only **1.5%** of the total study area, **40%** of the registered BINATS II bee species were observed **in field and path edges**, including numerous rare and endangered species.

Biodiversity trends in the Austrian farmland:
In general, the species of butterflies and grasshoppers which were observed only in BINATS I or II are species that were only sighted with few individuals on the test areas. Some of these species are in general very rare and can only be found locally in farmland, hence, changes in species number are **within a negligible range of variation**. Moreover, other determinants have additionally effected change in species numbers of the indicators **vascular plants**, **butterflies** and **grasshoppers** in BINATS I and II: e.g. **the local shift of 35.8%** of the 1,000 test circles that had to be carried out as a result of access permits in the Austrian farmland, the effect of management practice to promote biodiversity (set-up of biodiversity rich areas such as flowering strips, fallow land, hedges, etc.), extensive management, successfully optimised adaptation of the survey time span to prevailing temperature and drought, the specificity of the respective mapping day (with several surveys per year these effects could be mitigated), farmland intensification measures, habitat destruction or decline in habitat quality, fragmentation, sealing, population fluctuations and/or species turnover occurring naturally, the respective sampled crop in the BINATS test areas compared to BINATS I as well as changes in climatic conditions (years with extraordinary high temperatures, drought, etc.). In addition, species-area relationship shows a positive influence on species

numbers due to the extension of the BINATS test areas to the 125 m buffer area and the resulting larger distances between the test circles.

For all BINATS indicators surveyed (vascular plants, butterflies, grasshoppers, wild bees) an **increase of species number** can be noticed the further a test area lies **in the easten parts of Austria**. This reflects the expected basic distribution of species diversity. Due to the Pannonian climate influence, heat-prefering species occur exclusively in these regions with higher average temperatures. The close connection between the degree of different landscape structures and the networking within farmland and the resulting species diversity can be derived from the BINATS data sets.

Farmland configuration with semi-natural landscape elements as well as the intensity of management practice showed a major effect on the occurrence of species and individuals in all mapped organism groups. The results of BINATS I and II demonstrate significantly that the majority of plant and animal species are concentrated **in semi-natural habitats**, which amount for only a small percentage of the total farmland area. In this respect, **field and path edges**, **road verges**, **ruderal sites**, **areas with herbaceous perennials**, **hedges**, **single trees**, **groups of trees**, etc. play a predominant role. The conservation in number and size of these structures, which are primarily important as habitats in farmland, as well as their additional new set-up and **an extensive conservation management that promotes biodiversity**, are fundamental measures for the protection of biodiversity in regions used for farmland. In addition, the **promotion of a positive attitude** towards such structures is of high importance.

Occurrence of invasive species and their spread over a period of ten years:
For the allergy-inducing invasive species ***Ambrosia artemisiifolia*** (**ragweed**) an increasing tendency to spread into warmer regions in Austria could be observed with additional records in five new test areas (BINATS I: 6, BINATS II: 11). ***Solidago gigantea***, the **giant goldenrod**, also showed a spreading tendency across the BINATS II test areas. Comparable evidence for BINATS I and II was found for ***Ailanthus altissima*** (**tree of heaven**) and ***Robinia pseudacacia*** (**black locust**). Proofs of ***Conyza canadensis*** (**Canadian horseweed**; 57 test areas in BINATS I to 46 test areas in BINATS II) and ***Erigeron annuus*** (**annual fleabane**; 41 to 37) across the BINATS test areas decreased in comparison to BINATS I.

BINATS II as basic data system to identify impacts of genetically modified organisms:
The most frequently registered hybridization partner of oilseed rape was ***Brassica napus* subsp. *napus*** (**oilseed rape**) as volunteer, as a feral plant or populations outside fields - followed by ***Sinapis alba*** (**white mustard**), ***Sinapis arvense*** (**field mustard**), ***Raphanus sativus*** (**radish**), ***Sisymbrium orientale*** (**eastern rocket**), ***Raphanus raphanistrum*** (**wild radish**), ***Brassica rapa*** (**turnip**) and ***Sisymbrium loeselii*** (**small tumbleweed rocket**). **Weedy beets** (***Beta vulgaris* subsp. *vulgaris* var. *altissima***) were registered in six test circles.

Correlation between land use and species diversity as well as land use change:
Comparable to BINATS I, the **proportion of fields** in the test areas showed **strongly negative correlation with species numbers** of the BINATS II organism groups surveyed. The presence of **grassland fallows**, the **number of habitats** and the **Shannon Diversity Index** are **positively correlated with species diversity**. The positive correlation of **landscape diversity** is particularly evident in vascular plants. In the case of the mobile animal groups butterflies, grasshoppers and wild bees, other factors also play a role to varying degrees, depending on the organism group, such as aspects specific to mapping days (current solar irradiation, wind conditions, moisture and flower supply) or annual precipitation and slope inclination. The two factors mentioned at last mainly affect grasshoppers.

Environmental trends: climate change manifested in the occurrence of high temperature preferring species considering average annual (monthly) temperatures and precipitation:
The increasing average annual temperatures - in particular the warmer summer and winter temperatures - have a supporting effect on population development and regional distribution of individual animal species that prefer warm or moist conditions. One example from BINATS is the FFH butterfly species ***Lycaena dispar*** (**large copper**). This species was observed in BINATS I within the transect cross study area in **seven test areas** with **eight** individuals, in BINATS II already on **eleven test areas** with **13** individual proofs (first proofs for Upper Austria in three test areas), including success control even on **14 test areas** with **25** individuals sighted. Among the grasshoppers, ***Mecostethus parapleurus***, the **leek grasshopper**, has to be mentioned, which showed a highly dynamic distribution pattern with an increase of 20 new records - 2 BINATS I records were no longer confirmed - (BINATS I: 19 test areas; BINATS II: 37) and probably benefited both from the higher average temperatures as well as from heavy rainfall events. In contrast, the heat- and drought-preferring grasshopper species ***Stenobothrus lineatus*** (**stripe-winged grasshopper**) could not benefit from the warmer summer and winter temperatures and showed declining distribution trends (decrease of records in 13 test areas to 7, including 3 newly identified sites). Probably an explanation for these findings is that there is a high degree of endangerment of low-nutrient habitats (including low-nutrient edges of fields and embankments) in the farmland. Similar conditions apply to the **bicolor meadow bush-cricket** (***Bicolorana bicolor***) especially in Upper Austria. Thermophilic species can generally only benefit from climate change in the long term if, in addition, the **availability of habitats in suitable high quality** is guaranteed.

Effects of the measures of the expired ÖPUL program and the new agri-environment program:
Supporting measures by ÖPUL were applied to about 10% of the total BINATS survey area (6,250 ha). Of these subsidised areas, 2.7% were classified as biodiversity areas and 0.9% as nature conservation areas (WF). The results showed that the area share of **the subsidy measures organic farming** (BIO), **diversity area** (DIV) and **nature conservation area** (WF) **did not show any correlation with the species numbers** of the surveyed organism groups when the individual measures listed were considered separately - with the exception of the grasshoppers, where there was a significant correlation between nature conservation area and species diversity. However, when **several ÖPUL measures were considered** and combined into one variable, a **medium to low significant positive correlation** with the species numbers of all indicator groups was found. Looking at the wild bees on the diversity areas showed that these areas are mostly home to wild bee species with little demands. With regard to the choice of their pollen forage plants, species specialised in leguminous plants mainly occur here. The **flower richness** in the diversity areas, which showed a very wide range of variation within the investigated areas, showed a significant impact on the number of bee species. In general, the more rich in flowers the diversity area is, the more bee species can be observed. **Landscape configuration around the diversity areas** has a considerable influence on species diversity of the diversity area itself.

Measures to conserve and promote biodiversity:
Besides the **conservation of larger semi-natural habitats** such as wet and low nutrient meadows, dry grasslands, etc., **small structures such as road verges and field edges** play an important role in the conservation and promotion of biodiversity, particularly in farmland applying intensive management practice. Special attention should also be paid to the conservation obligation of **single trees and groups of trees** scattered throughout the farmland. Moreover, the set-up of **windbreak strips and tree-shrub hedges** (including weed-rich gaps) from indigenous, site-specific woody species in their multi-functionality against soil erosion and as habitats for numerous plant and animal species is an important contribution to biodiversity conservation, especially in intensively used farmland. The effectiveness of **biodiversity areas** is largely depending on their quality. To increase the diversity of wild bees, ecological optimisation of seed mixtures with species from more plant families as hitherto would therefore be desirable. In addition, a more flexible management regulation should be provided for better consideration of different site conditions of the biodiversity areas.

In order to be able to stop **biodiversity loss in farmland**, both with regard to individual species and habitats, a **cooperation between all parties responsible for this**, down to the individual citizen is necessary. Besides agriculture, communities can also contribute to biodiversity conservation by mowing vegetation along road verges less frequently, more gently and later in season in order to provide flowering plants for foraging insects. Similarly, in urban areas, meadows could be sown with regional seed mixtures, and private gardens could be managed in a way to support semi-natural areas. All these measures together would have a beneficial effect on the conservation of biodiversity in anthropogenic and semi-natural habitats.

3. KURZZUSAMMENFASSUNG FÜR DEN EILIGEN LESER

BINATS (**BI**odiversity – **NAT**ure – **S**afety) ist ein 2006 in der österreichischen Agrarlandschaft implementiertes Beobachtungsprogramm der Artenvielfalt anhand ausgewählter Indikatorgruppen. Lag der Fokus der Erstkonzeption (**BINATS I**) im Falle einer eventuellen Freisetzung von gentechnisch veränderten Organismen auf der Identifizierung potentieller Effekte auf die Biodiversität, so ist das Hauptaugenmerk von **BINATS II** (2017/18) - das die Wiederholung der Erhebungen nach einem Jahrzehnt darstellt - auf die Veränderung der Artenzahl und Individuenhäufigkeit der Indikatorgruppen in diesem Zeitraum gerichtet. Die zufällig ausgewählten 100 BINATS Testflächen (625x625 m) liegen schwerpunktmäßig in den österreichischen Mais- und Rapsanbaugebieten, die allerdings Großteils den gesamten österreichischen Ackerbaubereich abdecken. Im Rahmen von BINATS werden der Status und die Veränderung der Biodiversität anhand von floristischen und faunistischen Indikatorgruppen sowie die Ausstattung und Qualität von Habitaten im agrarisch genutzten Raum erhoben. Die Erfassung der Indikatoren Gefäßpflanzen (2x jährlich), Tagfalter (1x zum Aktivitätsmaximum), Heuschrecken (1x zum Aktivitätsmaximum) und Wildbienen (erstmalig bei BINATS II; 1 oder 4x jährlich) wird entlang von 10 zufällig ausgewählten Transektkreuzen pro Testfläche (Seitenlänge=20 m) durchgeführt. Die Kartierung der Habitattypen erfolgt unter Verwendung der Roten Liste der Biotoptypen Österreichs flächendeckend auf der gesamten Testfläche. Als **einziges Projekt mit langjährigem quantitativen großräumigen Insekten-Monitoring** nimmt BINATS eine Alleinstellungsposition in Österreich ein und gewinnt gerade im Blickwinkel der globalen Biodiversitätskrise in seiner Funktion als Farmland Biodiversitäts-Monitoring an Sichtbarkeit und Relevanz.

Habitat-/Lebensraumveränderungen und –verluste im Vergleich BINATS I und II

Beim Vergleich der Datensätze von BINATS I und II hinsichtlich der Anteile von Habitattypen auf der Gesamtfläche der 100 Testflächen von insgesamt 39 km^2 ergibt sich folgendes Bild: Bei BINATS II wurden exakt 100 verschiedene Habitattypen erfasst, bei BINATS I waren es im Vergleich dazu 106. Der Anteil an landwirtschaftlichen Nutzflächen mit 35,1 km^2 - das entspricht etwa 90% der Gesamtfläche - ist in etwa gleich geblieben, davon Äcker mit 27,8 km^2. Der Flächenanteil einjähriger Ackerbrachen (0,2 km^2) hat sich im Vergleich zu BINATS I um 30% verringert, hingegen haben mehrjährige Ackerbrachen (0,77 km^2) um 45% zugenommen. Alle Brachen wurden aufgrund ökologischer Kriterien und nicht nach den INVEKOS-Angaben klassifiziert. Der Anteil an Grünland (inklusive extensives Grünland und Grünlandbrachen; Gesamtflächenausmaß=3,95 km^2) hat eine Reduktion um 6,6% erfahren. Der Waldanteil (zusammengefasste Kategorien: Auwald, Laub-, Nadel- Mischwald und -forste) zeigt bei BINATS II eine Flächenausdehnung um plus 13%. Die linearen Begleitstrukturen inklusive Raine, Wiesenwege, Röhrichte und lineare Gehölzstrukturen sind mit 1,95 km^2 - das entspricht 5% der BINATS Gesamtfläche - in ihrer Flächenausdehnung etwa gleich geblieben. Lineare Gehölzstrukturen (u.a. Hecken) separat betrachtet, verzeichnen allerdings ein Minus von 10%. Geschotterte und versiegelte Flächen der Kategorien Siedlungen, Asphaltstraßen, Schotterwege sowie Bahngleiskörper weisen mit einer Fläche von 1,5 km^2 bei BINATS II ein Plus von 0,34% auf. Das entspricht 3,84% der BINATS Gesamtuntersuchungsfläche. Die nach zehn Jahren ermittelten Unterschiede im Flächenausmaß können einerseits mit tatsächlichen Veränderungen in der Landschaftsausstattung interpretiert werden, andererseits können auch Lebensraumzuordnung zu unterschiedlichen Habitattypen aufgrund möglicher korrekter Mehrfachzuordnungen zu Kategorien der Roten Liste der Biotoptypen sowie abweichender Kartierungen von Komplexen durch die/den jeweilige/n KartiererIn als potentielle Ursache angegeben werden. Diese Abweichungen wurden allerdings in einem aufwändigen Vereinheitlichungsfahren auf einer die Habitate zusammenfassenden Ebene in hohem Maße minimiert.

Artenzahlen
Summiert für alle 100 BINATS Testflächen wurde bei **BINATS II** folgende Gesamtartenzahl für den jeweiligen Indikator ermittelt: **Gefäßpflanzen** inklusive Kulturpflanzenarten und invasive Arten gesamt **932** (27% der etwa 34.000 in Österreich vorkommenden Pflanzenarten, 319 Rote Liste (RL)-Arten; **BINATS I: 908 Arten**), **Tagfalter 55** Arten (mehr als 25% von insg. 215; davon allerdings nur 9 Lebensraum-Spezialisten; 2.284 Individuen/5.762 plus 5-minütiger Erfolgskontrolle; 13 RL-Arten, **BINATS I: 41**) sowie **54 Heuschrecken**-Arten (fast 39% von ges. 139; 29 RL-Arten; 14.171 Individuen; **bei BINATS I: 55**). Grundsätzlich handelt es sich bei den jeweils nur bei BINATS I oder II beobachteten Arten der Tagfalter und Heuschrecken um Arten, die nur in geringer Abundanz auf den Testflächen vorkamen. Einige dieser Arten sind auch generell nur sehr selten anzutreffen und besonders im Agrarland nur noch lokal nachweisbar. Die Artenzahländerungen liegen daher im vernachlässigbaren Schwankungsbereich. Besondere **Vorsicht** ist bei der **Interpretation der Gesamtartenzahl der mobilen Artengruppe der Tagfalter** geboten, die generell nur in Kombination mit der ermittelten Individuenzahl korrekte Aussagen zulässt. Die bei BINATS II registrierte höhere Artenzahl kann verschiedene Ursachen haben: Einmalerhebung; kurze Flugzeiten einzelner Tagfalter-Arten; zufällige Registrierung einzelner Zusatzarten; natürliche Populationsentwicklung sowie jährliche Populationsschwankungen; natürlich stattfindender Arten-Turnover; Witterungsverhältnisse am jeweiligen Kartierungstag (Sonneneinstrahlung, Bewölkung, etc.); besondere klimatische Gegebenheiten der Erhebungsjahre (Hitzejahre 2017, 2018); bei BINATS II optimale Anpassung des zeitlich eingekürzten Erhebungszeitfensters; im gegensatz zu BINATS I andere bei BINATS II erfasste Kulturen auf den Transektkreuzen; bei BINATS II erforderliche örtliche Verschiebung bei 35,8% der Probekreise inklusive der dadurch erfassten teilweise auch aufgewerteten Lebensräume; „Areal-Effekt“ durch die Ausweitung der BINATS Testflächen auf den 125 m Pufferbereich; dadurch auch Entstehen größerer Distanzen zwischen den erhobenen Probekreisen; Erfolg von Biodiversität-begünstigenden Maßnahmen sowie vergleichsweise bereitwilligere Zusage zum Flächenbetritt bei biologisch oder biodiversitätsfördernd bewirtschaftenden LandwirtInnen. Negativ auf die Artenzahl wirken sich landwirtschaftliche Intensivierungsmaßnahmen, Versiegelung, Zerstörung von natürlichen und seminatürlichen Lebensräumen sowie zunehmende Fragmentierung aus. Aus den genannten Gründen lassen v.a. die Daten der mobilen Tiergruppen nur horizontale Vergleiche der Artenzahlen zwischen den Testflächen im selben Untersuchungsjahr zu. Generelle Veränderungen des Gesamtzustandes der Tagfalter über ein Jahrzehnt können mit Einmalerhebungen nicht fundiert festgemacht werden. Für quantitative Tagfalter-Datensets wären 5-7 Erhebungsdurchgänge pro Jahr erforderlich, die allerdings bei BINATS aus budgetären Gründen nicht durchführbar waren. Davon abgesehen kommen anspruchsvolle Arten hauptsächlich in naturnahen Lebensräumen und nicht auf Ackerflächen vor. Auf 450 der insgesamt knapp 1.000 erhobenen Transektkreuze konnte bei BINATS II kein Tagfalternachweis erbracht werden.

Auftretende generelle Trends können allerdings anhand der BINATS Vergleichsdaten bei einzelnen Arten bestätigt werden. So haben sich die durchschnittlich höheren Jahrestemperaturen in BINATS II beispielsweise positiv auf die Verbreitung des Großen Feuerfalters sowie der Lauchschrecke ausgewirkt. Eine tendenziell zunehmende Ausbreitung in wärmere Regionen Österreichs konnte auch für die naturschutzrelevanten Neophyten Ambrosia sowie die Riesen-Goldrute beobachtet werden.

Situation der Wildbienen bei BINATS II
Bei den **Wildbienen** wurden insgesamt **245 Arten** (34% von ca. 700 in Österreich nachgewiesenen Arten) registriert. Mit Sichtungen auf über einem Drittel der Testflächen war die Honigbiene die am häufigsten vorkommende Bienenart, die Steinhummel die häufigste Wildbienenart. In Getreide-Kulturen wurden die Bienen zumeist auf Beikräutern beobachtet. Insektenblütige Kulturarten wie beispielsweise Raps tragen nur wenig zur Förderung von Wildbienen bei, da sie nur temporär einen großen Blütenreichtum zur Verfügung stellen. Im Gegensatz zu den Anbauflächen stellen Feld- und Wegraine, Ackerbrachen, extensiv bewirtschaftetes Grünland oder Ruderalstandorte einen Lebensraum für viele, darunter auch sehr seltene Wildbienenarten dar, da hier sowohl ein kontinuierliches Nektar- und Pollenangebot, als auch Nistplätze

für die Bienen vorhanden sind. Diese in den Agrarlandschaften so bedeutenden Strukturen, die einen Flächenanteil von lediglich rund **10%** der Gesamtuntersuchungsfläche auf den 1.000 BINATS-Transektkreuzen ausmachen, werden von **82%** der bei BINATS erfassten Wildbienenarten genutzt. Besondere Bedeutung kommt hierbei vor allem den **Feld- und Wegrainen** mit einem Flächenausmaß von nur **1,5%** zu, wo **40%** der registrierten Arten beobachtet wurden. Die Diversitätsflächen boten nur anspruchslosen Wildbienenarten Lebensraum. Generell gilt, je blütenreicher die Diversitätsfläche, desto mehr Wildbienen sind anzutreffen, wobei die Ausstattung der Landschaft im Umkreis um die Diversitätsfläche einen Einfluss auf die Artenvielfalt auf der Diversitätsfläche selbst zeigt.

Einflussfaktoren auf die Artenzahl

Bei allen erhobenen BINATS Indikatoren ist eine **höhere Gesamtartenzahl** zu verzeichnen, je weiter eine Testfläche im Osten liegt. Dies spiegelt die aufgrund des pannonischen Klimaeinflusses zu erwartende Verteilung der Artenvielfalt in Österreich wider. Im Rahmen von BINATS konnte beobachtet werden, dass die Insekten je nach Lebensraum unterschiedlich von den höheren Sommertemperaturen der Hitzejahre betroffen waren. So blieb nach unserer Beobachtung während der Freilandarbeiten das Mikroklima in extensiven Wiesen im Gegensatz zu ausgedürrten Äckern für die Insekten erträglich. Was die Auswirkungen des Klimawandels betrifft, ist bekannt, dass es in einer ersten Phase zumeist zur Begünstigung von wärmeliebenden Arten - auch invasiver Arten - kommt. Erst dann setzt etwas verzögert das regionale Verschwinden betroffener Arten ein.

Die Ausstattung der Agrarlandschaft mit naturnahen Landschaftselementen sowie die Bewirtschaftungsform zeigen bei allen kartierten Organismengruppen eine große Wirkung auf die Arten- und Individuen-Häufigkeit. Der Anteil an Ackerflächen korreliert **stark negativ** mit der Artenzahl aller Indikatorgruppen. Hingegen sind der Anteil an Grünlandbrachen, die Kleinteiligkeit (mean patch size), die Anzahl an Biotoptypen sowie die Komplexität der Landschaft (Shannon Diversity Index) mit der Artenvielfalt **positiv** korreliert. Einzelne Fördermaßnahmen wie biologische Wirtschaftsweise, Diversitätsfläche und Naturschutzfläche lassen mit Ausnahme der Heuschrecken **keinen Zusammenhang mit der Artenzahl** der untersuchten Organismengruppen erkennen. Die Zusammenführung aller auf den Testflächen durchgeführter ÖPUL-Maßnahmen in eine Variable zeigte allerdings bei allen Indikatorgruppen eine mittlere ($p<0,01$) bis schwache ($p<0,05$) signifikant **positive** Korrelation.

Die Ergebnisse von BINATS I und II veranschaulichen deutlich, dass sich der Großteil an Pflanzen- und Tierarten auf die kleinflächigen naturnahen Lebensräume wie **Feld- und Wegraine, Straßenböschungen, Ruderalflächen, Hochstauden, Hecken, Einzelbäume, Baumgruppen** etc. konzentriert. Diese Strukturen sowie extensives Grünland müssen vorrangig erhalten, neu angelegt und optimiert werden, um Biodiversität im Agrarraum zu fördern und deren Erhalt auch für die Zukunft sicherzustellen.

4. FOKUS UND BESONDERE RELEVANZ DES ÖSTERREICHISCHEN BIODIVERSITÄTS-MONITORING-PROGRAMMS BINATS

BINATS – Kurzbezeichnung für **BI**odiversity-**NAT**ure-**S**afety – wurde 2006 als österreichisches Monitoringprogramm mit einem Fokus auf die Identifizierung von möglichen Effekten einer potentiellen Freisetzung von gentechnisch veränderten Organismen (GVOs) eingerichtet (PASCHER et al. 2010a, 2011). Um Auswirkungen von freigesetzten GVOs auf die Biodiversität im Agrarraum überhaupt erkennen und auf GVOs rückführen zu können, bedarf es Zeitreihen ausgehend von Baseline-Datensätzen. Bei BINATS werden als Basisgrundlage für die Effekterkennung von GVOs Veränderungen der Artenvielfalt, -zusammensetzung und der Abundanz sowie der Wandel der Lebensraumausstattung im österreichischen Ackerbaugebiet auf denselben Flächen in zeitlichen Wiederholungen dokumentiert, die aktuell unbeeinflusst durch GVOs ablaufen und anderen einflussnehmenden Faktoren wie landwirtschaftlicher Nutzungsintensität, Agrochemikalien, Fragmentierung, Versiegelung, Lichtverschmutzung, Klimawandel sowie Ausbreitung von invasiven Arten etc. zuzuordnen sind. Da zum Zeitpunkt der Implementierung von BINATS in der Europäischen Union vor allem die Zulassung von gentechnisch verändertem Mais und Raps für den Anbau und den Import die zwei Hauptkulturarten mit gentechnischer Veränderung darstellten, wurden die Testgebiete von BINATS repräsentativ in den **österreichischen Mais- und Rapsanbaugebieten** gesampelt. Sieht man auf die Österreichkarte (*Abbildung 3*), lässt sich erkennen, dass die Anbaugebiete dieser zwei Kulturarten allerdings auch zum großen Teil die generell für den Ackerbau genutzten landwirtschaftlichen Regionen abdecken. **Habitate** und **Gefäßpflanzen** sind als Indikatoren für Monitoringprogramme allgemeine Fixstarter. Die Wahl der zoologischen Indikatoren richtete sich damals ebenfalls nach den potentiellen Auswirkungen von GVOs auf bestimmte Organismengruppen. Demzufolge fiel die Wahl des ersten Indikators auf die **Tagfalter**, da für diese Artengruppe bereits zum Implementierungszeitpunkt von BINATS erste Risikoanalysen von negativen Beeinflussungen der Falter durch GVO vorlagen (u.a. LOSEY et al. 1999; JESSE & OBRYCKI 2000; HELLMICH et al. 2001; FELKE et al. 2002; LANG & VOJTECH 2006). Der Indikator **Heuschrecken** wurde nach einer intensiven Diskussionsphase unter anderem mit Vertretern des Umweltbundesamtes, das damals als Projektbeirat bei BINATS fungierte, festgelegt. Die Heuschrecken sind eine vergleichsweise einfach, kostengünstig (keine Bestimmung im Labor notwendig), durch doppelte Identifizierungsmöglichkeiten (Sicht- und Verhörnachweise) qualitativ umfassend zu erhebende Insektengruppe. Orthoptera geben zudem generelle Auskünfte über die Artendiversität und die Qualität von Vernetzungen in der Agrarlandschaft.

Aufgrund der neuen EU Verordnung „opt out clause“ (Ausstiegsklausel) zur Änderung der Richtlinie 2001/18/EG, Artikel 26b wird den EU Mitgliedstaaten seit dem Bewilligungszeitpunkt am 12.06.2015 nun die Möglichkeit eingeräumt, den Anbau aller oder bestimmter GVOs auf ihrem Hoheitsgebiet oder in Teilen desselben zu beschränken oder gänzlich zu untersagen. Das Selbstbestimmungsrecht wird aktuell von 17 Mitgliedstaaten sowie von vier Einzelregionen genutzt. Österreich beruft sich ebenfalls auf diese Ausstiegsklausel. BINATS als grundlegendes Basisdatenprogramm hat dadurch allerdings nicht an Relevanz eingebüßt, da es auch für die Zukunft ein wichtiges Überprüfungs- und Sicherheitssystem für GVOs darstellt. Darüber hinaus kommt BINATS vor dem Hintergrund der weltweiten Biodiversitätskrise eine besondere Bedeutung als **Biodiversitätsmonitoring** zu. Es werden auch die außer GVO einflussnehmenden Faktoren genau analysiert, um deren Wirkung auf verschiedene Organismengruppen besser einschätzen zu können. Die Bedeutung des BINATS-Designs und der Methodik wird auch durch die Neueinrichtung von Projekten wie „ÖBM Kulturlandschaft“ (UMWELTBUNDESAMT 2017; SCHINDLER et al. 2017) sichtbar. Das vom Umweltbundesamt durchgeführte Projekt basiert auf dem BINATS Design und adaptiert die Erhebungen nun auch auf das Grünland und die höheren Lagen. Ein erweitertes BINATS-Kartierhandbuch auf das Grünland und die Höhenlagen ist aktuell in Zusammenarbeit mit dem Umweltbundesamt in Bearbeitung (PASCHER et al. in prep.). Das BMLRT hat für geplante Erhebungen derselben oder auch anderer Indikatoren das BINATS-Design **als generell anzuwendende**

Erhebungsmethode vorgeben, damit in Zukunft die verschiedenen Datensätze einheitlich erhoben und dadurch auch verglichen und ergänzt werden können. Die derzeit noch großteils übliche Vorgehensweise, in diversen Projekten Datensätze nach verschiedenen Methoden zu erheben, verhindert oft eine Nutzbarkeit dieser wertvollen Datensätze, da eine Vergleichbarkeit nur beschränkt gegeben ist.

Ein Beispiel für die Anwendung des Designs auf andere Organismengruppen ist auch BINATS II. Dabei wurde ein weiterer zoologischer Indikator – **die Wildbienen** – erfolgreich in das BINATS-Design integriert. Wildbienen haben vor allem durch ihre wichtige Ökosystemleistung in letzter Zeit große Aufmerksamkeit auch in der Öffentlichkeit erfahren. Neben der Honigbiene, die nach dem Rind und dem Schwein das ökonomisch drittwichtigste „Nutztier" für die menschliche Ernährung ist (KEARNS et al. 1998), kommt auch den Wildbienen eine wichtige Funktion bei der Bestäubung von Wild- und Kulturpflanzen zu. Die erfolgte Integration dieses neuen fünften Indikators in das bestehende BINATS Design demonstriert auch die bei BINATS II erfolgreich durchgeführte Adaption von BINATS in der Funktion als generelles Biodiversitätsmonitoring.

Ein weiterer wesentlicher Wert und somit eine Möglichkeit für die erweiterte Anwendung des BINATS-Designs stellt die Auswahl der 100 BINATS Testflächen durch ein stratifiziertes random Sampling dar. Der österreichische Ackerraum wird dadurch repräsentativ dargestellt. Die BINATS Testflächen sind genau eingemessen und verortet und können demzufolge auch für andere Untersuchungsansätze sinnvoll genutzt werden, wie dies beispielsweise für das Projekt FEAR (WÖGERBAUER et al. 2015), in dem Bodenanalysen auf Maisfeldern zur Identifizierung der aktuellen natürlichen Bodenbelastung mit Antibiotikaresistenz-Markergenen (Neomycinphosphotransferase II und Neomycinphosphotransferase III) durchgeführt wurden, erfolgreich gezeigt wurde. Dadurch werden für dieselben Testflächen zusätzliche wertvolle Datensätze verfügbar und damit die ökologischen Informationen zu den Testflächen verdichtet.

Monitoring-Programme/Überwachungssysteme werden mit dem Ziel eingerichtet, die einflussnehmenden Faktoren für den Landschaftswandel zu verstehen und die Auswirkungen dieser Veränderung für vielfältige Interessen wie Biodiversität, Kulturerbe, Tourismus und Erholung zu erfassen und zu analysieren (STOKSTAD & FJELLSTAD 2019). Eine langfristige Überwachung erfordert allerdings auch eine langfristig zur Verfügung gestellte Finanzierung dieser Programme. Das Monitoring hat neben der Aufgabe, möglichst umfassende, aussagekräftige Datensätze über wiederholte Zeitspannen zu liefern, in den meisten Fällen gleichzeitig auch die Anforderung, möglichst kostengünstig und effizient zu sein, was einen breiten Spagat für die durchführenden WissenschaftlerInnen bedeutet. Ein fundamentaler Aspekt ist zudem, dass die Monitoringdurchgänge über die Jahre hinweg vergleichbar bleiben müssen. Voraussetzung dafür ist die Möglichkeit des freien Zutritts zu den festgelegten Testflächen.

5. EINLEITUNG

Biodiversität wird in der Convention on Biological Diversity (CBD) auf drei Ebenen beschrieben und inkludiert **genetische Vielfalt** auch innerhalb derselben Art, **Artendiversität** sowie **Vielfalt an Lebensräumen**. Biodiversitätsschutz ist nicht nur eine Übereinkunft (CBD 1992), deren Ziele von 196 Staaten unterzeichnet wurden, sondern gewinnt auch zunehmend an gesellschaftlicher Bedeutung (WEINGARTEN 2019). Auch agrarisch genutzte Regionen bieten zahlreichen Tier- und Pflanzen-Arten wichtige Lebensräume, ganz besonders, wenn diese kleinstrukturiert sind, eine große Habitatvielfalt aufweisen und möglichst extensiv bewirtschaftet werden (PASCHER et al. 2011).

In den letzten Jahrzehnten ist auch in Europa ein **dramatischer Verlust an Biodiversität** zu verzeichnen (BROOKS et al. 2012, FIELD et al. 2016). Die Europäische Politik hat zum starken Biodiversitätsrückgang beigetragen (STOATE 2009), indem sie den Anbau von nachwachsenden Rohstoffen beispielsweise für Biodiesel unterstützt hat und das auf Kosten der Anzahl von Bracheflächen. Eine Folge davon war, dass diese für die Biodiversität wertvollen Flächen innerhalb des Ackerbaugebiets reduziert wurden oder in den Europäischen Agrarökosystemen sogar verschwunden sind (TSCHARNTKE et al. 2011). In Österreich wurde laut Daten der Statistik Austria eine Abnahme des Gesamtflächenausmaßes von Brachen von 110.806 ha (Gesamtackerland in Ö: 1.381.995 ha) im Jahr 2000 auf nur 41.765 ha (insg, 1.363.789 ha) im Jahr 2010 verzeichnet (GRÜNER BERICHT 2018). Ganz besonders stark sank der Anteil an Ackerbracheflächen von 2007 auf 2008, seit 2015 ist der Anteil an Bracheflächen wieder steigend (WEBER-HAJSZAN 2016). 2017 nahmen Bracheflächen im Ackerland wiederum 51.724 ha (insg. 1.328.871 ha) ein, was einer Zunahme von +4,3% im Vergleich zu 2016 mit 49.575 ha (insg. 1.336.492 ha) entspricht (GRÜNER BERICHT 2018). 2018 machte die gesamte Bracheflächе mit 52.320 ha 4% des österreichischen Ackerlandes (insg. 1.326.828 ha) aus.

In den letzten Jahrzehnten sind in Mitteleuropa gebietsweise **zwei Drittel der Wiesenflächen** verloren gegangen, oftmals gerade auch in Ackerbaugebieten wie z.B. dem nördlichen Waldviertel (SACHSLEHNER 2017). Dort wurde zum Beispiel selbst in Brutgebieten des vom Aussterben bedrohten Raubwürgers zuletzt nur noch ein durchschnittlicher Grünlandanteil von 5,1% verzeichnet (BERGMÜLLER & NEMETH 2019). Der Großteil der früher extensiv bewirtschafteten Wiesen wurde vor allem durch häufigere und früher durchgeführte Mahd, Trockenlegung von Feuchtwiesen, intensive Düngung, Meliorierung, Nutzungsaufgabe sowie Aufforstung drastisch verändert (AMT DER NÖ LANDESREGIERUNG 2003). Ein Zusammenhang zwischen lokalem Rückgang der Bestandszahlen und landwirtschaftlichen Intensivierungsmaßnahmen (Grünlandverlust, Meliorierung, Entwässerung von Feuchtwiesen, Umbruch, Ackerumwandlung) ist beispielsweise für Wiesenvögel seit Langem nachgewiesen (SCHIFTER & SACKL 1988) und ist seitdem auch ein zentrales Thema im Artenschutz (vgl. SPITZENBERGER 1988).

Insekten erfüllen in der Landwirtschaft wesentliche Ökosystemleistungen wie etwa Schädlingskontrolle, Parasitierung und Bestäubung. So wird bei 70 % der wichtigsten Nahrungsmittel weltweit der Ertrag und die Qualität durch Bestäuber erhöht (KLEIN et al. 2007). Die Bestäubungsleistung durch Insekten für die Landwirtschaft wird weltweit auf 153 Milliarden Euro (GALLAI et al. 2009) und für Europa auf 65 Milliarden Euro jährlich geschätzt. Für die **österreichische Landwirtschaft** wird ein Wert von rund **298 Millionen Euro** errechnet (SCHWAIGER et al. 2015). Bienen sind in unseren Breiten dabei die wichtigste Gruppe an Bestäubern (KEARNS et al. 1998).

Das Ausmaß des **Insektensterbens** - ein dramatischer Rückgang der Insektenbiomasse (und der Individuenzahlen) - wurde in der Krefeld-Studie von HALLMANN et al. (2017) anhand von Biomasseuntersuchungen für Deutschland erstmals sehr deutlich dargestellt. Die alamierenden Ergebnisse zeigten nationale und internationale Breitenwirkung nicht nur unter Fachleuten sondern sogar auch in der Gesellschaft und Politik. Laut dieser Studie ist für die letzten 27 Jahre ein Verlust an Arten und Abundanzen der Insektenfauna von mehr als 75% zu verzeichnen und das sogar in Schutzgebieten. Immer

größer werdende Felder, die geringe Anzahl an oftmals nur mehr schmalen Feldrändern sowie die geringe Anzahl und das kleinflächige Ausmaß an Hecken und Gehölzen können unter anderem als Ursachen für den (regionalen) Insektenrückgang genannt werden. RÖSCH et al. (2015) zeigen auf, dass sowohl einzelne große als auch viele kleine Lebensräume benötigt werden, um die biologische Vielfalt über Taxa und Landschaften hinweg zu erhalten und zu fördern.

Für **Österreich** ist die Insektenbestandsentwicklung während der letzten Jahrzehnte noch nicht im Detail untersucht. Erste Anhaltspunkte u.a. zur Bestandsentwicklung einzelner Arten liefert nun die BINATS II-Studie. Rund **54.125 wildlebende Tierarten** werden in Österreich gezählt, davon gehört der größte Anteil – nämlich geschätzt etwa **40.000 Arten** – zu den **Insekten** (GLOBAL 2000 - INSEKTENATLAS 2020; RABITSCH et al. 2020; GEISER 2018). Zahlreiche Insektenarten sind in Österreich gefährdet (siehe Rote Listen in ZULKA 2005, 2007). Darüber hinaus liegen für viele Insektengruppen – wie etwa die Bienen – noch keine Gefährdungseinstufungen für Österreich vor. Als Problembereiche von Art- und Abundanz-Rückgängen werden ähnliche Faktoren wie in Deutschland angenommen. Im Vergleich zu den Insekten sind in Österreich Vogelbestände weit besser dokumentiert. Vögel stehen mit Insekten unmittelbar im Zusammenhang, da sie von Insekten als Nahrungsressource abhängig sind. Laut TEUFELBAUER et al. (2017) sind es insbesonders die Vögel der Agrarlandschaft, bei denen im Laufe der letzten zwei Jahrzehnte ein starker Rückgang zu beobachten ist, im Mittel haben sich deren Bestände seit 1998 um 40% verringert. Das Agrarumweltprogramm hat punktuelle Verbesserungen herbeigeführt, die Gefährdung der Arten nimmt allerdings trotz Schutzmaßnahmen weiter zu.

Wie dramatisch die seit den letzten Jahrzehnten stattfindenden Biodiversitätsverluste auch weltweit zu beurteilen sind, hat der am 6. Mai 2019 in Paris präsentierte globale Bericht des Weltbiodiversitätsrates IPBES (2019) ans Licht gebracht. Der Bericht beleuchtet den weltweiten Zustand verschiedener Ökosysteme seit dem Millennium Ecosystem Assessment im Jahr 2005 und zeigt auf, dass aktuell 1 Mio. Arten von insgesamt geschätzten 8 Mio. Arten weltweit bedroht sind. **Die Biodiversitätskrise ist demzufolge in ihrer Aktualität und Brisanz dem Klimawandel gleichzustellen.**

Für den in den letzten Jahrzehnten stark beschleunigten Biodiversitätsverlust werden generell die folgenden nach ihrem Einflussgrad gelisteten Faktoren verantwortlich gemacht: Lebensraumzerstörung (u.a. Urbanisierung/Flächenversiegelung) und Fragmentierung (Abschneiden von Wandermöglichkeiten für Tiere), Verlust von Blüten-Ressourcen, Veränderung der Landnutzung, Nutzungsaufgabe von traditioneller Bewirtschaftung, Intensivierung der Produktionstechniken (effizientere Gerätschaften) der Landwirtschaft, Agrochemikalien, Pathogene, Einführung und Ausbreitung invasiver Arten, Lichtverschmutzung, Erhöhung von Kohlendioxid, Klimawandel sowie deren Interaktionen (e.g. OLLERTON et al. 2014; POTTS et al. 2010; ZHAO et al. 2006). In einer Studie, die im renommierten Journal Nature (MAXWELL et al. 2016) publiziert wurde, werden die Bedrohungsursachen von 8.688 gefährdeten Arten aus umfassend bewerteten Artengruppen der Roten Liste der IUCN analysiert. Laut dieser Studie ist der weitaus größte Faktor für den Biodiversitätsverlust die Überausbeutung, das heißt, das Herausnehmen („Ernten“) von Arten aus der Wildnis in Größenordnungen, die mit Reproduktion oder Nachwachsen nicht kompensiert werden können. Darunter fällt das nicht nachhaltige „Logging“ - das ist der Verlust vieler zusätzlicher Arten durch das Abholzen einer gewünschten Baumart -, die Jagd, die Fischerei sowie das Sammeln von Pflanzen. Von diesem Faktor sind laut dieser Untersuchung 6.241 Arten (72%) betroffen. Der nächste relevante Faktor mit 5.407 (62%) betroffenen Arten ist die Landwirtschaft (Lebensmittel-, Futter-Produktion, die Faser- und Biotreibstoff-Produktion, Viehzucht, Aquakulturen, und die Baumzucht) durch ihre Ausdehnung und Intensivierung. Städtische Entwicklungen (Versiegelung durch Wohnungsbau, Tourismus, Industrie) nehmen negativen Einfluss auf 3.014 Arten, Invasion und Krankheiten auf 2.298 Arten, Verschmutzung bedrohen 1.901 Arten, Systemveränderung beispielsweise durch Feuer und Dämme 1.865 und Klimawandel (Stürme, Überflutungen, Habitatveränderungen, extreme Temperaturen, Trockenheit) 1.688 Arten (19%).

Effektive Maßnahmen in der Landwirtschaft, so wie sie bereits angestrebt und durchgeführt werden, können mithelfen, den stattfindenden Artenverlust in den Agrarlandschaften möglichst gering zu halten, im besten Fall die Biodiversität sogar positiv zu unterstützen.

Das europäische Agrarprogramm GAP (Gemeinsame Agrarpolitik):

„One size fits all“: Das aktuelle GAP Programm regelt alle Fördermaßnahmen und Vorgehensweisen grundsätzlich einheitlich. Es existieren allerdings dennoch sehr viele Unterschiede zwischen den einzelnen EU Mitgliedstaaten. Mit dem zukünftigen GAP sollen darüber hinaus nun neue Gestaltungsräume und –möglichkeiten für die einzelnen Mitgliedstaaten geschaffen werden (MÖGELE 2019). In der österreichischen Landwirtschaft sollten dabei biologische Erzeugung (ca. 20% der Gesamtfläche ökologisch bewirtschaftet; hochwertige Produkte), Umweltthemen und ländliche Agrarräume eine besondere Berücksichtigung finden. Die kleinteilige Landwirtschaft in Österreich stellt dabei innerhalb der Europäischen Union eine Besonderheit dar. Die durchschnittliche Betriebsgröße in Österreich hat sich im Laufe der letzten Jahre allerdings zunehmend vergrößert und beläuft sich mit Stand 2016 auf aktuell 45,2 ha (GRÜNER BERICHT 2018). Auch die landwirtschaftliche Nutzfläche ist im Durchschnitt pro Betrieb auf 19,8 ha angewachsen.

Die Inhalte und Rechtsrahmen der österreichischen Agrarpolitik haben sich im Laufe der Zeit ständig weiterentwickelt und wurden laufend angepasst, jedoch die **Prioritäten** in der Ländlichen Entwicklung (zweite Säule der Gemeinsamen Agrarpolitik - GAP) sind mit **Ressourcen-, Umwelt- und Klimaschutz** durchgehend konstant geblieben (HOPFNER et al. 2018). Über das Agrarumweltprogramm ÖPUL – *Österreichisches Programm zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft* – werden bereits seit 1995 umweltgerechte, extensive und mit den natürlichen Ressourcen schonend umgehende Landbewirtschaftung sowie tierfreundliche Haltungsformen (Tierwohl) gefördert. Das ÖPUL Programm stellte hiermit ein zentrales Element der österreichischen Agrarpolitik dar. 2008 und in den Folgejahren ist es zu einer großflächigen Reduzierung von Bracheflächen gekommen. In Österreich betrug dieser Verlust an aus der Bewirtschaftung genommenen Flächen („set-aside policy“) sogar bis zu 72% (siehe oben). Allersings sind gerade diese Flächen als Refugium für Insekten, Vögel und Säugetierarten von erheblicher Bedeutung. Semi-natürliche Lebensräume fördern die Artenvielfalt und Abundanz von Pflanzen und Tieren, so auch die für die Landwirtschaft und die natürlichen Lebensräume wichtigen Bestäuber und epigäischen Räuber (DRAPELA et al. 2008, KOVACS-HOSTYANSZKI et al. 2011, BLAAUW & ISAACS 2014) als auch wichtige Ökosystemleistungen wie etwa Bestäubung, biologische Schädlingskontrolle und Parasitierung (RICKETTS et al. 2008, GARDINER et al. 2009, TSCHUMI et al. 2016). Landwirtschaft erfüllt eine Vielzahl an Funktionen wie etwa die gesellschaftliche Funktion, sie prägt die Kulturlandschaft, Tourismus, Biotope und bestimmt das Tierwohlniveau (WEINGARTEN 2019). Darüber hinaus schätzen Touristen die kleinstrukturierte österreichische Kulturlandschaft aufgrund ihres auch wissenschaftlich nachgewiesenen hohen Wohlfühl- und Erholungswertes.

BINATS - BIodiversity- NATure-Safety

Das Beobachtungsprogramm **BINATS** wurde 2006 für die Erhebung von Basisdaten (*Status quo*) im Zusammenhang mit der Effekterkennung von potentiell angebauten gentechnisch veränderten Organismen implementiert und in einem zweiten Schritt für ein österreichisches Biodiversitätsmonitoring adaptiert. Die erste Erhebungsrunde fand 2007/2008 statt (**BINATS I**; PASCHER et al. 2010a, 2011), die erste Wiederholung (**BINATS II**) in den Jahren 2017/2018. Neben den Indikatoren Habitate, Gefäßpflanzen, Tagfalter und Heuschrecken, von denen nun nach zehn Jahren ein zweiter Datensatz vorliegt, wurden Wildbienen in ihrer wichtigen Funktion als Bestäuber u.a. in der Landwirtschaft in das bestehende Methodensystem integriert. Für diesen Indikator wurden bei BINATS II erstmalig Daten erhoben. Anhand der vergleichenden Datensätze der vier erstgenannten Indikatoren sollen erkennbare Tendenzen bezüglich

der Veränderung des Vorkommens von Arten diskutiert werden und die Faktoren, die die Artenvielfalt und Abundanz der Pflanzen und Insekten beeinflussen, identifiziert werden. Die Daten der Wildbienen geben erstmalig einen umfassenden Überblick zu deren Vorkommen und Häufigkeiten in den österreichischen Agrargebieten.

6. METHODE

6.1. DIE 2006 IMPLEMENTIERTE BINATS METHODE FÜR DIE INDIKATOREN GEFÄSSPFLANZEN, TAGFALTER, HEUSCHRECKEN UND HABITATE

Die Freilandmethode wurde laut der adaptierten Kartierhandbücher von PASCHER et al. (2009, 2010b, in prep) durchgeführt. Die Landschaftskartierung auf den 50 BINATS Testflächen in den österreichischen Maisanbaugebieten (49: 2017; 1: 2018) sowie auf den 50 BINATS-Testflächen in den Rapsanbaugebieten (50: 2018) erfolgte im Rahmen von BINATS II handbuchkonform flächendeckend auf denselben 100 625x625m Testflächen wie bei BINATS I (*Tabelle A1*, siehe Anhang). Die Indikatoren Gefäßpflanzen, Tagfalter und Heuschrecken wurden im N-S-W-O-Transekt in den jeweils zehn Probekreisen der BINATS-Testflächen erhoben (siehe *Abbildung 1*).

*Abbildung 1: Das **Transektkreuz** und die ursprüngliche zufällig erfolgte Lage der zehn Probekreise in den BINATS Testflächen (625x625 m):*
links: Das Transektkreuz mit den indikatorspezifischen Erhebungsbereichen:
*grün: **Gefäßpflanzen** (2x Erhebung: 20m x 2m x 4 = **160m²** Erhebungsfläche gesamt),*
*blau: **Tagfalter** (1x Erhebung: 20m x 5m x 4 = **400m²** Erhebungsfläche gesamt),*
*hellgrün: **Heuschrecken** (1x Erhebung: 10m x 5m x 4 = **200m²** Erhebungsfläche gesamt).*
rechts: die ursprüngliche zufällige Verteilung der zehn Probekreise, die bei BINATS I auf allen BINATS-Testflächen gewählt wurde (ohne Verschiebungen), demonstriert an der Maistestfläche M35 (Diethaming, OÖ).

Im Rahmen von BINATS II wurden die **Wildbienen** als weiterer Indikator in das BINATS-System integriert. Aus diesem Grund wird in Kapitel 6.3. die diesbezüglich neu entwickelte und an das bestehende BINATS-System adaptierte Methode im Detail beschrieben.

6.2. BINATS TESTFLÄCHEN UND DIE ERFORDERLICHE VERSCHIEBUNG VON PROBEKREISEN BEI BINATS II

6.2.1. BETRITTERLAUBNIS ZU DEN BINATS TESTFLÄCHEN

Etwa 1.800 LandwirtInnen, deren landwirtschaftliche Nutzflächen innerhalb der 100 BINATS Testflächen zu liegen kamen, wurden vom BMLRT angeschrieben und über die bevorstehenden Biodiversitäts-untersuchungen informiert. Bei BINATS II durften nur solche Flächen betreten werden, von deren BewirtschafterInnen eine positive Rückmeldung ans BMLRT erfolgte. Nutzflächen, für die Betrittverbote gemeldet wurden, sowie Flächen, für die keine Rückmeldung erfolgte, waren für die BINATS Untersuchungen nicht zugänglich. Um die Beprobung der Testflächen sicherstellen zu können, wurde ein zusätzlicher Pufferbereich um die Kerntestflächen (625x625 m) konstruiert.

6.2.2. EINRICHTUNG VON PUFFERZONEN UM DIE BINATS TESTFLÄCHE

Um eine flexible und dem Originalsampling konforme Lösung zu finden, die im Falle von Betrittbeschränkungen ausreichende Ausweichmöglichkeiten für Verschiebungen der bei BINATS I festgelegten Probekreis-Positionen in der Testfläche zur Verfügung stellt, wurde um den BINATS-Testflächenraster (25 Positionen) ein Zusatzraster von insgesamt 24 Positionen (insgesamt 49 Rasterpositionen) erstellt (siehe *Abbildung 2*).

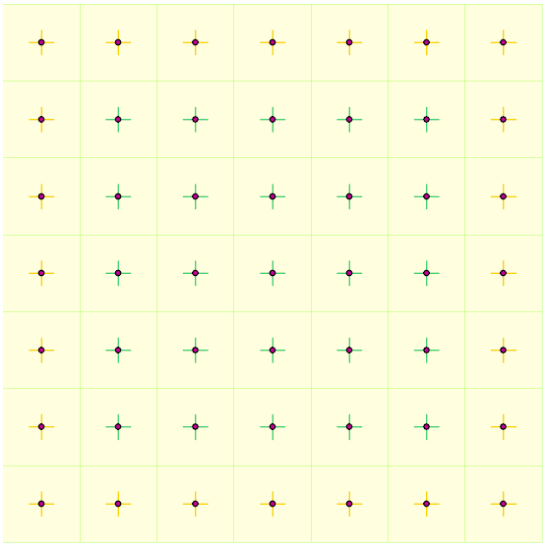
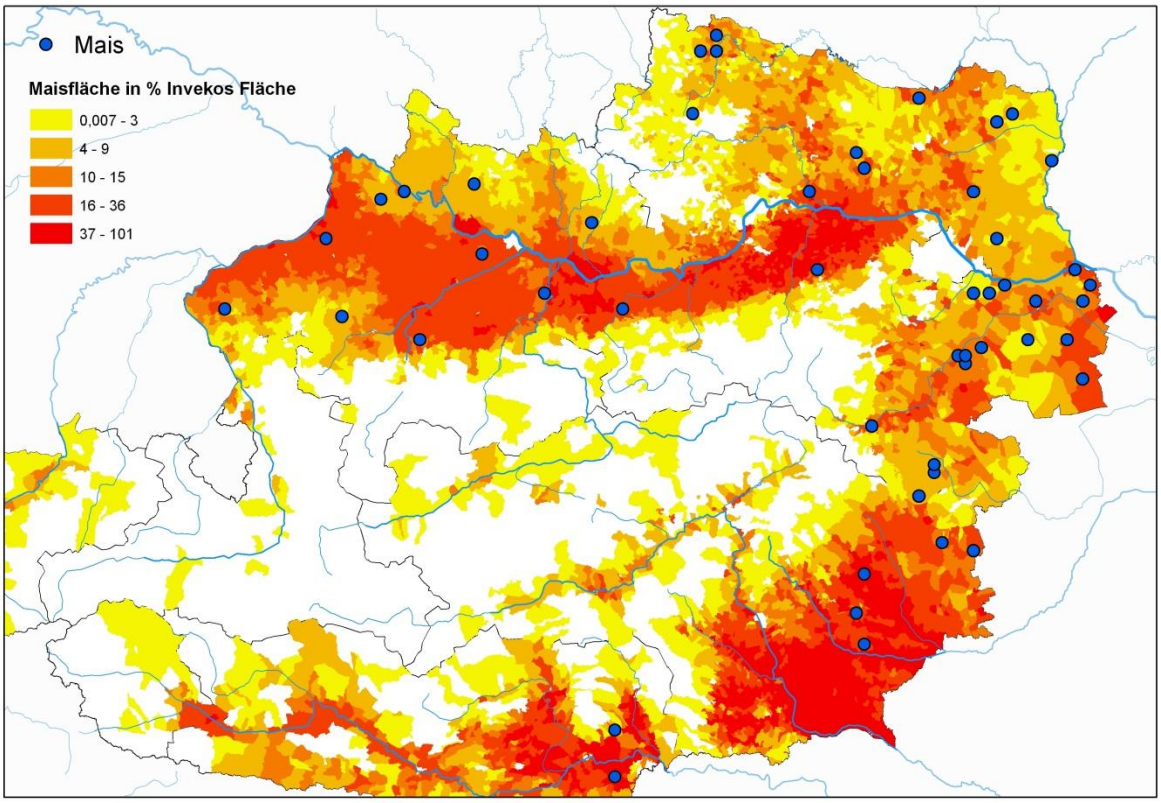


Abbildung 2: BINATS Testfläche (625x625 m): Ursprungsfläche (25 Positionen) plus Pufferbereich (24 Positionen).

6.2.3. DIE LAGE DER PROBEKREISE IN DEN 100 BINATS TESTFLÄCHEN DER MAIS- UND RAPSANBAUGEBIETE

Der zweite Erhebungsdurchgang im Rahmen von BINATS II erfolgte auf denselben 50 BINATS Maistestflächen (625x625 m) sowie auf denselben 50 BINATS Rapstestflächen (625x625 m) in den Bundesländern Niederösterreich, Oberösterreich, Burgenland, Steiermark und Kärnten, die bereits bei BINATS I erhoben wurden (PASCHER et al. 2010a, 2011; *Abbildung 3*).



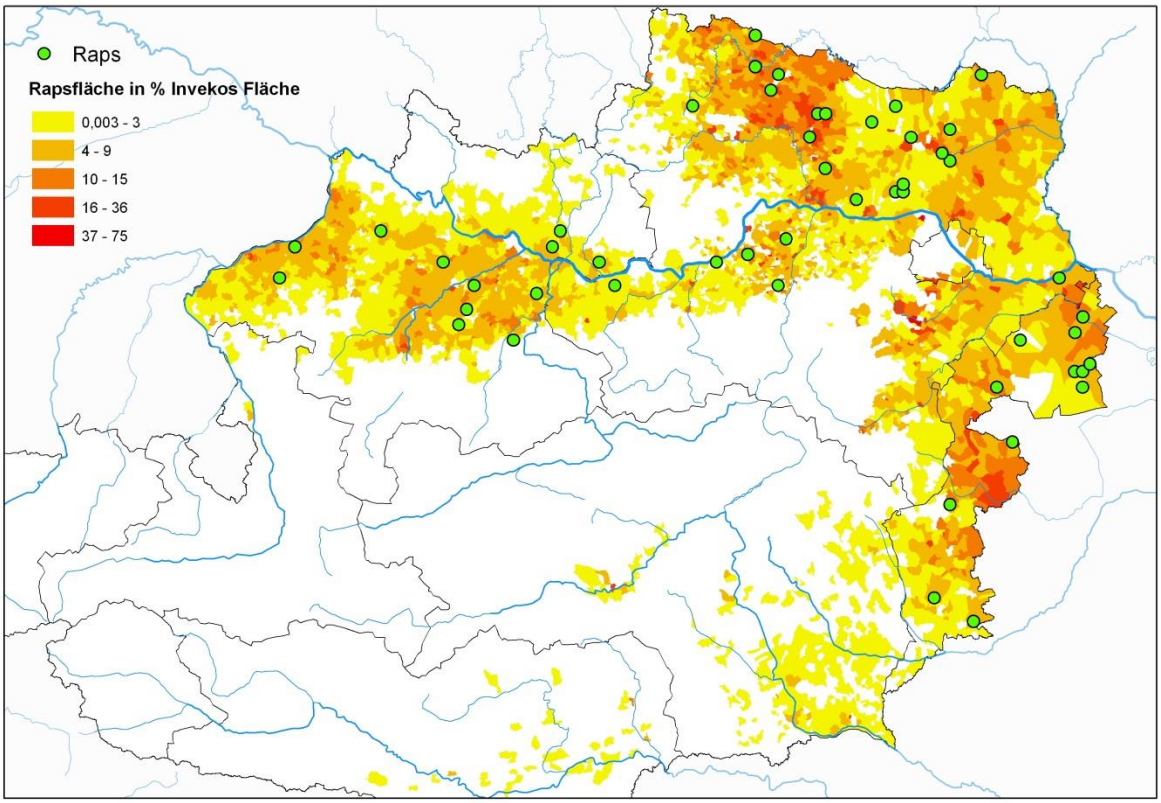


Abbildung 3: BINATS Mais- (blaue Punkte) und Raps- (grüne Punkte) Testflächen (625x625 m): PASCHER et al. 2010a.

Im Anschluss an die Befragung der LiegenschaftsbesitzerInnen, denen die agrarisch genutzten Flächen innerhalb der 100 BINATS Testflächen in den INVEKOS-Daten zugeordnet sind, wurden die Rückmeldungen vom BMLRT ausgewertet. Basierend auf diesen Daten wurden vom BINATS-Team Karten von allen 100 Testflächen erstellt, auf denen Flächen mit roter Einfärbung Feldern, Wiesen, Weiden etc. entsprechen, auf denen der Betritt von den LandwirtInnen direkt untersagt wurde. Ebenso durften Felder, für die von den betroffenen Bauern keine Rückmeldung erfolgte (blaue Einfärbung), nicht betreten werden (siehe *Abbildung 4*). Die Bereitschaft der LandwirtInnen, die Kartierungen auf ihren Nutzflächen zuzulassen, war generell gesehen vergleichbar mit BINATS I. Die meisten der Betrittverbote gingen auf die nicht erfolgten Rückmeldungen zurück.

Abbildung 4: BINATS Maistestfläche M74 in Thening in Oberösterreich: Rot (Betrittverbot) und blau (keine Rückmeldung erfolgt) markierte Felder durften bei den Kartierungen nicht betreten werden. Grün markierte Felder waren für die Kartierungen zugänglich (positive Rückmeldung).

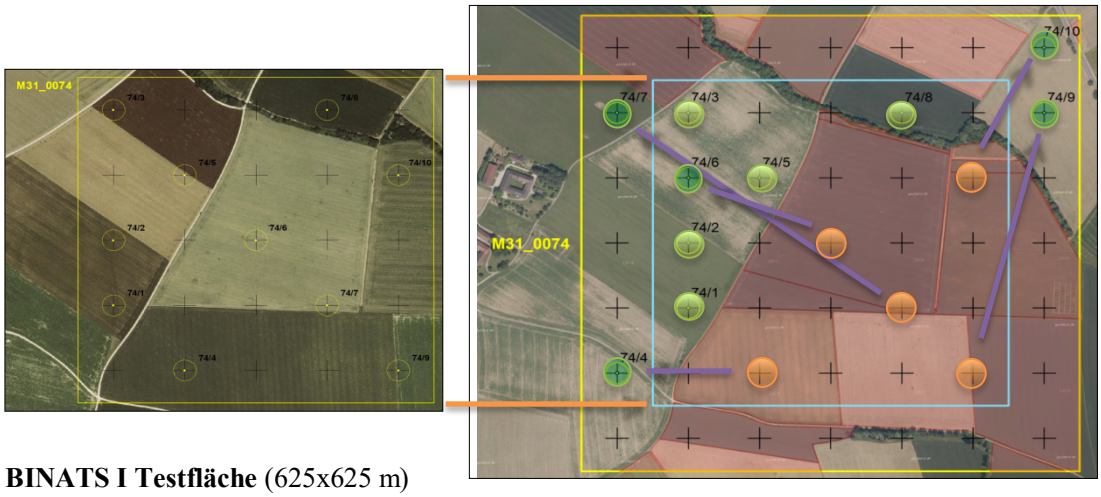
500 Probekreise in den Maisanbaugebieten (2017):

Nach der ersten Befragungsrunde der LandwirtInnen durch das BMLRT (damalig BMLFUW und BMNT) kamen von den insgesamt **500 Mais-Probekreisen** 37 auf roten Flächen (Betrittverbot) und 280 auf blauen Flächen (keine Rückmeldung) zu liegen. In Summe waren dadurch insgesamt 317 der 500 Probekreise für unsere Bearbeitungen gesperrt (**64,4%**), und nur 183 zugänglich (**36,6%**). Um die Situation der Betretungsverbote verbessern zu können – Monitoring-Untersuchungen müssen exakt auf der gleichen Fläche durchgeführt werden, um die Datensätze in einer zeitlichen Reihe direkt vergleichen zu können –, wurde ein nochmaliges Erinnerungsschreiben an für die Erhebung relevante betroffene Betriebe ausgesendet. Nach dieser Befragung und unter Berücksichtigung von Probekreisen, die aufgrund von Unzugänglichkeiten im Freiland nicht betreten werden konnten (Zäune, Weidetiergehege, etc.), mussten schlussendlich insgesamt 231 Probekreise (**47,1%**) verschoben werden. Bei **52,9%** (253) der 500

Probekreise in den Maisanbaugebieten entspricht die örtliche Lage der ursprünglichen von BINATS I. Insgesamt konnten von den 500 Probekreisen **494** (500 minus 6 Probekreise) bearbeitet werden. Bei sechs Probekreisen 2017 waren am vorgegebenen Raster mit 49 Positionen aufgrund nicht erfolgter Betrittgenehmigungen keine Möglichkeiten für Probekreisverschiebungen mehr gegeben. Darüber hinaus konnte die Testfläche M54 aufgrund der gemeldeten Betrittverbote erst 2018 erfolgreich bearbeitet werden.

In *Abbildung 5* ist für Testfläche M74 gezeigt, in welcher Form die Probekreisverschiebungen durchgeführt wurden. Im Vergleich zur Probekreislage der Testfläche in BINATS I (linke Abbildung) mussten bei BINATS II fünf der insgesamt zehn Probekreise aufgrund von Betretungsverboten verschoben werden, davon vier Punkte außerhalb der Ursprungsfläche. Die Verschiebungen erfolgten in der Weise, dass – sofern möglich – Feldpunkte auf Felder verschoben wurden. Für Probekreise wie etwa Feld mit angrenzendem Rain wurden gleichwertige Ersatzpunkte wie in diesem Fall Feld mit angrenzendem Rain unter Berücksichtigung eines ähnlichen Lebensraumgefüges gewählt, um trotz der Verschiebung einen möglichst hohen Grad an Vergleichbarkeit der BINATS I und II Erhebungen zu gewährleisten.

Generell wurde so vorgegangen, dass die mit Betrittverbot belegten Probekreise in der Weise verschoben wurden, dass Doppelsampling von Feldern möglichst ausgeschlossen wurde. Unter Doppelsampling versteht man in diesem Zusammenhang, dass nicht zwei oder mehrere Probekreise auf denselben Acker oder dieselbe Wiese verschoben wurden, da sonst ein doppelter Datensatz der Beikrautflora bzw. Fauna für dieselbe Feldeinheit erhoben würde. Eine diesbezügliche Ausnahme zu dieser Vorgehensweise stellen solche BINATS Testflächen dar, die bereits seit BINATS I in den Ausschnitten sehr große Felder inkludieren. Bei diesen Testflächen treten gelegentlich aufgrund der strukturellen Gegebenheiten und des vorgegebenen zufälligen Verteilungssystems der Probekreise über die Testfläche Doppelerhebungen im selben Feld auf, die auch bei BINATS II in gleicher Weise aufgrund der vorgegebenen Situation belassen wurden.



BINATS I Testfläche (625x625 m)

BINATS II Testfläche (625x625 m plus Pufferbereich von je 125 m)

Abbildung 5: BINATS Maistestfläche M74: Thening bei Linz, Oberösterreich: 5 BINATS I Probekreise in derselben örtlichen Lage, 5 aus der Ursprungslage verschobene Probekreise. Die Ursprungstestfläche von BINATS I (625x625 m) ist in der linken Grafik gelb umrandet. In der rechten Grafik ist die Ursprungsfläche hellblau umrahmt. Der gelbe Rahmen umfasst hier die Ursprungsfläche von BINATS 1 plus 125 m-Pufferraum. Die beiden Grafiken sind im selben Maßstab dargestellt. Innerhalb der hellblau-markierten Fläche sind die hellgrün gefärbten Punkte in der Ursprungslage von BINATS 1, die orangen Punkte wurden den lila Pfeilen folgend in möglichst ähnliche Landschaftsstrukturkategorien (z.B. Feld) verschoben (dunkelgrüne Probekreise).

500 Probekreise in den Rapsanbaugebieten (2018):

Der 2. Erhebungsdurchgang des Biodiversitätsmonitoring-Programms BINATS II erfolgte 2018 auf denselben 50 BINATS Testflächen (625x625 m) in den **Rapsanbaugebieten** der Bundesländer Niederösterreich, Oberösterreich und Burgenland, die bereits im Rahmen von BINATS I kartiert wurden (PASCHER et al. 2010a, 2011; *Abbildung 1*).

Die LandwirtInnen, denen die agrarisch genutzten Flächen innerhalb der 50 BINATS Rapstestflächen in den INVEKOS-Daten zugeordnet sind, wurden vom BMLRT bereits 2017 über die geplanten Tätigkeiten im Rahmen des Projekts BINATS II auch im Erhebungsjahr 2018 informiert. Es zeigte sich auch 2018 wieder ganz deutlich, dass die meisten der Betrittverbote aufgrund **fehlender Rückmeldungen** zustande kamen.

Dankenswerter Weise unternahm die Landwirtschaftskammer Österreich (LKÖ) einen erneuten Versuch, die LandwirtInnen, die bis dato nicht rückgemeldet hatten, den BINATS-Untersuchungen jedoch positiv gegenüberstanden, daran zu erinnern, ihre Einverständniserklärung schriftlich ans BMLRT zu senden. Dadurch konnten zahlreiche wichtige Probekreise für die Bearbeitung noch zugänglich gemacht werden. Darüber hinaus wurden durch die Initiative der LKÖ erneut Informationen über die geplanten BINATS-Arbeiten und deren Relevanz im Rahmen eines Artikels über die online-Zeitschrift lkonline in den relevanten Bundesländern verbreitet (PASCHER 09.01.2018). Bei einer Sitzung der Auftraggeber (BMLRT und BMSGPK) wurde beschlossen, dass bei Testflächen, bei denen auch inklusive des Ausweichrahmens (zusätzliche 24 mögliche Probekreis-Positionen) keine Verschiebungsmöglichkeiten zur Verfügung standen, die relevanten Betriebe vor Ort kontaktiert werden durften. Bei insgesamt sieben BINATS Testflächen war das der Fall (sechs Rapstestflächen, eine Maistestfläche M54 des Vorjahres 2017). Durch ein persönliches Gespräch mit den betroffenen LandwirtInnen konnten in fast allen Fällen alle zehn Probekreise der noch „offenen" Testflächen auf deren Ursprungsposition bearbeitet werden.

Nach der ersten Befragungsrunde der LandwirtInnen durch das BMNT kamen von den insgesamt 500 Probekreisen 23 auf roten Flächen (Betrittverbot) sowie 296 auf blauen Flächen (keine Rückmeldung) zu liegen. In Summe waren demzufolge ähnlich wie bei der Maistestflächen-Befragung mit 317 insgesamt 319 der insgesamt 500 Raps-Probekreise für unsere Bearbeitungen gesperrt (**63,8%**), und nur 181 zugänglich (**36,2%**). Nach dem hilfreichen Einsatz der LKÖ und der zugesagten persönlichen Kontaktaufnahme der KartiererInnen mit besonders relevanten Betrieben vor Ort konnten letztendlich **64,2%** der 500 Probekreise zugänglich gemacht werden. **35,8%** (2017: 46,9%) der 500 Probekreise waren definitionsgemäß für die Bearbeitung betrittgesperrt und mussten auf äquivalente Positionen innerhalb der Originaltestfläche oder in den Raster des Zusatzpuffers (siehe *Abbildung 2*) verschoben werden. Bei 26 der 50 Rapstestflächen war es notwendig, Verschiebungen der Probekreise in den Zusatzpufferbereich durchzuführen. Die persönliche Kontaktaufnahme unterstreicht den Erfolg der Flächenfreischaltung: 2018: 64,2% im Vergleich zu 2017: 53,1% ohne persönliche Kontaktierung.

1.000 Probekreise in den Mais- und Rapsanbaugebieten (2017 und 2018):

Zusammengefasst konnten von den insgesamt **1.000 BINATS I Probekreisen** 2017 und 2018 insgesamt **58,15%** auf derselben Position kartiert werden. Sechs Probekreise auf Mais-Testflächen konnten bei BINATS II 2017 nicht bearbeitet werden.

Vergleich der kartierten Lebensräume der Probekreise bei BINATS I und II:

Vergleicht man das prozentuelle Verhältnis der kartierten Lebensräume der Probekreise, lässt sich erkennen, dass aufgrund der notwendigen Verschiebungen vor allen die Vorkommen naturnaher Flächen zu einem geringeren Ausmaß gesampelt wurden, dafür fielen mehr Brachflächen in die Stichproben

(*Abbildung 6*). Im Gesamten gesehen, halten sich aber die kartierten Lebensräume aufgrund der Verschiebungen zwischen BINATS I und II dennoch in etwa die Waage.

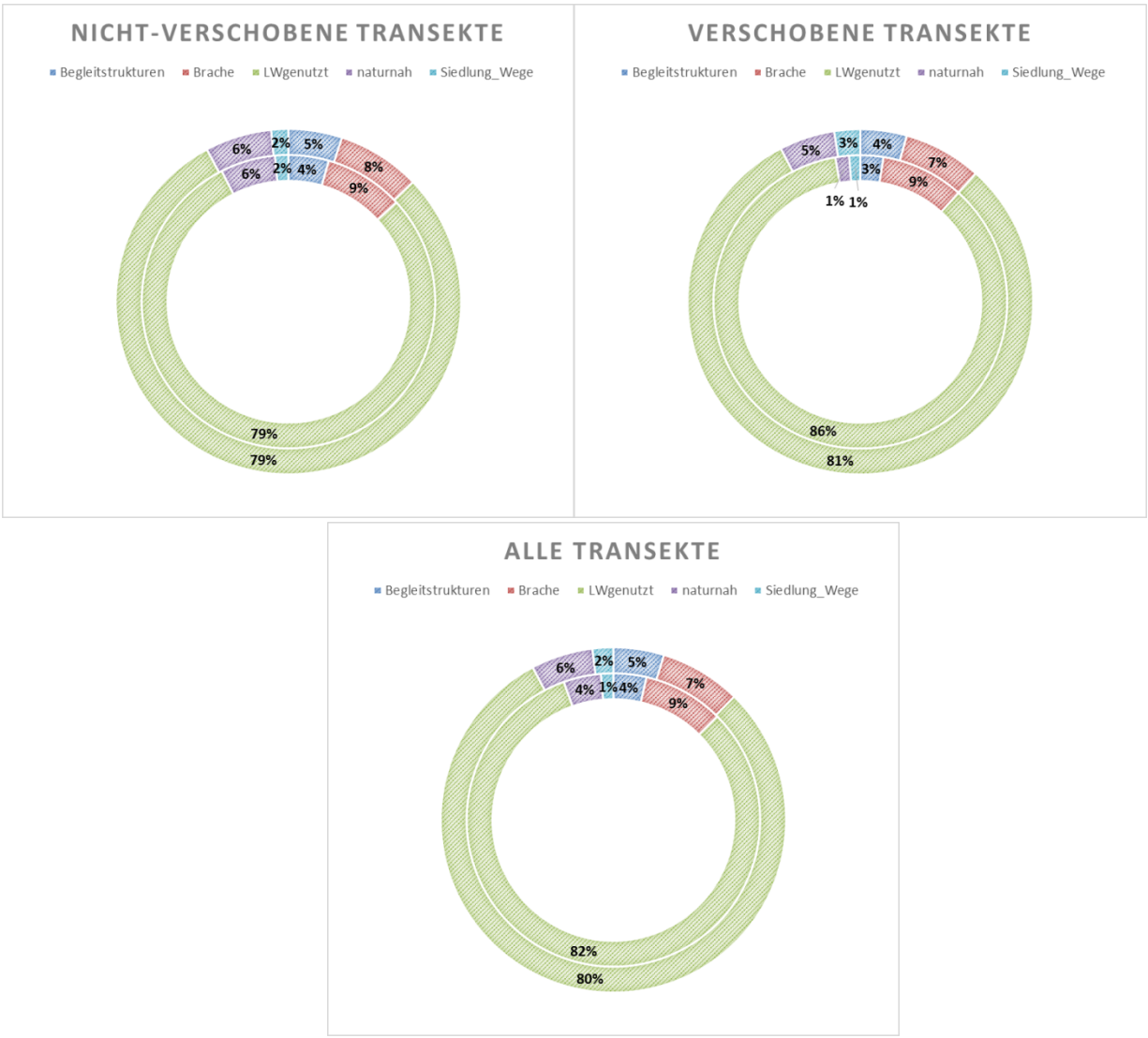


Abbildung 6: Vergleich der kartierten Lebensräume bei BINATS I und II: Der Außenring entspricht den BINATS I-Erhebungen, der Innenring BINATS II. Farbliche Zuordnung: landwirtschaftlich genutzte Gebiete (grün); Brachen (rot); Begleitstrukturen wie Raine, Ruderalflächen, Hecken, Baumzeilen, etc. (dunkelblau); naturnahe Lebensräume wie etwa Trockenrasen, Uferbereiche, etc. (violett); Siedlungen und Wege (hellblau).

Habitatkartierung auf den gesamten Testflächen bei BINATS I und II:

Die Habitatkartierung von BINATS II wurde auf allen 100 Testflächen auf demselben Testflächenausschnitt (625x625m) deckungsgleich mit BINATS I durchgeführt, da diese von den Betrittverboten unabhängig war und bei Unzugänglichkeit von Feldern und Wiesen vom Wegnetz aus problemlos erstellt werden konnte. Das heißt, für die Erhebung der Landschaftsstrukturen liegen die Datensätze von BINATS II für dieselben räumlichen Ausschnitte wie für BINATS I vor – ungeachtet fallweise notwendiger räumlicher Testflächenerweiterungen um den Pufferbereich für Zusatzprobekreise (siehe *Abbildung 2*). Die Kartierung der Landschaftsausstattung fand ausschließlich im Kernbereich von 625x625 m statt. Die Datensätze BINATS I und II können demzufolge zu 100% direkt miteinander verglichen werden.

6.3. DIE NEU IN BINATS INTEGRIERTE METHODE ZUR ERFASSUNG DER WILDBIENEN

Mit der Integrierung der Bienen in das Indikatorset von BINATS konnte eine Insektengruppe mit einer wesentlichen Schlüsselfunktion für Ökosysteme aufgenommen werden. Die Bestäubung durch Bienen ist essentiell für die Reproduktion vieler Kultur- und Wildpflanzen. Darüber hinaus sind Wildbienen meist auf spezielle Nistplätze und Futterpflanzen angewiesen (WESTRICH 2018) und gelten daher als sehr sensibel auf Lebensraumveränderungen und Fragmentierung (BROWN & PAXTON 2019). Wildbienen eignen sich in hohem Maße, die naturschutzfachliche Bedeutung von Offenlandbiotopen anzuzeigen (SCHWENNINGER 1992). Die Wildbienenmethode wurde an die Vorgaben der Methoden der bereits in BINATS I etablierten Indikatorarten angepasst. Somit sind alle BINATS Indikatoren gemeinsam auswertbar. Die zusammengeführten Datensätze von Tagfaltern, Heuschrecken und Wildbienen geben ein umfassendes Gesamtbild zu den Insekten im Agrarraum.

Für die Erhebung der Wildbienen auf den Probekreisen wird eine quantitative Transektmethode angewendet. Der Erfassungsbereich wird dabei von der Grundlinie des Transektkreuzes (siehe *Abbildung 1*) ausgehend links und rechts mit je 1 m Breite begrenzt. Es ergibt sich somit ein Landschaftsausschnitt von 20 m x 1 m x 2 = **40 m² pro Einzeltransekt**. Die Transektstrecke wird dabei in einem langsamen und gleichmäßigen Tempo abgeschritten (ca. 4 m pro Minute). Für ein Transekt werden somit circa 5 Minuten für die Erhebung benötigt.

Wie bei den Tagfaltern wird in jedem Probekreis ein doppelt unterteiltes **Kreuztransekt** (Nord-Süd, Ost-West) abgegangen. Die Untersuchungsfläche am Transektkreuz je Probekreis beträgt somit 4 x 40 m² = **160 m²**. Bei dem derart kartierten Kreuztransekt wird im Bereich des Kreuz-Mittelpunktes eine Fläche von 2 x 2 m (4 m²) zwangsläufig doppelt erhoben.

Die Bienen werden im Gelände mittels Sichterfassung registriert, wobei die Abundanz eindeutig im Gelände bestimmbarer Arten (vor allem Honigbienen, ausgewählte Hummelarten u.a.) auf dem Erhebungsblatt vermerkt werden. Alle Vertreter anderer Arten werden mit einem Insektennetz gefangen und mit Ethylacetat abgetötet. Damit ist eine rasche Präparation und Bestimmung der Tiere möglich. Die Bienen werden nach Biotoptyp getrennt in den Erhebungsbogen eingetragen/in getrennten Sammelgefäßen zur weiteren Bestimmung ins Labor mitgenommen. Die Sammelgefäße werden mit Etiketten mit Angaben zur Testfläche, Transektnummer, Biotoptyp und Sammeldatum versehen, um eine Verwechslung zu vermeiden. Wildbienen, die außerhalb des Transektes oder während einer Aufnahmeunterbrechung erfasst werden, können unter Anmerkungen notiert werden/in einem extra Sammelgefäß mitgenommen werden, dürfen aber nicht den Transekterhebungen zugeordnet werden.

Wird bei einer Aufnahme eine große Kolonie einer Art (z.B. *Lasioglossum malachurum* oder *L. marginatum*) vorgefunden, werden fünf Tiere gesammelt und das Auftreten der Nester im Protokollblatt vermerkt. Kommen in einem Transekt viele augenscheinlich gleich aussehende, kleine *Andrena*-, *Lasioglossum*-, *Hylaeus*- und *Nomada*-Arten vor, soll möglichst viel Material gesammelt werden. Nicht selten verbirgt sich unter den ähnlichen aussehenden Individuen ein Tier einer anderen Art.

ERHEBUNGSZEITPUNKT

Aufgrund der Abhängigkeit der Bienenaktivität von günstigen Witterungsbedingungen können Erhebungen nur an trockenen (keine Erhebungen bei Tau und nassen Pflanzen), sonnigen, nicht zu windigen Tagen (keine Erhebungen, wenn Blätter und Laub vom Wind verweht werden), bei Temperaturen von mehr als 15°C durchgeführt werden. Bewährt haben sich Aufnahmen zwischen 08:00 und 17:00.

ERFASSUNG SONSTIGER DATEN

Zusätzlich zu den Angaben zum Standort und Zeitpunkt der Aufnahme werden am Erhebungsblatt Angaben zu Biotoptyp, Blütenreichtum und blühenden entomophilen Pflanzenarten (inkl. %-Deckung der häufigsten drei) im Transekt und auffällige Nistmöglichkeiten und Massenblühangebot in der näheren Umgebung gemacht.

Die Liste der Biotoptypen, Feldkulturen und -strukturen sowie der Zusätze richtet sich dabei nach der Liste der Kartierung der Vegetation. Der Prozentanteil der Biotoptypen pro Transekt wird in 5%-Schritten abgeschätzt. Sollten mehr als fünf Biotoptypen im Transekt vorkommen, werden lediglich die häufigsten fünf angegeben. Der Blütenreichtum wird in jedem Biotoptyp nach einer 6-teiligen Skala in den Kategorien „keiner“ (Deckung <1%), „sehr gering“ (1-<5%), „gering“ (5-<25%), „mittel“ (25-<50%), „hoch“ (50-<75%), „sehr hoch“ (75-<100%) geschätzt. Die Flächen werden fotographisch mit einem Überblicksbild dokumentiert.

6.4. AUSWERTUNGSMETHODE

6.4.1. AUSWERTUNG DER ORGANISMENGRUPPEN

Nach erfolgter Eingabe der Artaufnahmen durch die KartiererInnen in die aktualisierte BINATS Datenbank wurden die einzelnen Kartierdatenbanken zu jeweils einer Datenbank pro Organismengruppe (separat für Gefäßpflanzen, Tagfalter, Heuschrecken, Wildbienen) vereinigt. Dabei wurden die Datensätze sorgfältig überprüft und offensichtliche Fehleinträge in manchen Fällen nach Rücksprache mit den KartiererInnen bereinigt. Danach konnten Artenlisten, Abundanzen und Lebensräume zusammengefasst und extrahiert werden. Artenzahlen pro Testfläche, pro Probekreis, pro Lebensraum, das Vorkommen von Neobiota und Rote Liste-Arten wurden über entsprechende Abfragen in der Datenbank eruiert. Aufbereitungen von Tabellen und Grafiken wurden in Excel (© Microsoft) und / oder R 3.6.0 (R CORE TEAM 2019) vorgenommen.

Für die Berechnung der Zusammenhänge zwischen verschiedenen Landschaftsvariablen (siehe *Tabelle 4*) und Artenzahlen der Organismengruppen wurde in R 3.6.0 (R CORE TEAM 2019) Pearson’s Korrelationskoeffizienten und für signifikante Zusammenhänge ein Regressionsmodell gerechnet.

Analyse der Artenzahlen der Gefäßpflanzen

Aufgrund der signifikanten Korrelationen zwischen den einzelnen Landschaftsvariablen ist bei den Gefäßpflanzen eine multiple Regression nur bedingt möglich. Als stellvertretende Variable für den Einfluss auf die Artenzahlen wurde der Shannon Diversity Index (basierend auf der BINATS II Habitatkartierung; siehe Kapitel 6.4.2.) ausgewählt. Er korreliert mit der Fläche an Äckern (r = -0,85***), Fläche an Grünland (r = 0,47***), Fläche an Grünlandbrachen (r = 0,38***), Anzahl der Biotoptypen (Anzahl_BTtypen; r = 0,82***) und der durchschnittlichen Flächengröße (Mean Patch Size; MPS; r = -0,74***). Alle Daten der genannten Variablen stammen aus der BINATS II-Kartierung.

Da die Anzahl an Gefäßpflanzen in den Testflächen annähernd normalverteilt war, wurde ein lineares Regressionsmodell gerechnet.

Analyse der Artenzahlen der Tagfalter, Heuschrecken und Wildbienen

Die Artenzahlen der Tagfalter, Heuschrecken und Wildbienen haben eine sogenannte Poisson-Verteilung. Daher konnte keine lineare Regression gerechnet werden - welche eine Normalverteilung voraussetzt -, sondern es wurde ein „Generalized Linear Model“ (GLM) angewendet:

Die „explained deviance“ - erklärte Abweichung - stellt die Annäherung an das Bestimmtheitsmaß R^2 der linearen Modelle dar, sie ist somit eine Kennzahl zur Beurteilung der Güte des Regressionsmodells.

6.4.2. AUSWERTUNG DER HABITATKARTIERUNG

Die Digitalisierung der Landschaft im GIS wurde von allen LandschaftskartiererInnen selbst durchgeführt. Die Datensätze wurden anschließend zusammengeführt, vereinheitlicht und auf Fehler überprüft. In weiteren Analysen wurden die Anzahl der Biotoptypen, Biotoptypkategorien und die Anzahl und Größe der Polygone für jede Testfläche in ArcMap 10.4 (ESRI) berechnet. Die Berechnung des Shannon-Index und anderer Landschaftsstrukturparameter erfolgte über die Extension Patch Analyst 5.2.0 (REMPEL et. al. 2012)

Auf Grundlage der INVEKOS-Daten für das Jahr 2018 konnten für die Testflächen die Anteile an Fördermaßnahmen berechnet werden. Diese Anteile sowie die verschiedenen Landschaftsvariablen wurden auf Zusammenhänge mit Artenzahlen der Organismengruppen überprüft. Dazu wurde in 3.6.0 (R CORE TEAM 2019) der Pearson’s Korrelationskoeffizient gerechnet.

6.4.3. AUSWERTUNG DER BIODIVERSITÄTSFLÄCHEN

Der Effekt unterschiedlicher erklärender Variablen auf die Wildbienenarten- und Individuenzahlen auf den Biodiversitätsflächen (Kapitel 8.7.7.) wurde in einem zweistufigen Verfahren durchgeführt: Dabei wurde zuerst die Bedeutung der erklärenden Variable anhand von Random Forests (RF) mit 500 Bäumen mittels R Package „party“ (HOTHORN et al., 2006; STROBL et al., 2008) berechnet. Als erklärende Variablen flossen dabei der Blütenreichtum der Biodiversitätsfläche selbst, der Längengrad, der Anteil der Landschaftselemente, Acker-, Weingarten- und Waldflächen sowie Gewässer und Siedlungsfläche der gesamten Testfläche ein. Darüber hinaus wurden der SDI (Shannon Diversity Index) und SEI (Shannon Evenness Index) der gesamten Testfläche (auf Basis der Biotoptypen der Habitatkartierung) und der Anteil an biologisch/konventionell bewirtschafteter Fläche bezogen auf die gesamte Testfläche als auch auf die benachbarten Flächen in die Analyse miteinbezogen. Im Anschluss daran wurden GLMs (Generalized Linear Models) formuliert, um den Effekt der bedeutenden Variablen zu berechnen. Das Blütenangebot wurde immer gemeinsam mit einer Landschaftsvariablen modelliert, da sich dieses in allen RFs als stark relevant für Wildbienen zeigte. Zur Überprüfung wurden die Variablen (Blütenangebot oder ein bestimmter Landschaftsparameter) auch separat modelliert. Dies ergab für die Artenzahl insgesamt 16 Modelle und für die Individuenzahl insgesamt 18 Modelle (weil hier die RFs mehr relevante Variablen zeigten). Die Modelle wurden mit dem Akaike-Informationskriterium für kleine Stichproben (AICc) verglichen, um jene Modelle herauszufiltern, die die abhängige Variable (Artenzahl) am besten erklären. Dies sind jene Modelle, deren AICc-Differenz ($\Delta AICc$) nicht größer als 2 zum besten Modell ist. Die Arten- und Individuenzahlen an Wildbienen sowie das Blütenangebot auf den Biodiversitätsflächen wurden dafür über die vier Erhebungstermine aggregiert.

7. DURCHFÜHRUNG DER BINATS II FREILANDARBEITEN

7.1. HABITATE (LEBENSRÄUME)

Die Durchführung der Landschaftskartierung der Mais-Testflächen erfolgte genau innerhalb des vorgegebenen Zeitfensters von Anfang April bis Ende Oktober mit einem Beginn der Arbeiten 2017 am 10. Mai 2017 und der Beendigung der Arbeiten Ende September 2017, 2018 mit einem Start der Arbeiten am 27. April 2018 und der Beendigung der Arbeiten am 29. September 2018. Vier KartiererInnen waren tätig, 60 der 100 Testflächen wurden von denselben zwei Kartiererinnen (Kathrin Pascher, Ingrid Schmitzberger) wie bei BINATS I durchgeführt, auf 40 Testflächen wurden die Habitatkategorien von zwei neu in die Methodik eingeführten Kartierern (Stefan Agnezy, Manfred Ranalter) erhoben.

7.2. GEFÄSSPFLANZEN

Der 1. Erhebungsdurchgang der Gefäßpflanzen auf den 49 BINATS-Maistestflächen erfolgte aufgrund der verzögerten Klärung der Flächenbetretungserlaubnis mit einer kleinen zeitlichen Verspätung am 10. Mai 2017 und wurde noch dem Blühaspekt gerecht werdend Anfang Juni 2017 beendet. Der 2. Erhebungsdurchgang der Gefäßpflanzen 2017 wurde unter Berücksichtigung der in diesem Jahr vorherrschenden warmen sommerlichen Temperaturen und dem dadurch verursachten frühen Erntezeitpunkt der Felder bereits Mitte Juli gestartet. Der vorgegebene Termin wäre laut Kartierungsvorgaben (PASCHER et al. 2009, 2010b) erst der 1. August gewesen. Die Freilandarbeiten wurden regional je nach Erntesituation vorgabenkonform von vier BINATS-KartiererInnen (zwei bereits bei BINATS I-tätigen (Norbert Sauberer, Rudolf Schmid) und zwei neuen eingeschulten (Joachim Brocks, Siegrun Ertl) bis Mitte September 2017 beendet. Die oberösterreichischen Testflächen wurden aufgrund der vorherrschenden Trockenheit bereits alle im Juli kartiert.

Der 1. Erhebungsdurchgang der Gefäßpflanzen auf den 50 BINATS-„Raps"-Testflächen konnte im Erhebungsjahr 2018 bereits am 27. April 2018 gestartet werden, da die Klärung der Betrittverbote bereits intensiv in den Wintermonaten durchgeführt wurde. Die Arbeiten wurden im Mai vorgabekonform dem Phänologiegradienten folgend beendet. Ähnlich wie im Vorjahr war der Frühling 2018 vergleichsweise durch höhere Temperaturen und regionale Trockenheit gekennzeichnet. Laut Herrn DI Karl Bauer (LKÖ) fand in diesem Jahr die Rapsernte etwa drei Wochen früher als gewöhnlich statt. Unter Berücksichtigung der klimatischen Gegebenheiten wurde der 2. Erhebungsdurchgang der Gefäßpflanzen vorzeitig - wie auch im Vorjahr - bereits Mitte Juli gestartet, um die Beikräuter noch gut erfassen zu können. Die Freilandarbeiten wurden regional je nach Erntesituation, Phänologie und Trockenheit vorgabekonform diesmal von fünf BINATS-KartiererInnen (Joachim Brocks, Thomas Eberl, Siegrun Ertl, Norbert Sauberer, Rudolf Schmid) mit einem Schwerpunkt der Erhebungen im Juli bis etwa Ende August 2018 durchgeführt. Es zeigte sich, dass 2018 als der viertwärmste Sommer der 250-jährigen Messgeschichte verzeichnet wurde (siehe Kap. 8.1.4.). Es bestätigte sich hiermit, dass es der Erfassung der Arten zuträglich war, den Kartierungstermin vorzuverlegen.

Bei BINATS II wurde in hohem Maße darauf geachtet, einen möglichst günstigen Zeitpunkt für die Erfassung der Beikräuter in den Äckern zu wählen. Als idealer Zeitpunkt für eine möglichst vollständige Erfassung der Beikräuter stellte sich deren Erhebung in den Stoppelfeldern nach der Ernte (7-10 Tage danach) heraus. Unter den idealen Lichtbedingungen nach der Ernte wachsen diese rasch und artenreich heran und bilden ihre Samen rasch aus, bevor die Felder dann wieder umgebrochen und neu bestellt werden. Auch dieser Umstand wurde von den KartiererInnen bei den Aufnahmen berücksichtigt. Die

Erfassung der teilweise vergleichsweise hohen Artenzahlen beispielsweise in den Maisfeldern bestätigt die Richtigkeit des Erhebungszeitpunktes.

7.3. TAGFALTER

Der Tagfalter-Erhebungsdurchgang wurde am 15. Juli 2017 laut Vorgabe des Kartierhandbuchs (PASCHER et al. 2009, 2010b, in Vorbereitung) gestartet und aufgrund einer Arbeitsverletzung eines Kartierers leicht verspätet am 24.8.2017 beendet. Die stabile Wettersituation in diesem Zeitraum (passende Temperaturen, wenig Wind, etc.) ermöglichte ideale Bedingungen für die Kartierung der Tagfalter. So wurde auch der Zeitpunkt der jeweiligen regionalen Erhebungen an die dort vorherrschenden Witterungsbedingungen angepasst. Die neu angeworbenen BINATS-Tagfalter-Kartierer wurden ressourcenschonend auf der ersten von ihnen zu bearbeitenden Testfläche eingeschult. Insgesamt kamen vier BINATS-Kartierer (Roland Hainz, Erwin Hauser, Thomas Holzer, Martin Strausz) für die Arbeiten zum Einsatz.

Der Erhebungsdurchgang 2018 wurde ebenfalls aufgrund der zeitlichen Flexibilität der Tagfalterkartierer vorverlegt und bereits aufgrund der klimatischen Bedingungen (sehr frühe Entwicklung der Tagfalter) mit 1. Juli 2018 (Kartiervorgabe: 15. Juli) begonnen und bereits Anfang August beendet. Die stabile Wettersituation in diesem Zeitraum (passende Temperaturen, wenig Wind, etc.) ermöglichte auch im Erhebungsjahr 2018 ideale Kartierungsbedingungen für die Tagfalter. In nur wenigen Fällen musste die Kartierung aufgrund von zu dichter Bewölkung oder zu hoher Windstärke unterbrochen oder sogar abgebrochen werden. Auch bei der Tagfalterkartierung wurde der Zeitpunkt der jeweiligen regionalen Erhebungen an die dort vorherrschenden Witterungsbedingungen angepasst. Für die Erhebungen 2018 wurden zu den vier 2017 tätigen Tagfalterkartierern noch zwei weitere Kartierer (Christopher Rabl, Dominik Rabl) angeworben, um die 51 Testflächen in einem möglichst engen Zeitfenster erheben zu können.

7.4. HEUSCHRECKEN

Der Heuschrecken-Erhebungsdurchgang 2017 wurde am 15. Juli 2017 laut Vorgabe des BINATS-Kartierhandbuchs (PASCHER et al. 2009, 2010b, in Vorbereitung) begonnen und exakt aufgrund der damals vorherrschenden guten Witterungsbedingungen im Zeitfenster bis 31.8.2017 von insgesamt sechs BINATS-KartiererInnen (ehemalige BINATS I-Kartierer: Manuel Denner, Alexander Panrok, Leopold Sachslehner (Koordinator der Heuschrecken), Alois Schmalzer; neu angeworben und methodisch eingeschult, sofern die Methode inzwischen nicht aus anderen Projekten bereits ohnehin geläufig war: Martina Staufer, Günther Wöss) durchgeführt. Der Erhebungszeitpunkt in den jeweiligen BINATS-Testgebieten wurde so gewählt, dass die vorherrschenden regionalen Witterungsbedingungen wie etwa Temperatur, Trockenheit, etc. berücksichtigt wurden. Für praktische Fragen im Freiland (z.B. schwierige Begehbarkeit, Zuordnung von speziellen Habitaten, Umgang mit nicht genau bestimmbaren Larven oder Weibchen sehr nah verwandter Arten, Zählweise bei großer Häufigkeit, aktuelle Geeignetheit des Wetters) konnte außerdem wie bei den anderen Indikatoren jederzeit der jeweilige Indikatorgruppen-Koordinator kontaktiert werden, was von den KartiererInnen auch wiederholt genutzt wurde.

Der Beginn des Heuschrecken-Erhebungsdurchgangs 2018 wurde in gleicher Weise wie die Tagfalterkartierung aufgrund der vorherrschenden warmen Wetterbedingungen auf den 1. Juli vorverlegt (PASCHER et al. 2009, 2010b, in Vorbereitung) und am 28.8.2018 abgeschlossen. Die Flexibilität und vorzeitige Verfügbarkeit der Freilandbiologen ist aufgrund der zeitlichen Dichte der Freilandarbeiten im Sommer eingeschränkt. Dennoch konnten die 2018 vorzeitig „gereiften“ landwirtschaftlichen Regionen bereits im Juli vollständig bearbeitet werden. Der Zeitpunkt für die Kartierungen in den zu beprobenden Bundesländern Niederösterreich, Oberösterreich und Burgenland wurde so gewählt, dass die

vorherrschenden regionalen Witterungsbedingungen wie etwa Temperatur, Trockenheit, etc. berücksichtigt wurden. Insgesamt waren 2018 sieben BINATS-KartiererInnen tätig, zusätzlich Dominik Rabl.

7.5. WILDBIENEN

Mit dem Ziel einer Momentaufnahme der Wildbienenfauna zur Mais- bzw. Rapsblütezeit wurden alle 100 BINATS-Untersuchungsstandorte einmal erhoben. Um einen repräsentativeren Einblick in die charakteristische Wildbienenfauna der Agrarlandschaften zu erhalten, wurden zusätzlich 34 dieser Testflächen zu drei weiteren Terminen (insgesamt vier Termine) besammelt. Dies ist – vergleichbar mit den Tagfaltern – notwendig, weil unterschiedliche Wildbienenarten nur zu bestimmten Jahreszeiten aktiv sind. Die Auswahl dieser mehrfach beprobten Flächen erfolgte nach dem Zufallsprinzip. Die Testflächen, in denen die Transekte an vier Erhebungsterminen besammelt wurden, sind in *Tabelle 1* dargestellt. Um vertiefende Informationen zu den Auswirkungen von Biodiversitätsflächen auf die Wildbienenfauna zu erlangen, wurden in Gebieten mit Viermalerhebung zusätzliche als Biodiversitätsflächen ausgewiesene Flächen beprobt. Die Zahl der insgesamt 42 besammelten Biodiversitätsflächen in den jeweiligen Testgebieten ist ebenfalls in *Tabelle 1* dargestellt.

Im Jahr 2017 wurde auf 49 BINATS Testflächen der Maisanbaugebiete im Zeitraum von Mitte Juni bis Ende August die einmalige Erhebung pro Testfläche durchgeführt. Die 50 Erhebungen zur Rapsblütezeit fanden Mitte April bis Ende Mai 2018 statt. 2018 wurde darüber hinaus die noch „offene“ Mais-Testfläche in Pellendorf (M_54) Mitte Juli einmalig erhoben. Die Erhebungstermine der 34 Standorte mit vier Erfassungen wurden in einem möglichst regelmäßigem Abstand von etwa vier bis fünf Wochen im Zeitraum von April bis August gelegt. Für die BINATS II Wildbienenerfassung waren die vier KartiererInnen Sophie Kratschmer, Esther Ockermüller, Bärbel Pachinger und Johann Neumayer (nur 2018) tätig.

TABELLE 1: TESTFLÄCHEN MIT WILDBIENENBESAMMLUNGEN AN VIER ERHEBUNGS-TERMINEN IM JAHR 2017 (MAISANBAUGEBIET) UND IM JAHR 2018 (RAPSANBAUGEBIET) UND ZAHL DER ERHOBENEN BIODIVERSITÄTSFLÄCHEN IN DEN JEWEILIGEN BINATS TESTFLÄCHEN.

Flächenbezeichnung	Bundesland	Lokalität	DIV-Flächen
M13	BGL	Schachendorf	2
M29	BGL	Hornstein Süd	1
M32	BGL	Hornstein Nord	1
M51	BGL	Große Neurisse	1
M55	NÖ	Schwadorf/Rauchenwarth	1
M64	BGL	Kittsee	1
M69	NÖ	Böheimkirchen	1
M83	NÖ	Glinzendorf	1
M90	NÖ	Ulrichskirchen	2
M92	OÖ	Waldkirchen am Wesen	1
M93	NÖ	Sittendorf	1
M96	OÖ	Hansberg	1
M100	NÖ	Großwetzdorf	2
M111	NÖ	Großkrut	2
M112	NÖ	Kleinotten	1

Flächenbezeichnung	Bundesland	Lokalität	DIV-Flächen
R11	BGL	Rauchwart im Burgenland	1
R16	BGL	Bubendorf im Burgenland	1
R37	BGL	Purbach am Neusiedlersee	1
R41	BGL	Friedrichshof, Nordburgenland	1
R43	OÖ	Großendorf	1
R60	NÖ	Dürnhub	-
R65	OÖ	Hub	1
R72	NÖ	Arbing	1
R75	NÖ	Mauer bei Melk	-
R85	OÖ	Hochstraß	1
R88	NÖ	Bierbaum am Kleebühel	1
R98	NÖ	Höbersdorf	1
R101	NÖ	Kleinebersdorf	3
R103	NÖ	Ernstbrunn	1
R107	NÖ	Harmannsdorf	3
R109	NÖ	Guntersdorf, NW-Weinviertel	3
R120	NÖ	Pottenhofen	1
R121	NÖ	Japons	1
R122	NÖ	Lindau	1

7.6. BINATS I UND II DATENAUFBEREITUNG

7.6.1. BINATS DATENBANK

Die folgenden aufgelisteten Anpassungen und Erweiterungen zur Datenbank von BINATS I wurden durchgeführt:

- Die Artenliste für die Gefäßpflanzen (Turboveg-Liste) wurde aktualisiert.
- Die Artenlisten für die Tagfalter, Heuschrecken und Wildbienen wurden unter Mitarbeit und Absprache mit den jeweiligen BINATS-MitarbeiterInnen erstellt und abgeklärt.
- Einige Arten mussten im Vergleich zu den in BINATS I verwendeten Artenlisten synonymisiert werden, um eine Vergleichbarkeit der Datensätze von BINATS I und BINATS II zu gewährleisten
- Die Eingabestruktur wurde für Wildbienen adaptiert (Artenliste, Lebensraumverknüpfung, Geschlechterangabe, Blütenreichtum, etc.).
- Die Liste der KartiererInnen wurde aktualisiert.
- Einige der Eingabefenster wurden aktualisiert.
- Das BINATS-Logo wurde durch ein Bienensymbol ergänzt.
- Das Manual der Datenbank von BINATS I wurde überarbeitet und erweitert.

- Die Datenbank wurde auch für das Projekt ÖBM Kulturlandschaft (UMWELTBUNDESAMT 2017) adaptiert.

Die während der Freilanderhebungen von BINATS I und II registrierten Datensätze wurden für alle Indikatoren gesondert durch die jeweiligen BINATS-KartiererInnen in die auch für das Projekt ÖBM adaptierte BINATS Datenbank eingegeben. Die BINATS Datenbanken wurden hierauf indikatorspezifisch miteinander verknüpft.

Um eine hohe Datenqualität garantieren zu können, erfolgte im Anschluss das Datenclearing, das sich vor allem bei den zum zweiten Mal erhobenen Indikatorarten als sehr aufwändig herausstellte. Hier wurden die Daten auf eventuelle Fehleingaben wie etwa das Anklicken einer falschen Art, die Eingabe veralteter Namen, Synonymisierung, Doppelnennungen, Vollständigkeit der Dateneingabe, etc. nochmals genau überprüft. Danach wurden die Datensätze von BINATS I und II sorgfältig verglichen und gegebenenfalls neue und alte Artnamen synonymisiert.

7.6.2. VERGLEICH DER ANSPRACHE UND ABGRENZUNG DER LEBENSRAUMTYPEN PRO TESTFLÄCHE IN BINATS I UND II

Die Landschaftskartierung auf den jeweiligen BINATS Testflächen wurde mit Hilfe von Geographischen Informationssystemen (GIS) in digitale Karten übertragen. Darüber hinaus wurden Verknüpfungstabellen mit den Habitatzuordnungen und Komplexbeschreibungen zu den im GIS vergebenen Codes in Excel erstellt. Um eine möglichst große Objektivität zu gewährleisten, erhielten die BINATS II-KartiererInnen keine GIS-Kartenunterlagen von BINATS I als Ausgangskarten. In einem anschließenden, überaus aufwändigen Verfahren wurden die zwei Karten von BINATS I und II für alle 100 Testflächen auf gleiche Ansprache, eindeutige Zuordnung zu den Habitattypen und Größenausmaße überprüft. Da in den Biotoptypenkatalogen des Umweltbundesamtes (Rote Liste der Biotoptypen Österreichs: ESSL et al. 2002, 2004, 2008, TRAXLER et al. 2005) einige Lebensräume von den KartiererInnen unterschiedlichen möglichen Habitattypenkategorien zugeordnet werden können wie etwa Laubwälder als Laubwald, z.B. detaillierter als Eschen-Ahorn-Wald, Forst oder nach dem Größenausmaß als Feldgehölz Laub, gab es bei einigen Landschaftselementen keine eindeutige Zuordnung. Das heißt, in den Roten Listen der Biotoptypen Österreichs sind verschiedene, mögliche Lebensraumtypen beschrieben, denen dasselbe Landschaftselement korrekt zugeordnet werden kann. Ähnlich verhielt es sich auch bei der Ansprache von linearen Gehölzstrukturen wie Buschhecke, Baumhecke, Baumzeile oder naturnahem Ufergehölz, da hier fließende Übergänge stattfinden. Auch die Ansprache von einzelnen Grünlandkategorien erwies sich als problematisch, z.B. Wiese trocken und Wiese frisch, da die jährlichen Wetterschwankungen das Aussehen der Wiese stark beeinflussen – so lässt ein feuchteres Jahr dichtere und höhere Bestände wachsen, während in einem trockenen Jahr dieselbe Wiese weniger dicht und vertrockneter erscheint. Mischnutzungen wie beispielsweise die Nachbeweidung im späten Sommer nach der letzten Mahd gestaltet die Unterscheidung zwischen Wiese und Weide je nachdem, wann die Kartierung durchgeführt wird, als ebenso problematisch. Die detaillierten Einzelkategorien wurden demzufolge zu eindeutig vergleichbaren höheren Kategorien wie zum Beispiel Wiese/Weide, Raine, Wald, etc. zusammengeführt.

Dadurch erwies sich die für eine Vergleichbarkeit notwendige Anpassung der jeweiligen zwei Karten (2007/08 und 2017/18) pro Testfläche als überaus aufwändig. Es ist nach reiflicher Überlegung geplant, dass bei BINATS III aus Vergleichbarkeits- und Arbeitseinsparungsgründen die Kartengrundlagen der Vorkartierung als Ausgangsbasis zur Verfügung gestellt werden, um die nachfolgenden Korrekturen zeiteffizienter gestalten und abkürzen zu können.

7.7. DURCHSCHNITTLICHER ARBEITSAUFWAND PRO TESTFLÄCHE IN BINATS II

Die durchschnittlichen Bearbeitungszeiten der einzelnen Arbeitsschritte pro BINATS Testfläche sind in der folgenden Aufstellung aufgelistet:

Freiland Landschaftsstrukturen: ein Durchgang	6,7 Std.
Freiland Gefäßpflanzen: 1. Durchgang	7,6 Std.
Freiland Gefäßpflanzen: 2. Durchgang	7,6 Std.
Freiland Tagfalter: ein Durchgang	6,8 Std.
Freiland Heuschrecken: ein Durchgang	9,3 Std.
Freiland Wildbienen: 1. Durchgang	8,0 Std.
Freiland Wildbienen: 2. Durchgang	8,0 Std.
Freiland Wildbienen: 3. Durchgang	8,0 Std.
Freiland Wildbienen: 4. Durchgang	8,0 Std.
(auf circa 1/3 der BINATS-Testflächen 4 Durchgänge)	70,0 Std. Feldarbeit
Dateneingabe GIS für alle Indikatoren/der Testfläche:	6,0 Std.
Tabellenerstellung und GIS für die Landschaftskartierung:	4,0 Std.
Kontrolle und Vergleich der Datensätze	4,0 Std.
Wildbienen-Präparierung und Bestimmung im Labor:	12,0 Std.

Durchschnittliche Gesamtarbeitszeit pro BINATS-Testfläche: circa **96 Stunden**

7.8. ERFAHRUNGEN MIT BEWIRTSCHAFTERINNEN WÄHREND DER FREILANDARBEIT

Die Erfahrungen mit den LandwirtInnen im Freiland waren großteils positiv. Im Vergleich der Regionen untereinander konnte man verschiedene Akzeptanzhaltungen unseren Freilandarbeiten gegenüber erkennen. Darüber hinaus waren besonders ambitionierte Biobauern vom BINATS-Programm überaus begeistert. Einige der LandwirtInnen zeigten sich aufgrund der vom BMLRT getätigten Aussendungen über das Projekt gut informiert. Andere, vor allem Pächter, die von den BesitzerInnen nicht informiert wurden, waren teilweise anfangs ungehalten, ließen uns aber nach einer kurzen Projektdarstellung die Freilandarbeiten ungestört durchführen. Vereinzelt gab es Diskussionen mit Jägern unter anderem über die Rückkehr des Wolfes in der Region um Allentsteig, über Biberprobleme, Angst vor weiteren Feldkontrollen, etc. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Akzeptanz der LandwirtInnen den BINATS Freilandarbeiten gegenüber eine durchwegs große war. Die meisten LandwirtInnen hätten sich eine direkte Kontaktaufnahme durch das BINATS Projektteam vor Projektbeginn gewünscht, die allerdings aus Datenschutzgründen bezüglich personifizierter Kontaktdaten nicht durchgeführt werden konnte. Eine Informationsaussendung zu den Ergebnissen der Untersuchungen war durchwegs erwünscht. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass sich die Akzeptanz der LandwirtInnen bezüglich der Freilandarbeiten im Rahmen der Biodiversitätsuntersuchungen von BINATS II im Vergleich zu BINATS I grundsätzlich nicht geändert hat.

8. BINATS II ERGEBNISSE

8.1. ARTENZAHLEN DER ERHOBENEN INDIKATOREN

8.1.1. GEFÄSSPFLANZEN

Summe der Artenzahlen aller 100 BINATS Testflächen

Bei den Gefäßpflanzen konnte im Rahmen von BINATS II auf den 994 (1.000-6 nicht erhobene) bearbeiteten Probekreisen der 100 BINATS Testflächen eine Gesamtartenzahl von insgesamt **932** festgestellt werden. Im Vergleich dazu wurden bei BINATS I **908** Arten in den 1.000 Probekreisen eruiert. Von den insgesamt 932 in BINATS II registrierten Arten konnten 319 Arten der Roten Liste zugeordnet werden (siehe Kap. 8.4.1.).

Artzahlen / Testfläche

Für diese Darstellung wurden die erhobenen Pflanzenarten aller zehn Probekreise zusammengeführt. Die maximale Artenzahl der Gefäßpflanzen innerhalb einer einzelnen Testfläche betrug **241** auf Testfläche M19 (Gehring in der Buckligen Welt, NÖ). Weitere artenreiche Testflächen waren R37 (Purbach am Neusiedlersee, Bgld: 217), R113 (Siegmundsherberg, Übergang Wald-/Weinviertel, NÖ: 207), M100 (Großwetzdorf, NÖ: 202) und M17 (Hochneukirchen in der Buckligen Welt, NÖ: 202), sowie R122 (Lindau im Waldviertel, NÖ: 200). **16** Arten inklusive vier Kulturarten bildeten das Minimum/Testfläche auf den 50 Maistestflächen mit Thening im Zentralraum von Oberösterreich (M74). Als ebenfalls sehr artenarm stellte sich die strukturarme Fläche M53 (Plaik, Zentralraum, OÖ) mit nur 39 Arten heraus. Der Minimalwert der Gesamtartenzahl/Testfläche auf den Rapstestflächen 2018 betrug 43 (R106; Altenmarkt im Thale, westliches Weinviertel, NÖ).

In *Abbildung 7* ist die Artenzahl der 100 BINATS Testflächen in Kategorien in 30er Schritten angegeben (16-30, 31-60, 61-90, 91-120, 121-150, 151-180, 181-210, 211-240, 241-270). Jeweils eine Testfläche in Thening in Oberösterreich (dunkelrote Punkte; 16 Arten) sowie eine Fläche in der Bucklingen Welt (dunkelgrüner Punkt; 241 Arten) wurden der niedrigsten beziehungsweise der höchsten Kategorie zugewiesen. Die meisten der zwölf artenreichen Testflächen mit der Kategorie 181-210 Arten befinden sich im Nord-Osten von Österreich.

Artenzahl / Probekreis

Die höchste Artenzahl, die innerhalb eines Probekreises beobachtet werden konnte, war **128** auf M102 (Jedenspeigen) im Aufnahmejahr 2017. Im Transektkreuz M102/5 kamen die Lebensräume Weizenfeld, ruderaler Wegrain, Wiesen/Weidenbrache und Grünbrache (Stilllegungen mit Pflege) vor. Mit 96 Arten innerhalb eines Probekreises von Testfläche R37 (Purbach am Neusiedlersee; mehrjährige Ackerbrache und Weingarten) wurde 2018 der Höchstwert eruiert.

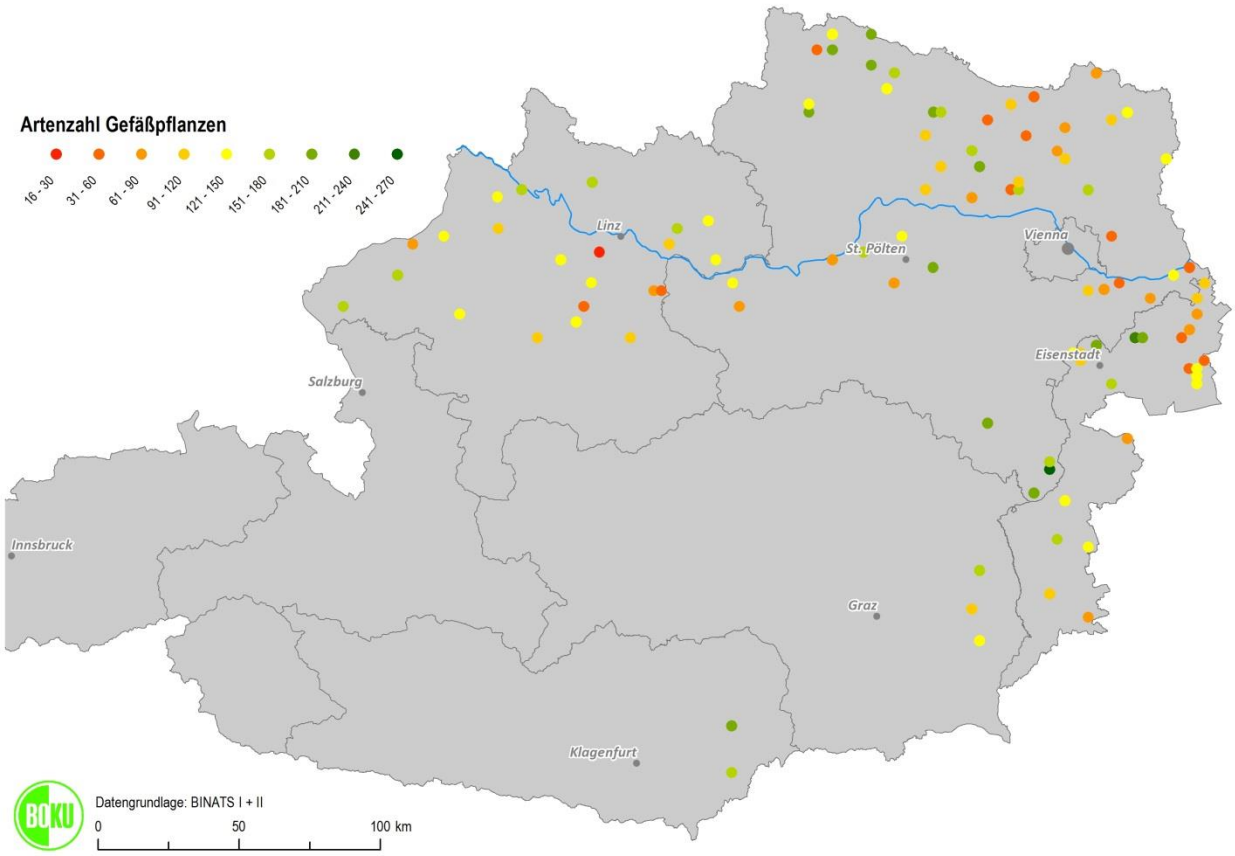


Abbildung 7: Gesamtartenzahlen der Gefäßpflanzen in den jeweils zehn Probekreisen der 100 BINATS-Testflächen. Der Westen von Österreich wird in der Abbildung zugunsten einer besseren Auflösung der Grafik nicht dargestellt. Die Gründe, warum beim random Sampling im Westen Österreichs keine BINATS-Testflächen zu liegen kamen, sind dem BINATS I-Endbericht zu entnehmen (PASCHER et al. 2010).

Artenzahl / Lebensraumtyp

Der **artenreichste Lebensraum** innerhalb eines Probekreises wurde auf Testfläche M102 (Jedenspeigen) registriert und zwar war dies ein **grasiger Wegrain** im Zuge des 2. Erhebungsdurchgangs im Sommer mit **91 Arten**. Dieser Wegrain-Typ in M102 und auch die **mehrjährigen Ackerbrachen** in R37 (Purbach am Neusiedlersee; 78 bzw. 71 Arten) stellten die artenreichsten Lebensräume in den 994 erhobenen Transektkreuzen dar.

Über alle Probekreise vereint, kommen die meisten Arten mit **450** allerdings in **Mähwiesen** vor. Weitere sehr artenreiche Lebensraumtypen über alle Probekreise gerechnet sind grasige Wegraine (386 Arten), mehrjährige Ackerbrachen (335), Mischwald (282), Laubwald (262), grasige Feldraine (243), sowie Felder schwarz inklusive Stoppelacker (234). Unter „Feld schwarz“ versteht man ein gepflügtes oder geeggtes Feld, auf dem zum Zeitpunkt der Kartierung keine Kulturpflanze erkennbar ist. Die **Lebensräume mit den artenärmsten Vorkommen** über alle Probekreise zusammengeführt waren zumeist intensive landwirtschaftliche Flächen wie Senfkulturen mit **4 Arten**, Sudangras (7), Baumschule/Rebschule (8), Erbsenfelder (8), Sämereien (9) und Wintergetreide mit 11 Arten. Manche Felder mit Frucht, beispielsweise Zuckerrübenfelder, waren im Frühling absolut beikrautfrei. Erklärungen dafür wären, dass

die Keimlinge der Wildkräuter durch starke Regenfälle abgeschwemmt worden sein könnten oder auch der Einsaz von Agrochemikalien.

Im konventionellen Zuckerrübenanbau werden oft schon vor dem Anbau Herbizide eingesetzt, um die Felder beikrautfrei zu machen und ein feinkrümeliges Saatbeet für die Aussaat vorzubereiten. Der Herbizideinsatz im Zuckerrübenbau ist auch ungleich höher als beispielsweise im Getreidebau (BMLRT Berichtreview 2019).

Vergleich der Artenzahl der Gefäßpflanzen bei BINATS I und II / Testfläche

Nur eine Testfläche wies im Vergleich der Datensätze von BINATS I und II dieselbe Artenzahl auf (*Abbildung 8*; blauer Punkt). Auf 48 Testflächen von BINATS II wurden bis zu 40-60 Pflanzenarten (2) weniger eruiert. Für 51 wurde eine höhere Artenzahl pro Testfläche als bei BINATS I registriert. Eine Testfläche wies sogar 98 Arten mehr auf (R122, Lindau), zwei einen Anstieg zwischen 61 (R121, Japons) und 68 (M19, Gehring) Arten. Die Veränderung in den Artenzahlen kann auf verschiedene Faktoren zurückgeführt werden (siehe Kap. 8.1.4.).

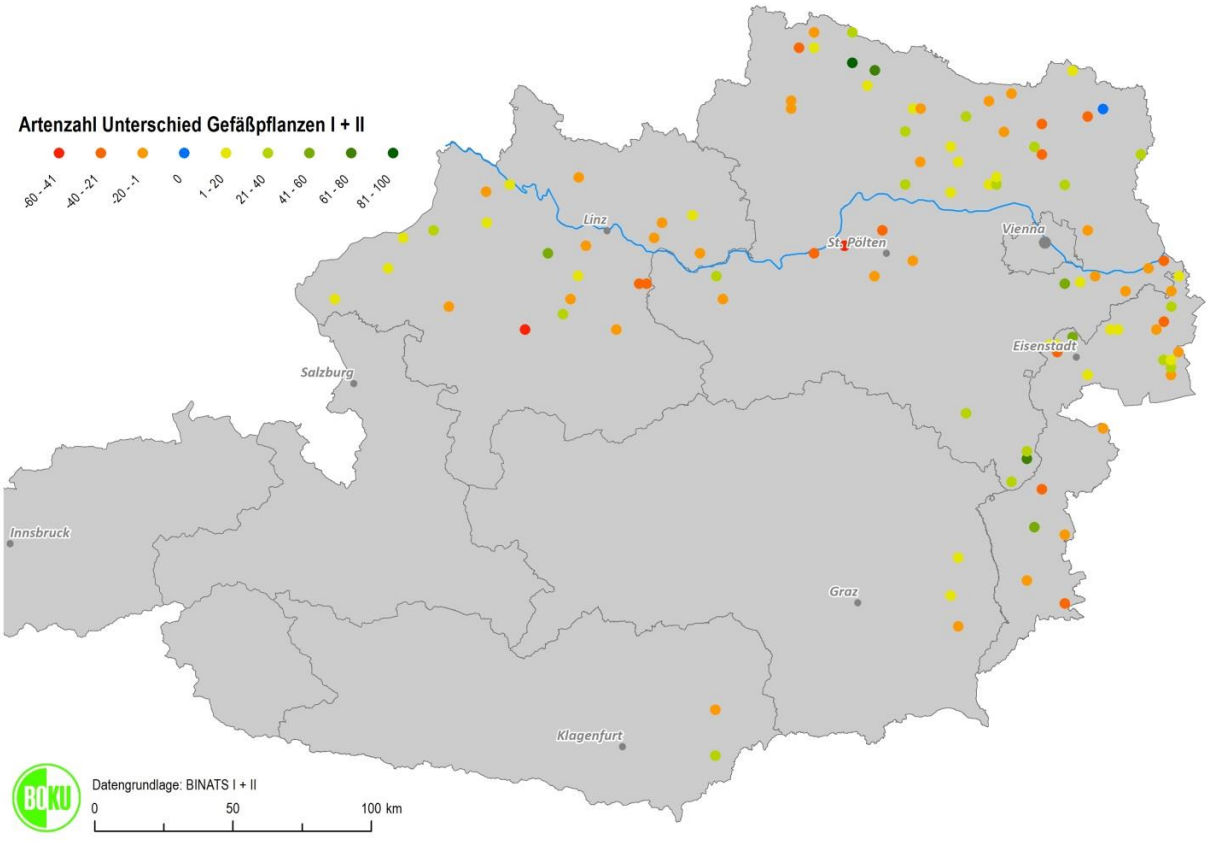


Abbildung 8: Unterschiede in den Artenzahlen der Gefäßpflanzen pro Testfläche im Vergleich von BINATS I und II.

Mittlere Artenzahl

Die **mittlere Artenzahl** der Gefäßpflanzen betrug auf denselben Probekreis-Positionen (58,15%) bei BINATS I 28,343 und bei BINATS II 28,223; auf den aufgrund von Betrittverboten verschobenen Probekreis-Positionen (41,85%) 26,787 (BINATS I) und 29,157 (BINATS II), sowie auf allen 994 Probekreisen zusammen bei BINATS I 27,69 und bei BINATS II 28,613 (*Tabelle 2*). Auf den

gleichgebliebenen Probekreispositionen hat die mittlere Artenzahl von BINATS I auf II abgenommen. Die höhere mittlere Artenzahl für alle Probekreise summiert kann u.a. durch die aufgrund der Betrittverbote erforderliche Verschiebung der Probekreispositionen bei BINATS II erklärt werden.

TABELLE 2: MITTLERE ARTENZAHLEN DER BINATS INDIKATORGRUPPEN – VERGLEICH BINATS I UND II:

Vergleich BINATS I und BINATS II	Probekreise auf denselben Positionen		Probekreise auf verschobenen Positionen		alle 994 BINATS Probekreise zusammen	
	BINATS I	**BINATS II**	**BINATS I**	**BINATS II**	**BINATS I**	**BINATS II**
Gefäßpflanzen	**28,343**	28,223	26,787	**29,157**	27,69	**28,613**
Tagfalter	1,341	**2,005**	1,19	**1,810**	1,277	**1,923**
Heuschrecken	**2,555**	2,412	**2,829**	2,583	**2,671**	2,484

8.1.2. TAGFALTER

Vorab sei bei den Tagfaltern darauf hingewiesen, dass die **Angabe von Artenzahlen von Tagfaltern nur in Kombination mit den Individuenzahlen** sinnvoll ist, da einige Falterarten prinzipiell nur sehr schwierig zu erfassen sind und erst die Abundanzen Aussagen über Populationsgrößen und die damit verbundene regionale Relevanz ihrer Erfassung zulassen.

Summe der Artenzahlen bzw. der Abundanz aller 100 BINATS Testflächen

Bei den **Tagfaltern** wurde bei BINATS II auf den 994 (1.000-6 nicht erhobene) bearbeiteten Probekreisen der 100 BINATS Testflächen eine **Gesamtartenzahl** von insgesamt **55** registriert. Bei BINATS I konnten im Vergleich nur **41** Arten festgestellt werden. Dieses Ergebnis kann mehrere Gründe haben, die in Kapitel 8.1.4. näher erläutert werden. Insgesamt wurden bei BINATS I und II 56 Arten beobachtet. Eine typische Art der Waldränder sowie der Heide- und Moorgebiete *Celastrina argiolus* (Faulbaum-Bläuling) konnte bei BINATS II auf den 100 Testflächen nicht mehr nachgewiesen werden.

Bezüglich der **Abundanz** konnten bei BINATS II summiert für alle 100 Testflächen insgesamt **2.284 Individuen** ausschließlich auf den jeweils zehn Transektkreuzflächen / Testfläche beobachtet werden, zuzüglich der fünf-minütigen Erfolgskontrolle sogar **5.762** Individuen.

Artenzahl / Testfläche

Die **höchste Artenzahl pro Testfläche** betrug bei den Tagfaltern **27** und zwar auf der Testfläche M96 (Hansberg in ÖO) bei einer **Abundanz von 265 Individuen** *(Abbildung 10)*. Zieht man die zusätzlichen festgestellten Arten und Individuen aus der 5-minütigen Zusatzbeobachtung auf dem gesamten Probekreis ab, ist diese Fläche mit **21** Arten und 187 Individuen immer noch die artenreichste von allen 100 BINATS II Testflächen *(Abbildung 9)*. Auf der hochstrukturierten Testfläche R37 in Purbach am Neusiedlersee konnten überraschender Weise inklusive Zusatzbeobachtung nur **16** Tagfalterarten und 168 Individuen festgestellt werden, ohne Erfolgskontrolle sogar nur 8 Arten mit 49 Individuen. Inklusive der 5-minütigen zusätzlichen Erfolgskontrolle konnten auf jeder der insgesamt 100 BINATS Testflächen bei BINATS II Tagfalter beobachtet werden. Zählt man allerdings nur die Beobachtungen der Arten ausschließlich auf den Transektkreuzen, dann blieben fünf Testflächen ohne Tagfalter-Nachweis (Nullflächen).

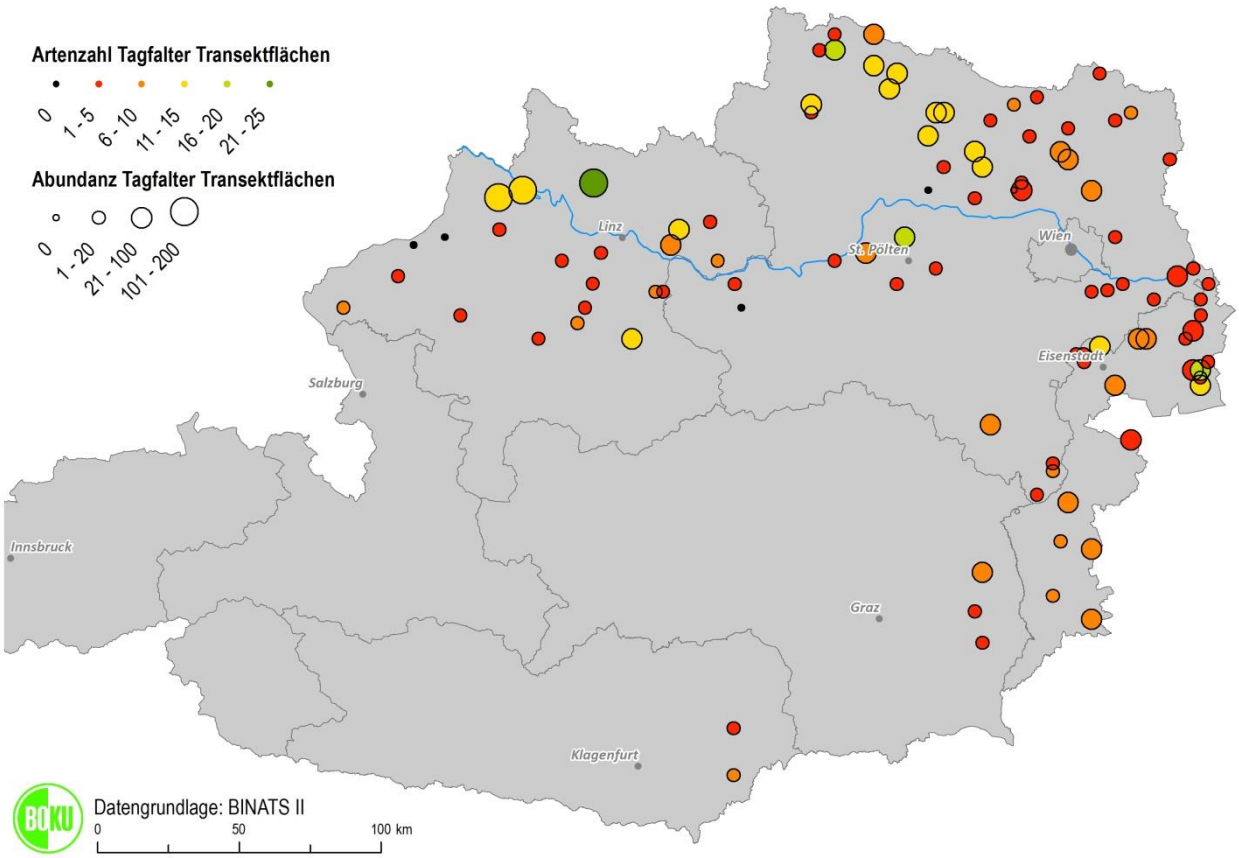


Abbildung 9: Artzahl (nach Farben) und Abundanzen (nach Größe der Punkte) der Tagfalter für jede der 100 Testflächen von BINATS II: Artenzahl und Abundanz ausschließlich für die auf den jeweils zehn Transektkreuzen/Testfläche erhobenen Arten; Raupennachweise sind in den Abundanzwerten nicht berücksichtigt.

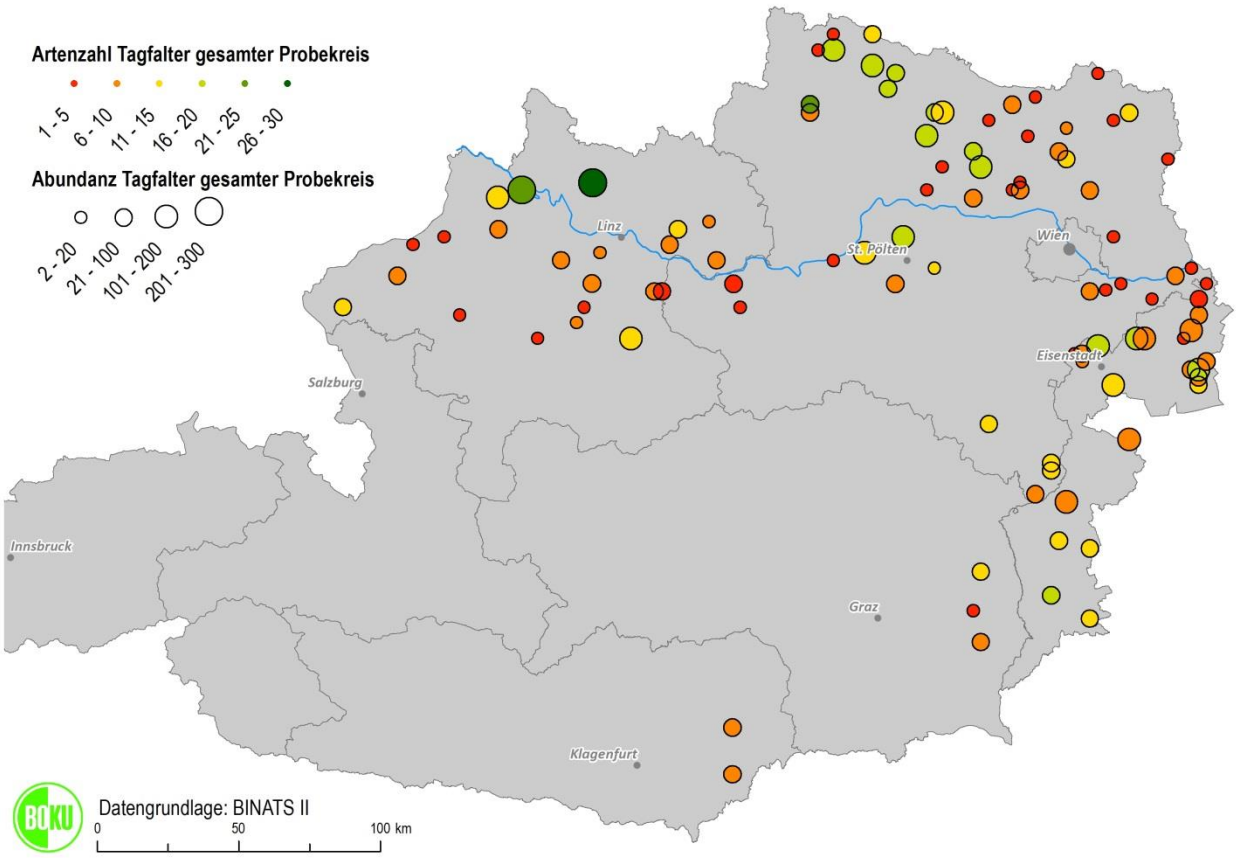


Abbildung 10: Artzahl (nach Farben) und Abundanzen (nach Größe der Punkte) der Tagfalter für jede der 100 Testflächen von BINATS II: Artenzahl und Abundanz summiert für die Erhebung auf den jeweils zehn Transektkreuzen / Testfläche plus der fünf-minütigen Erfolgskontrolle in den Probekreisen. Raupennachweise sind in den Abundanzwerten nicht berücksichtigt.

Artenzahl / Probekreis

Der **artenreichste Probekreis plus 5-minütiger Zusatzbeobachtung** war R82/6 in Obritzberg (NÖ-Mitte). Auf dieser ruderalen Hochstaudenflur wurden **16 Tagfalter-Arten** registriert. In insgesamt sieben erhobenen Probekreisen konnten mehr als 10 Arten gefunden werden und zwar in R107/4 (Harmannsdorf, NÖ: 15 Arten), M34/9 (Loretto, Leithagebirge: 14), M13/2 (Schachendorf, Burgenland: 13), 96/9 (Hansberg, OÖ: 12), 96/7 (Hansberg, OÖ: 11) und 119/10 (Irnfritz; NÖ: 11). In **450 Probekreisen** konnte kein Tagfalter gesichtet werden, auch nicht während des Zusatzbeobachtungszeitraumes. Das entspricht **mehr als 45%**. Zählt man die Probekreise, in denen ausschließlich in den Transekten Tagfalter gezählt wurden, wurden in **576** Probekreisen, das sind **57,6%**, keine Tagfalter notiert.

Artenzahl / Lebensraumtyp

Der **artenreichste Lebensraum** wurde in Testfläche **R82/6** in Obritzberg (NÖ-Mitte) erhoben und zwar eine ruderale Hochstaudenflur mit **16 Tagfalter-Arten**, die eine Streckenlänge von 19 m ausmachte. Die restlichen 61 m der insgesamt 80 m Transektlänge des Erhebungskreuzes fielen auf einen Ruderalstandort.

Vergleich der Artenzahl der Tagfalter bei BINATS I und II / Testfläche

Im Vergleich BINATS I und II hatten zwölf Testflächen dieselbe Artenzahl (*Abbildung 11*, blaue Punkt). In 44 Testflächen wurde bei BINATS II ein Anstieg um 1-5 Arten (gelb) festgestellt, bei 22 Testflächen Nachweise von zusätzlichen 6-9 Arten (hellgrün), bei R107 ein Anstieg um 15 Arten sowie bei der Ausreißer-Testfläche M96 ein Anstieg um 18 Arten (dunkelgrün). Es wurde folglich bei 68 Testflächen ein Artenanstieg beim vergleichenden Datensatz von BINATS I auf BINATS II beobachtet. Bei 20 Testflächen wurde ein Artenverlust verzeichnet und zwar bei 14 Testflächen minus 1 bis 4 Arten und bei 6 Testflächen minus 5 bis 7 Arten. Diese Veränderung in den Artenzahlen gerade bei der mobilen Organismengruppe der Tagfalter ist durch verschiedene Faktoren erklärbar (siehe Kap. 8.1.4.).

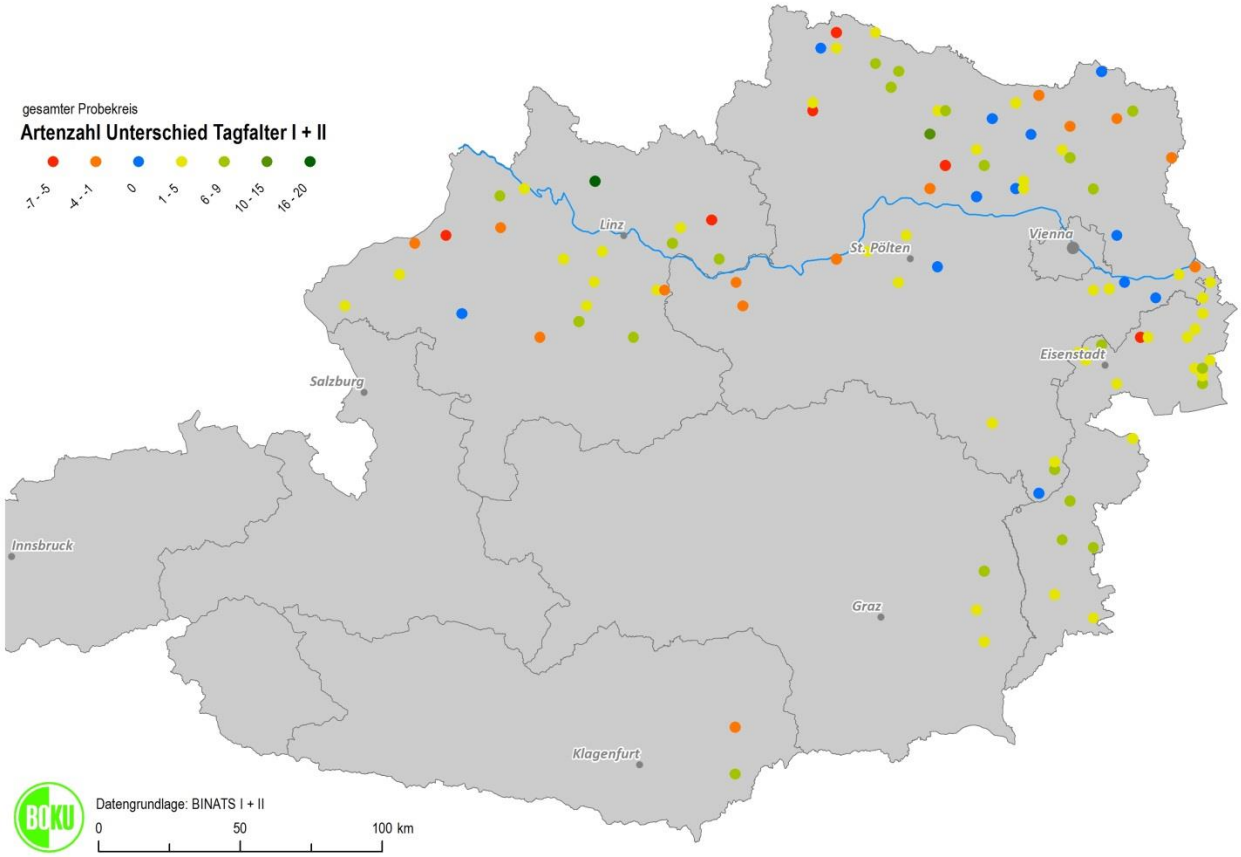


Abbildung 11: Unterschiede in den Artenzahlen der Tagfalter pro Testfläche inklusive der 5-minütigen Erfolgskontrolle im Vergleich zwischen BINATS I und II.

Mittlere Artenzahl

Die **mittlere Artenzahl** der Tagfalter betrug auf denselben Probekreis-Positionen (58,15%) bei BINATS I 1,341 sowie 2,005 bei BINATS II; auf den aufgrund von Betrittverboten verschobenen Probekreis-Positionen (41,85%) 1,19 (BINATS I) beziehungsweise 1,810 (BINATS II); sowie gesamt für alle 994 Probekreise 1,277 (BINATS I) und 1,923 (BINATS II; siehe oben: *Tabelle 2*). Im Gegensatz zu den Gefäßpflanzen und Heuschrecken konnten vor allem aufgrund der Optimierung des Erhebungszeitfensters für die Tagfalter – Erfassung auch frühfliegender Arten – sowohl auf denselben als auch auf den verschobenen Probekreis-Positionen bei BINATS II höhere mittlere Artenzahlen der Tagfalter beobachtet werden.

Faktoren, die Veränderungen bezüglich der auf den 100 Testflächen bei BINATS I und II nachgewiesenen Tagfalterarten erklären könnten:

(inklusive Beiträgen von DI Thomas Holzer)

Will man das Artenspektrum von Tagfaltern möglichst vollständig erfassen, gilt grundsätzlich, dass mehrere Untersuchungsdurchgänge pro Erhebungsjahr erforderlich sind. Um Tagfalter qualitativ und auch quantitativ möglichst vollständig registrieren zu können, wären generell mindestens 5-7 Erhebungsdurchgänge pro Jahr notwendig (vergl. PASCHER et al. 2011; BÜHLER 2007). Eine Einmalerhebung pro Jahr entspricht einer Momentaufnahme in einem bestimmten Zeitfenster – bei BINATS während der Hauptaktivität zwischen Anfang/Mitte Juli und Anfang/Mitte August – das aufgrund von jährlich abweichenden Sommertemperaturen um ein paar wenige Tage verschoben und an die vorherrschenden Temperaturen angepasst werden kann. Darüber hinaus ergeben sich bei mobilen Artengruppen im Gegensatz zur Erhebung der Gefäßpflanzen große Unterschiede bezüglich der Erhebungsbedingungen. Um noch besser vergleichbare Datensätze erhalten zu können, müsste in diesem Fall der Erhebungszeitraum auf etwa zehn Tage eingekürzt werden. Der Start dieses kürzeren Erhebungszeitraumes ist im Vorfeld schwierig zu fixieren und müsste sehr flexibel zu planen sein, da sich jahreszeitliche Witterungsbedingungen oftmals stark voneinander unterscheiden. Bei dem kurzfristig angepassten Erhebungszeitfenster kann es vorkommen, dass manche Arten in dem Zeitraum noch anzutreffen sind, anderen Arten „fliegen" dann allerdings nicht mehr. Manche Arten haben nur besonders kurze Flugzeiten von nur zwei bis drei Wochen. Die Wahrscheinlichkeit, diese Arten mit einem einmaligen Untersuchungsdurchgang erfassen zu können, ist folglich relativ gering. Das heißt, im günstigsten Fall registriert man den Peak auf einer Testfläche, im schlechtesten Fall beobachtet man gar keine Individuen mehr. Ein Beispiel dafür ist der **Argus-Bläuling** (***Plebejus argus***), bei dem es oftmals dem Zufall überlassen ist, ob sein Auftreten zeitlich erfasst werden kann oder nicht. Er gilt in Expertenkreisen als kaum kartierbar (pers. Mitteilung von Ulrich STRAKA, ehem. BOKU Wien). Die Populationsentwicklungen von Tagfaltern sind in einem bestimmten Zeitraum beispielsweise während vier Wochen bei Schmetterlingen sehr unterschiedlich, sie können in Massen auftreten oder eben auch gar nicht. Beispielsweise ist der **Schachbrettfalter** (***Melanargia galathea***) eine Art, die grundsätzlich in einigen der 100 BINATS Testflächen nachweisbar sein sollte. Die Art kommt in strukturlosen Ackerbaulandschaften grundsätzlich nicht vor. Sie benötigt zumindest irgendwelche kaum oder extensiv genutzte Offenflächen wie beispielsweise breitere Böschungen, Brachen, etc. Dort ist das Vorkommen allerdings dann recht stetig. Erfolgten auf so manch geeigneter BINATS Testfläche keine Nachweise, wäre zu klären, ob der Zeitpunkt der Untersuchung nicht bereits nach Ende der Hauptflugzeit lag. Für die Erfassung des Schachbrettfalters wäre es erforderlich, den Erhebungszeitpunkt vollständig in den Juli, besser noch in den Juni, zu verlegen, im August ist diese Art nicht mehr erfassbar. Im Gegensatz zum Schachbrettfalter existieren allerdings auch Arten, die kaum vor August auftreten. Diese Art ist demzufolge dann auch erst in diesem Monat nachweisbar, wie etwa der **Silbergrüne Bläuling** (***Lysandra coridon***). Ein weiteres Beispiel ist der Postillon oder auch **Wander-Gelbling** (***Collas crocea***) genannt. Er tritt erst ab August auf und dann zumeist sehr individuenreich. Darüber hinaus ist es wesentlich, ob die Wiesen in voller Blüte stehen oder bereits ein- oder mehrmalig gemäht sind. So können auf einer Wiese, die nicht gemäht ist, beispielsweise 12 Arten vorkommen, während auf derselben Wiese im gemähten Zustand dann nur mehr zwei Arten nachweisbar sind.

Zumeist fliegen bei Tagfalterarten mehr Männchen als Weibchen, die in diesem Stadium bereits befruchtet sind (pers. Mitteilung von Ulrich STRAKA, BOKU Wien). Die Weibchen ziehen sich dann generell vermehrt zurück. Männchen und Weibchen besitzen also verschobene Peaks ihres Auftretens. Die Männchen treten am Saisonanfang sehr aktiv und häufig auf und sind dadurch auch sichtbarer als die Weibchen. Sie haben den Druck, sich rasch vermehren zu müssen, da sie nur kurze Zeit leben.

Im Beobachtungsjahr 2018 wurde der viertheißeste Sommer seit Beginn der Klimaaufzeichnungen gemessen (siehe Kap. 8.1.4.). Manche Schmetterlingsarten können aufgrund der wärmeren Wintertemperaturen den Winter in unseren Breiten leichter überstehen und werden dadurch in ihrer Populationsgröße gefördert. Ein Beispiel dafür ist der **Admiral** (***Vanessa atalanta***). Aufgrund heißer Sommer sind generell auch mehrere Fortpflanzungszyklen bei einigen Tagfalterarten möglich.

Die Ausführungen verdeutlichen, dass bei einer einmaligen Tagfaltererhebung generell nur grobe Vergleiche möglich sind und dadurch auch nur grobe Aussagen zulassen. So können mit der Einmalerhebungsmethode von BINATS Vergleiche von Datensätzen nicht unbedingt vertikal, sondern eher nur horizontal, das heißt je nach Aufnahmejahr (allerdings auch nicht nach Einzel-Testflächen) gemacht werden. Aussagekräftige Überblicksergebnisse resultieren am besten aus der Auswertung von ganzen Regionen. Mit der Interpretation von Trends bei einer nur einmaligen Freilanderhebung von Tagfaltern muss man daher sehr vorsichtig sein. Ein eventueller Trend basierend auf den BINATS Daten könnte sich am ehesten bei der beim BINATS II-Durchgang mehrmalig festgestellten Art, dem **Großen Feuerfalter**, widerspiegeln (siehe Kapitel 9.2.1.; *Abbildung 54*). In BINATS I kam ***Lycaena dispar*** auf den 100 Testflächen in **7** Testflächen vor, bei BINATS II konnte er bereits auf 11 Testflächen mit 13 Individuen (ohne fünf-minütige Erfolgskontrolle) beziehungsweise 14 Testflächen mit 25 Individuen (inklusive der fünf-minütigen Erfolgskontrolle) nachgewiesen werden, davon waren fünf Beobachtungen auf denselben Fundorten wie bei BINATS I, zusätzlich wurden neun neue Standorte erstmalig festgestellt. Der **Trauermantel** wurde bei BINATS II mit einem Fund (Probekreis: M125/9) erstmalig festgestellt. Bei ***Nymphalis antiopa*** handelt es sich um eine Wald-Art oftmals von kühleren Standorten, die allerdings sehr mobil ist. Es existieren auch für diese Art generell Anzeichen dafür, dass sich die Bestände in Österreich in den letzten Jahren zusehends erholen. Der einmalige Nachweis bei BINATS II kann allerdings noch nicht als Hinweis auf eine Bestätigung der potentiellen Erholung dieser Art gedeutet werden.

Die Erfassung von Tagfalterarten ist darüber hinaus von der Lage der untersuchten Probekreise stark abhängig, das heißt, das Artvorkommen richtet sich nach der jeweiligen Lebensraumausstattung im Probekreis. In besonders diversen Probekreisen findet man heutzutage die Artengarnitur vor, die noch vor 50 Jahren für Durchschnittslandschaften (typisch für Agrarlandschaften) beobachtet werden konnte. Die heutzutage typischen Durchschnittsagrarlandschaften sind durchwegs artenarm. Daran lässt sich der hohe Artenverlust an Tagfalter in Agrarlandschaften während der letzten Jahrzehnte sichtbarmachen. Die bei BINATS II im Gegensatz zu BINATS I zusätzlich registrierten Arten sprechen für das dargestellte „Phänomen“, es handelt sich um Streufunde einzelner Arten.

"Neuaufgetreten" sind offenbar:

- einige **Wald- und Gebüsch-Arten**, die es (wahrscheinlich vereinzelt) auf die BINATS-Testflächen „geschafft“ haben wie etwa *Apatura ilia*, *Limenitis camilla* oder *Favonius quercus*.

- anspruchsvolle **Trocken- und Halbtrockenrasen-Arten**, die vermutlich über die bei BINATS II erhobenen Sonderstandorte eventuell auch aufgrund der erforderlichen Probekreisverschiebungen nun mitinkludiert sind wie *Cupido minimus* und *Melitaea didyma*.

- **Grünlandarten**, die für das Ackerbaugebiet nicht typisch sind, deren Auftreten wohl auch mit dem zufällig vorhandenen Grünlandanteil in den BINATS-Testflächen in Zusammenhang gebracht werden kann wie etwa *Lycaena tityrus* und *Melitaea athalia*.

- Bei manchen Arten, scheint auch der **Zufall** insofern eine Rolle zu spielen, als die Hauptflugzeit tendenziell vor beziehungsweise nach dem Erhebungszeitraum von Anfang/Mitte Juli bis Anfang/Mitte August liegt, wie beispielsweise bei *Coenonympha arcania* und *Hesperia comma*.

- Darüber hinaus gibt es ein paar Arten, deren **Fehlen bei BINATS I** verwunderlich scheint, da diese Arten generell im (strukturreichen) Ackerbaugebiet zu erwarten wären, wie etwa *Erynnis tages* oder *Brintesia circe*.

- Auch **Ubiquisten** waren unter den bei BINATS II erstmalig erfassten Tagfalterarten.

Im Folgenden werden diese Zusatzarten alphabetisch aufgelistet und Futterpflanzen- wie auch Lebensraumpräferenzen näher ausgeführt (pers. Mitteilung von DI Thomas HOLZNER):

Apatura ilia (**Kleiner Schillerfalter**; nur bei BINATS II): Diese Art gilt generell als selten. Es handelt sich hierbei um eine Auwald-Art, die bevorzugt Pappeln als Futterpflanze nutzt. Im Rahmen eines Kulturlandschaftsmonitorings ist die Erfassung dieser Art demzufolge nur ausnahmsweise zu erwarten.

Brintesia circe (**Weißer Waldportier**; nur bei BINATS II): Der Weiße Waldportier ist eine Charakterart warmtrockener Offenlandstandorte. Er tritt im Nahbereich von Gebüschen und auf Trockenbrachen in wärmebegünstigten Lagen nicht selten auf und ist eine typische Hochsommerart mit Hauptflugzeit im Juli/August. Überraschend ist, dass diese recht typische Art bei BINATS I nicht registriert wurde und daher in der BINATS I Artenliste völlig fehlt.

Celastrina argiolus (**Faulbaum-Bläuling**; nur bei BINATS I): Der Faulbaum-Bläuling ist eine verbreitete und häufige Art in unterschiedlichen Waldtypen und verschiedensten gebüschreichen Lebensräumen. Er verweilt niemals in der gehölzlosen Offenlandschaft. Der Peak der zweiten Generation liegt etwa bei Mitte Juli, im August ist die Art bereits wieder deutlich seltener nachzuweisen.

Coenonympha arcania (**Weißbindiges Wiesenvögelchen**; nur bei BINATS II): Das Weißbindige Wiesenvögelchen ist eine Gebüschart, die niemals weiter abseits von Waldrändern oder Gebüschen auftritt. Im Tiefland erfolgt die Flugzeit Mitte Juli. Die Nachweisbarkeit der Art geht also mit Beginn der BINATS-Erhebung schon dem Ende zu.

Cupido minimus (**Zwergbläuling**; nur bei BINATS II): Der Zwergbläuling ist eine anspruchsvolle Art. Er kommt auf Trocken- und Halbtrockenrasen, trockenen Böschungen, etc. vor. Seine Raupen fressen v.a. am Wundklee. An geeigneten Standorten ist die Art allerdings recht stetig anzutreffen. Sie kommt in der Mais-/Raps-Kulturlandschaft wohl nur dann vor, wenn es dort auch geeignete Sonderstandorte gibt.

Erynnis tages (**Kronwicken-Dickkopffalter**; nur bei BINATS II): Sehr überraschend ist das Fehlen dieser Art bei BINATS I. Dieser Dickkopffalter ist eine echte Kulturlandschaftsart, die verschiedenste Standorte, oft auch kleine Flächen wie Wegränder, Dämme, versaumende Wiesen und Brachen besiedelt. Weniger geübte KartiererInnen könnten die Art eventuell leichter übersehen. Sie fliegt in zwei Generationen von April bis August und dürfte eigentlich in keiner Kulturlandschaft völlig fehlen.

Favonius quercus (**Blauer Eichenzipfelfalter**; nur bei BINATS II): Diese Art ist streng an Eichen gebunden. Im Wesentlichen ist sie eine typische Waldart, sie kann aber auch einzeln stehende Eichen nutzen. Der Blauer Eichenzipfelfalter ist generell schwierig festzustellen. Im Rahmen einer Kulturlandschaftsarbeit ist er nur sehr vereinzelt als Streufund zu erwarten.

Hesperia comma (**Komma-Dickkopffalter**; nur bei BINATS II): Dieser Falter besiedelt unterschiedlichste Lebensräume in der Kulturlandschaft und gilt als nicht selten. Er ist typisch für verschiedene Grünland-Lebensräume und ausgedehntere Grasländer, kommt allerdings seltener auf Ruderalflächen und im Splittergrün vor. Mit einer Hauptflugzeit erst im August ist er einer der am spätesten fliegenden Tagfalterarten. Es wäre zu erwarten, dass er überwiegend erst nach Abschluss der BINATS-Erhebungen auftritt und dadurch nur ausnahmsweise erfasst werden kann.

Heteropterus morpheus (**Spiegelfleck-Dickkopffalter**; nur bei BINATS II): Dieser Dickkopffalter ist eine anspruchsvolle Art des extensiven Grünlandes und zwar sowohl von Trocken-/Halbtrockenrasen als auch der feuchten Wiesentypen. Auf geeigneten Standorten ist er standorttreu und verlässlich nachzuweisen. Nachweise im Intensiv-Ackerbaugebiet sind nur vereinzelt und auch nur dann, wenn geeignete Sonderstandorte vorhanden sind.

Lasiommata maera (**Braunauge**; nur bei BINATS II): Diese Art benötigt stets skelettreiche Bodenstellen, oft Felsen, steinige Strukturen oder zumindest ein größeres Ausmaß an Offenbodenstellen. Aus diesem Grund könnte er im Berggebiet recht verbreitet und im Tiefland nur ausnahmsweise an passenden Stellen auftreten. Im Wesentlichen ist er in der Ackerbaulandschaft auch an Sondersituationen gebunden. Hier sind nur vereinzelt Streufunde zu erwarten.

Limenitis camilla (**Kleiner Eisvogel**; nur bei BINATS II): Diese Wald(rand)art bewegt sich kaum vom Waldrand fort. Die Eiablage erfolgt an *Lonicera*-Arten. Dieser Falter ist im Rahmen einer Kulturlandschaftsarbeit nur ausnahmsweise zu erwarten.

Lycaena tityrus (**Brauner Feuerfalter**; nur bei BINATS II): Hierbei handelt es sich um eine Art des mageren, blütenreichen, ehemaligen „Durchschnittsgrünlandes". Sie galt früher als „Allerweltsart", die allerdings heutzutage fast nur mehr in Extensiv(wiesen)gebieten anzutreffen ist und kaum mehr in größeren Beständen vorkommt. Sie meidet offensichtlich das reine Ackerbaugebiet und ist dort auch auf Brachen nur spärlich anzutreffen.

Melitaea athalia (**Wachtelweizen-Scheckenfalter**; nur bei BINATS II): Der Wachtelweizen-Scheckenfalter ist eine Charakterart des nicht zu fetten, blütenreichen Grünlandes. Sie wird häufig auf unterschiedlichsten Wiesentypen – oft in Waldnähe – angetroffen. Sie meidet allerdings offenbar ähnlich wie *Lycaena tityrus* reine Ackerbaulandschaften und kommt dort ebenso kaum auf Brachen vor.

Melitaea didyma (**Roter Scheckenfalter**; nur bei BINATS II): Der Rote Scheckenfalter ist eine gefährdete und seltene Art von Trocken- und Halbtrockenrasen. Diese Art ist ausschließlich auf naturschutzfachlichen "Spitzenflächen" anzutreffen.

Polyommatus thersites (**Kleiner Esparsetten-Bläuling**; nur bei BINATS II): Diese Art ist, wie der Name schon verrät, an Esparsetten gebunden. Die Art ist mit *P. icarus* leicht zu verwechseln. Sie tritt kaum irgendwo häufig auf, sie wird allerdings wahrscheinlich auch gelegentlich übersehen. Sie gilt als xerothermophile, gefährdete Art und benötigt im Ackerbaugebiete geeignete Sonderstandorte.

8.1.3. HEUSCHRECKEN

Summe der Artenzahlen aller 100 BINATS Testflächen

Für alle 100 BINATS Testgebiete wurde in BINATS II eine Gesamtartenzahl der Heuschrecken von **54** erhoben. Hierbei verteilen sich 53 Arten auf die Gruppe der Saltatoria (Ensifera, Caelifera), die Heuschrecken im engeren Sinn, sowie eine Art auf die Mantodea (Fangschrecken). Gegenüber BINATS I (2007/08) mit **55** Heuschreckenarten (PASCHER et al. 2010a) wurde somit 2017/18 eine ähnlich hohe Artenzahl festgestellt. Im Detail wurden acht Arten aus der Erhebung 2007/08 nicht angetroffen, dafür wurden sieben Arten neu erfasst, sodass letztlich die Gesamtartenzahl in der aktuellen BINATS II-Erhebung um eine Art geringer ist. Insgesamt wurden bei BINATS I und II **62 Arten** von insgesamt **139 in Österreich vorkommenden Arten** (ZUNA-KRATKY et al. 2017a; Gesamtartenzahl ohne Mantodea), also knapp die Hälfte an Arten, festgestellt.

Artenzahl bzw. Abundanz / Testfläche

Grundsätzlich wurden in **allen** Testflächen im Rahmen von BINATS II Heuschrecken festgestellt. Pro Testfläche liegt die Artenzahl in den standardisiert erhobenen Transektflächen (siehe Methodik, Transektkreuz) zwischen **einer und 26 Arten** (*Abbildung 12*). Der Median der Artenzahl beträgt 9 Arten, der Mittelwert (SD) 9,69±5,03 Heuschreckenarten. Bezieht man weitere Arten im Probekreis, die zusätzlich abseits der Transektflächen registriert wurden, mit ein, bleibt der Median unverändert bei 9 Heuschreckenarten, der Mittelwert ist dann mit 10,08±5,07 Arten geringfügig höher. **Dies zeigt auch die hohe Repräsentationskraft der standardisiert erhobenen Transektflächen für die gesamten Probekreise bzw. die Testflächen.**

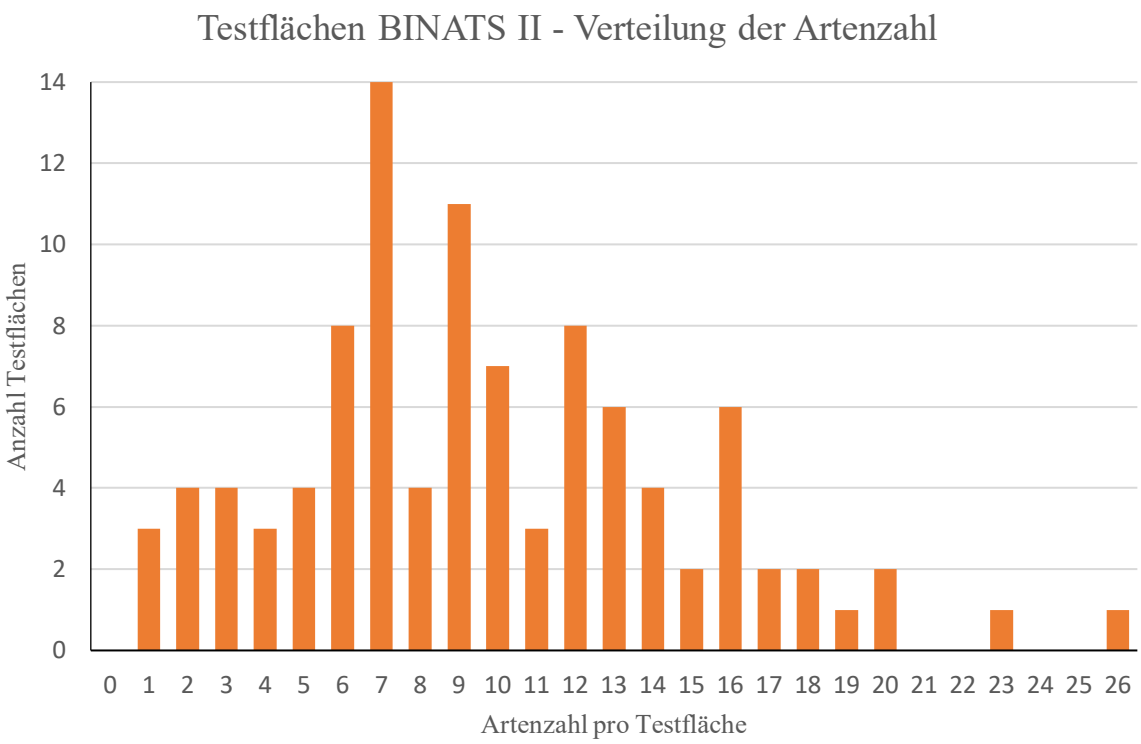


Abbildung 12: Verteilung der Heuschrecken-Artenzahl auf die 100 Testflächen in BINATS II anhand von Transektflächen (10 x 4 x 50 m² = 2.000 m²).

Die artenreichsten Testflächen mit **16** und mehr Heuschreckenarten liegen durchwegs im **Osten Österreichs** (*Abbildung 12*), was der grundsätzlichen Verteilung der Heuschrecken-Biodiversität in Österreich entspricht (vgl. ZUNA-KRATKY et al. 2017a). Mit **23** (M38: Breitenbrunn; 24 mit Zusatzbeobachtung) bzw. sogar **26 Arten** und **672 Individuennachweisen** (R37: Purbach) ragen zwei Testgebiete am **Neusiedler See** im Burgenland besonders heraus. Jeweils **20 Arten** wurden in weiteren zwei Testflächen im Burgenland (R24: Siegendorf; R28: Albrechtsfeld im Seewinkel) gefunden. In Niederösterreich wurden **19 Arten** in einem Testgebiet mit hohem Grünlandanteil bei Hochneukirchen (M17) in der Buckligen Welt registriert.

Artenarme Testflächen wurden dagegen in stärker intensivierten Ackerbaugebieten vorgefunden und liegen dementsprechend verteilt im Untersuchungsraum Österreichs (vgl. *Abbildung 13*).

Die Abundanzen (Indivuiduendichten) der Heuschrecken pro BINATS Testgebiet gehen erwartungsgemäß nicht immer mit der Artenzahl einher (vgl. *Abbildung 13*), vielmehr entscheidet hier auch die großflächige grundsätzliche Eignung als Heuschrecken-Lebensraum.

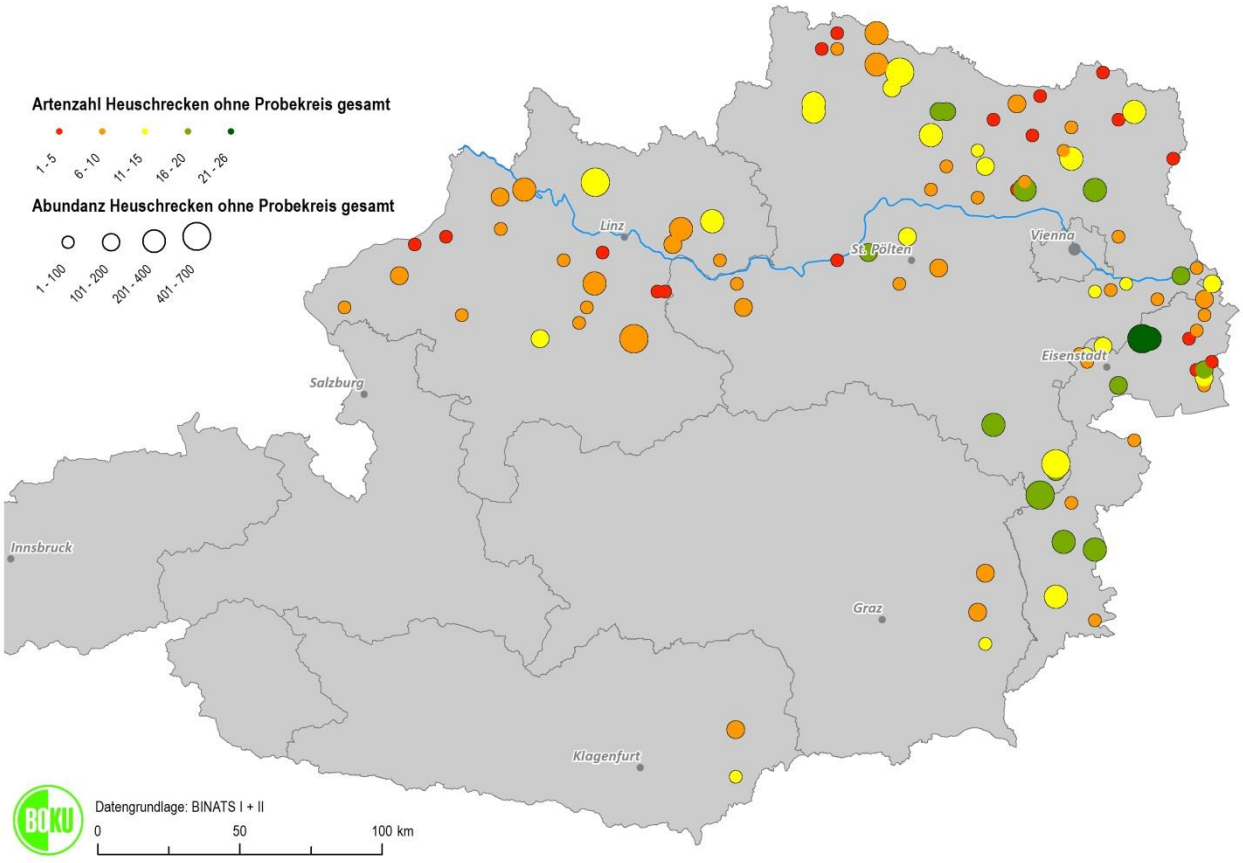


Abbildung 13: Artenzahl der Heuschrecken nach Transektflächen-Erhebungen in den Testgebieten von BINATS II. Gleichzeitig werden die ermittelten Abundanzen (Gesamtindividuen pro Testgebiet nach 10 x 4 x 50 m² = 2000 m²-Erhebungen) in vier Kategorien angegeben.

Die maximale Artenzahl für eine gesamte Testfläche beträgt in den Maistestflächen (M38, Breitenbrunn, Neusiedler See) **24** und Rapstestflächen (R37, Purbach am Neusiedlersee) **26**. Weitere artenreiche Testflächen sind R24 (Siegendorf im Nordburgenland) und R28 (Albrechtsfeld, Seewinkel) jeweils mit **20** Arten und M17 (Hochneukirchen, Bucklige Welt) mit **19** Arten. Unter ausschließlicher Berücksichtigung der Transektaufnahmen ändern sich bei diesen artenreichen Testflächen die Artzahlen nicht oder nur geringfügig (bei M38 von 24 auf 23). R27 (Frauenkirchen, Seewinkel), M80 (St. Martin im Innkreis) und M118 (Zwingendorf) weisen das **Minimum von nur einer Art** auf.

Hinsichtlich der Heuschrecken-Abundanz erreichten R37 (Purbach am Neusiedler See) mit **672 Individuen** und M17 (Hochneukirchen, Bucklige Welt) mit **632 Individuen** pro 2.000 m² summierter Transektfläche pro Testgebiet die absoluten Spitzenwerte.

Artenzahl / Probekreis

Die maximale Artenzahl für einen **Probekreis** in einer Testfläche in der Rapsanbauregion betrug **14** (R37/5), in einer Testfläche in der Maisanbauregion **11** (M38/4), wobei in diesen Fällen keine zusätzlichen Artfunde im Probekreis (außerhalb der Transekte bzw. außerhalb der Erhebungszeit) gemacht wurden. **232 Probekreise** (**über 23%**) stellten sich als **Nullflächen** (kein Nachweis von Heuschreckenarten im Probekreis, auch nicht außerhalb der Transekte) heraus beziehungsweise **278 Nullflächen** (**knapp 28%**), wenn man ausschließlich die vier Transektaufnahmen im Probekreis berücksichtigt.

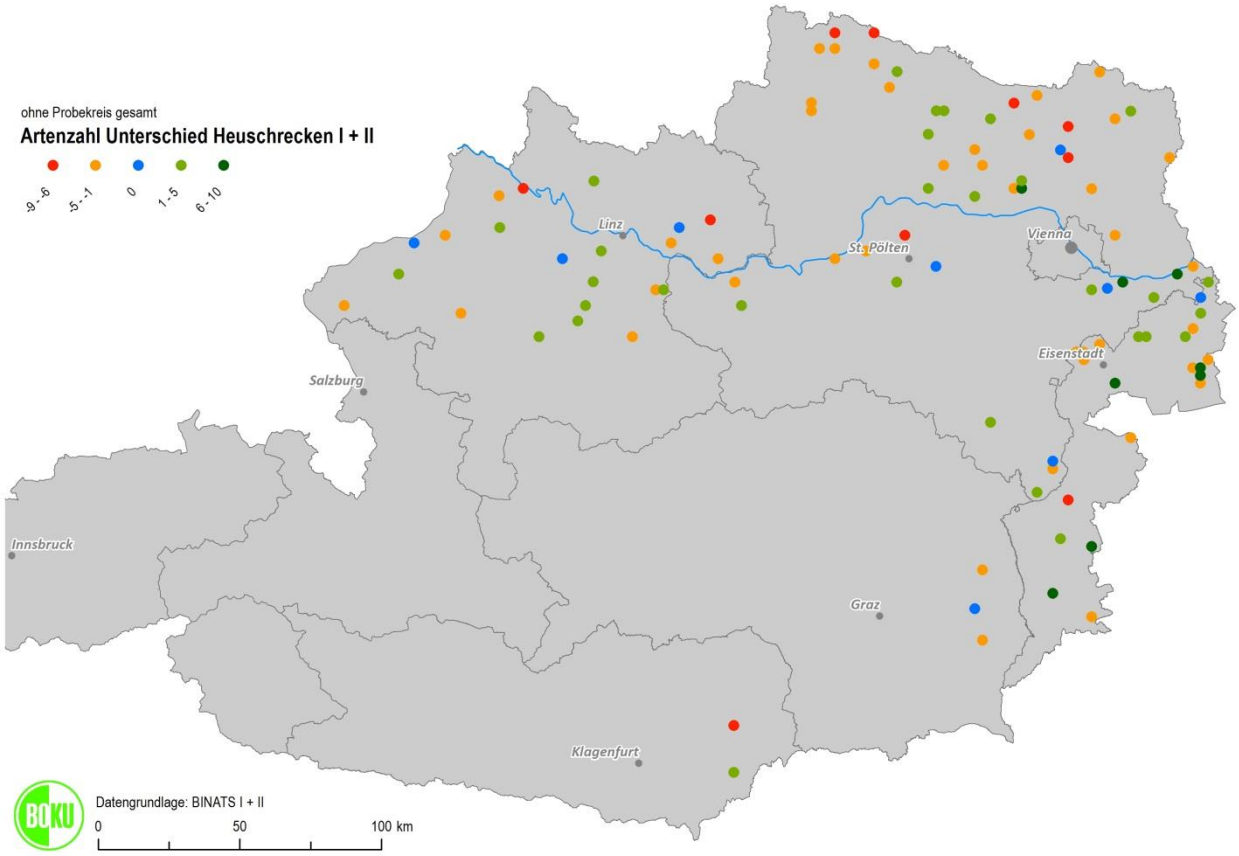


Abbildung 14: Unterschiede in der Artenzahl der Heuschrecken nach standardisierten Transektflächen-Erhebungen in BINATS I und II.

Vergleich der Artenzahl der Heuschrecken bei BINATS I und II / Testfläche

Die Unterschiede in den Heuschrecken-Artenzahlen zwischen BINATS I und II stellen sich folgendermaßen dar (vgl. *Abbildung 14 und 15*): In 52 der 100 Testgebiete **(52 %)** wurde eine Abnahme der Artenzahl festgestellt, in 9 Testgebieten **(9 %)** blieb die Artenzahl unverändert und in 39 Testgebieten **(39 %)** wurde eine **höhere** Artenzahl ermittelt. Die Unterschiede erreichen in den Extremfällen eine **Abnahme bis zu 9 Arten** (R108 Gnadendorf in Niederösterreich) und eine **Zunahme bis zu 10 Arten** (R28 Albrechtsfeld im Seewinkel sowie R95 Sierndorf, ebenfalls in Niederösterreich). Hierbei ist anzunehmen, dass auch die Hitzejahre 2017 und insbesondere 2018 lokal sehr unterschiedliche Wirkungen ausgelöst haben könnten. In günstigen Lebensräumen (v.a. Extensiv-Grünland, tlw. auch Ackerbrachen) könnten die Heuschrecken durch die hohen Temperaturen lokal besonders begünstigt worden sein, dagegen

in trockenen oder sogar verdorrten (Acker-) Lebensräumen könnten sich die Lebensbedingungen für die Heuschrecken zusätzlich verschlechtert haben. Alle angeführten Extremfälle von Artenabnahme und -zunahme stammen übrigens aus dem Hitzejahr 2018.

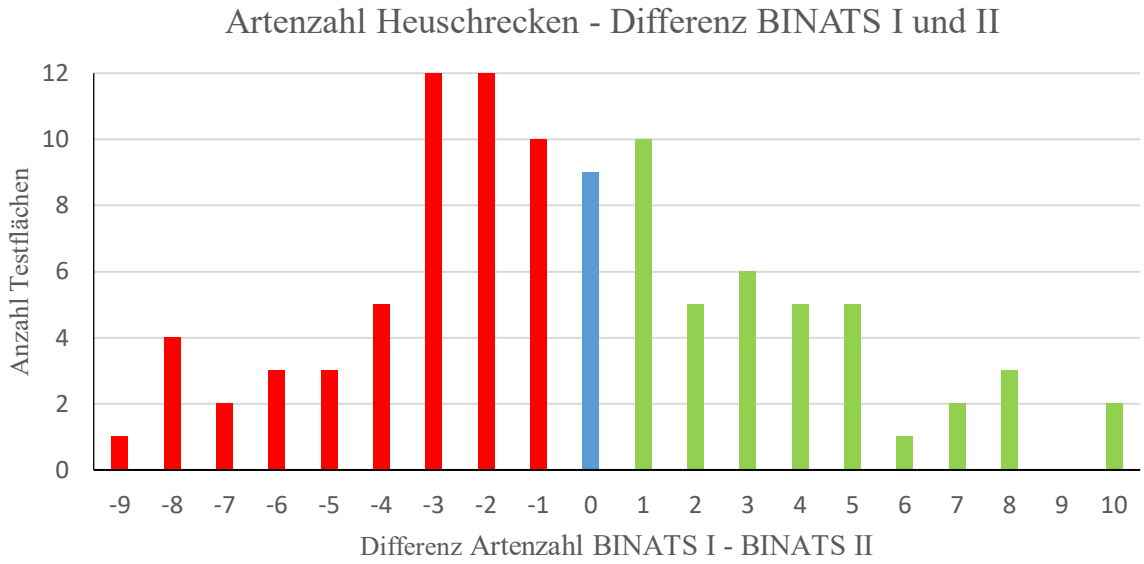


Abbildung 15: Differenz der Heuschrecken-Artenzahl für 100 Testgebiete in BINATS I (2007/08) und BINATS II (2017/18) anhand von standardisierten Erhebungen in Transektflächen (10 x 4 x 50 m² = 2.000 m² pro Testgebiet).

Mittlere Artenzahl

Die **mittlere Artenzahl** bei den Heuschrecken auf denselben Positionen der Probekreise (58,15%) betrug bei BINATS I 2,555 und bei BINATS II 2,412; auf den aufgrund von Betrittverboten verschobenen Probekreis-Positionen (41,85%) 2,829 (BINATS I) und 2,583 (BINATS II); sowie auf allen 994 Probekreisen zusammengerechnet bei BINATS I 2,671 beziehungsweise 2,484 (BINATS II). Die Daten veranschaulichen, dass bei BINATS II die mittlere Artenzahl der Heuschrecken geringer war als bei BINATS I.

Zusätzlich bei BINATS II erfasste und nicht mehr registrierte Heuschreckenarten

In BINATS II konnten insgesamt sieben Heuschreckenarten neu nachgewiesen werden; demgegenüber stehen acht Arten, die nur in BINATS I aufgefunden wurden.

Grundsätzlich handelt es sich um Heuschreckenarten, die bei den jeweiligen BINATS-Durchgängen in nur geringen Individuenzahlen erfasst werden konnten. Einige dieser Arten sind sehr selten und kommen nur noch lokal vor, andere sind keine typischen Bewohner von Lebensräumen in Ackerbaugebieten und konnten daher nur ausnahmsweise zur Beobachtung gelangen. Zum Beispiel wurden typische (Wald-) Lebensräume in BINATS I und II nur ausnahmsweise oder randlich erfasst. Hier mag dann auch der Zufall eine Rolle spielen, ob ein geeigneter Lebensraum zur richtigen (Tages-) Zeit erfasst wird (z. B. ***Chorthippus vagans*** in BINATS I und ***Pholidoptera aptera*** in BINATS II). Zusätzlich kann ein lückiger Waldbestand oder ein Schlag mit dem Vorkommenvon *Chorthippus vagans* zehn Jahre später schon stark zugewachsen und damit für die Art am Erhebungspunkt ungeeignet geworden sein. Bei den Baum-bewohnenden Eichenschrecken der Gattung *Meconema* sp. ist eine Erhebung grundsätzlich schwierig. Die wenigen Feststellungen beziehen sich in BINATS I bemerkenswerterweise nur auf ***Meconema thalassinum***

und in BINATS II nur auf ***Meconema meridionale***. Generell sind einige Artengruppen der Heuschrecken methodisch schwieriger zu erfassen (siehe Hinweise in den Artbesprechungen im Anschluss). Einige Heuschreckenarten (z. B. ***Decticus verrucivorus***, ***Tettigonia caudata***) haben auch eine zwei- oder sogar mehrjährige Entwicklung und ihre Präsenz kann daher aus diesen Gründen von Jahr zu Jahr unterschiedlich sein. Generell sind Populationsschwankungen, aber auch phänologische Unterschiede in Abhängigkeit von Niederschlag und Temperaturverhältnissen bei den einzelnen Heuschreckenarten nicht zu unterschätzen (vgl. ZUNA-KRATKY et al. 2017a). Die Hitzejahre 2017 und v.a. 2018 führten auch zu einer besonders frühen Ernte der Getreidefelder (insbesondere im Osten Österreichs), sodass die „Getreideart" *Tettigonia caudata* in BINATS II auf den durchwegs geernteten Getreidefeldern nicht mehr auffindbar war.

Abschließend ist anzumerken, dass in Testflächen ein gewisser **Turnover** von Arten auch bei den Heuschrecken regelmäßig zu beobachten ist. In den artenreichen Extensivwiesen des NP Thayatals (Untersuchungen 2001 und 2009) betrug z.B. der Arten-Turnover pro Wiesenfläche bis zu 13 % (bis zu vier Arten), und das bei mindestens drei Erfassungen pro Saison (SACHSLEHNER unpubl.). Bei nur einem Erhebungsdurchgang sind daher noch zu einem höheren Maße unterschiedliche Artengarnituren durchaus möglich beziehungsweise sogar zu erwarten.

Im Folgenden erfolgt eine kurze Besprechung der exklusiv in BINATS I und II festgestellten Heuschreckenarten (vgl. ZUNA-KRATKY et al. 2017a):

Chorthippus vagans (**Steppengrashüpfer**; nur in BINATS I): Die in Österreich gefährdete Art bewohnt überwiegend wärmebegünstige lückige Gehölzbestände (z. B. verbuschende Trocken- und Halbtrockenrasen, Felsrasen), trockene Wälder, junge Schlagflächen sowie Waldränder und Saumgebüsche mit offenen Bodenstellen. Derartige Lebensräume wurden im Rahmen von BINATS nur ausnahmsweise erfasst, ein regelmäßiges Auftreten im Monitoringprogramm ist daher nicht zu erwarten.

Decticus verrucivorus (**Warzenbeißer**; nur in BINATS II): Der in Österreich nahezu gefährdete Warzenbeißer bewohnt überwiegend mageres oder feuchtmageres sonnenexponiertes Extensiv-Grünland. Trocken- und Halbtrockenrasen spielen v.a. in Ostösterreich eine bedeutende Rolle. Gelegentlich tritt er auch in Ackerbrachen auf. Die Art könnte von den in den letzten Jahren gemessenen erhöhten Jahresdurchschnittstemperaturen profitieren, gleichzeitig ist aber das Magergrünland durch Nutzungsänderungen besonders stark gefährdet. Mit einem Auftreten im BINATS-Monitoring war insbesondere im Osten Österreich durchaus zu rechnen.

Ephippiger ephippiger (Steppen-Sattelschrecke; nur in BINATS I): Die gefährdete, im trocken-warmen Osten Österreichs vorwiegend im Bereich von verbuschenden (Halb-) Trockenrasen, reichstrukturierten Weingärten und Saumgebüschen vorkommende Art leidet vielerorts unter dem stärkeren Zuwachsen ihrer Lebensräume. Eine Lebensraumverschlechterung im Bereich der Vorkommensgebiete von BINATS I (Weinviertel) ist nicht auszuschließen, die Art ist aber auch methodisch schwer erfassbar, da sie untertags oft eine geringe Rufaktivität zeigt. Grundsätzlich ist mit einem Auftreten im BINATS-Monitoring in Ostösterreich weiter zu rechnen.

Isophya costata (**Breitstirnige Plumpschrecke**; nur in BINATS II): Diese stark gefährdete Art des pannonischen Ostens bewohnt überwiegend wechselfeuchte, wüchsige und besonders krautreiche Lebensräume, inbesondere extensive Mähwiesen mit Spätmahd. Die Heuschrecke hat den Schwerpunkt ihres Auftretens bereits im Juni. Aufgrund der Seltenheit des Habitats und dem Zeitpunkt der Erhebung im BINATS-Monitoring erst ab Juli kann die Art daher nur ausnahmsweise festgestellt werden. Ohne Einsatz eines Ultraschalldetektors sind zudem die sehr leisen Rufe dieser Art leicht zu überhören.

Leptophyes bosii (**Gelbstreifige Zartschrecke**; nur in BINATS I): Diese in Österreich nicht gefährdete Art kommt vorwiegend im östlichen Alpenbereich Österreichs vor, sie bewohnt bevorzugt Krautfluren und

Gebüsche, z. B. an Waldrändern. Sie hält sich gerne auf Kleb-Salbei auf. Nur ein geringer Teil der Testgebiete im BINATS-Monitoring lässt diese Art erwarten. Möglicherweise haben die Hitzejahre 2017 und 2018 zu einem schwächeren Auftreten der Gelbstreifigen Zartschrecke geführt, sodass in BINATS II keine Feststellung gelang.

Meconema meridionale (**Südliche Eichenschrecke**; nur in BINATS II): Diese Art erweitert seit längerer Zeit ihr Areal und konnte 2018 in einem Testgebiet im Traunviertel in Oberösterreich festgestellt werden (Bachgehölze). Als Baumbewohner ist die Art jedoch methodisch schwierig zu erfassen.

Meconema thalassinum (**Gemeine Eichenschrecke**; nur in BINATS I): Die BINATS-Testgebiete liegen zum allergrößten Teil im Verbreitungsgebiet dieser baum- und gehölzbewohnenden Art. Wälder werden jedoch im BINATS-Monitoring nur zu einem geringen Grad miterfasst, sodass Funde aufgrund der methodischen Schwierigkeigen dann weitgehend Zufall sind. Es ist von einer weit größeren Häufigkeit auszugehen als in BINATS abgebildet werden kann.

Metrioptera brachyptera (**Kurzflügelige Beißschrecke**; nur BINATS I): Die in Österreich nicht als gefährdet geltende Kurzflügelige Beißschrecke bewohnt überwiegend Feuchtgebiete und Almwiesen und -weiden mit Zwergstrauchheiden. Im Tiefland kommt sie interessanterweise in Magerwiesen und -weiden sowie in Trocken- und Halbtrockenrasen vor. Besonders im Osten Österreichs fehlt die Art aber großflächig. Ein Vorkommen in den BINATS-Ackerbau-Testgebieten ist daher nur (noch) extrem selten zu erwarten.

Omocestus rufipes (**Buntbäuchiger Grashüpfer**; nur BINATS I): Diese anspruchsvolle Art bewohnt wärmebegünstigte Trocken- und Felssäume in Halbtrockenrasen, Trockenrasen, Magerweiden, Magerwiesen (extensive Mähwiesen) sowie an Waldrändern, Waldlichtungen und Mooren. Der Bestand der gefährdeten Art gilt in Österreich als abnehmend. Die Feststellung der Art im Rahmen von BINATS I blieb daher leider eine Ausnahme.

Pholidoptera aptera (**Alpen-Strauchschecke**; nur in BINATS II): Die ungefährdete Art hat ihren Schwerpunkt in der Montanstufe, teilweise steigt sie über die Baumgrenze hinaus. Ins Tiefland dringt sie etwa im Norden und Osten nur regional oder lokal vor (z. B. naturnahe Täler und Wälder im Kamp- und Thayatal). Neben einem Busch- und Baumbestand ist die Alpen-Strauchschrecke auch auf eine gut entwickelte Krautschicht angewiesen. Lebensräume der Art werden in den BINATS-Testgebieten nur randlich erfasst; z. B. in der Buckligen Welt, wo sie 2017 nachgewiesen werden konnte.

Platycleis affinis (**Südliche Beißschrecke**; nur in BINATS II): Diese stark gefährdete Steppenbewohnerin findet sich auf kurzrasigen Wiesen, Weiden und Trockenrasen sowie an Lackenufern des Neusiedler See/Seewinkel-Gebietes, außerdem gelegentlich auf umliegenden „Heiden“ des Burgenlands. Angrenzend in Niederösterreich sind Funde aus dem Marchfeld, der Feuchten Ebene, dem Leithagebirge sowie der Thermenlinie bekannt; das einzige beständige Vorkommen liegt aber auf dem Braunsberg. Die Art ist im Rahmen von BINATS in günstigen Jahren – wenn sich Tiere auf Wanderung begeben oder „verfliegen“ – in dem oben beschriebenen geographischen Raum zu erwarten. Die Feststellungen von 2017 stammen aus dem Burgenland.

Sphingonotus caerulans (**Blauflügelige Sandschrecke**; nur BINATS II): Die stark gefährdete Art war in Österreich ursprünglich auf Gewässeralluvionen, Trockenrasen, Binnendünnen und Salzseen angewiesen, hat aber als Rohbodenbesiedlerin einen Habitatwechsel hin zu Materialentnahmestellen und Bahnanlagen vollziehen können. Die hohe Flugmobilität der Art war eine Voraussetzung dafür. Die Art ist in Zunahme begrifffen und konnte mehrfach in BINATS II festgestellt werden. In einem dieser Testgebiete bestand jedoch auch schon 2007 starker Verdacht auf diese Art; das Individuum flüchtete jedoch damals unauffindbar.

Stenobothrus stigmaticus (**Kleiner Heidegrashüpfer**; nur BINATS I): Die stark gefährdete Art gilt als thermophil und geophil und bewohnt extensiv bewirtschaftetes Magergrünland (Wiesen und Weiden). Während in BINATS I noch mehrere Funde in Magerwiesen und -weiden gelangen, konnte in BINATS II nur noch ein geringer Anteil von Magerlebensräumen untersucht werden (tlw. auch Verschiebung von Probekreisen wegen fehlender Betretungserlaubnis), und die Art fehlte 2017/18. Dies passt leider ins Bild des allgemeinen starken Rückgangs dieser Art.

Stethophyma grossum (**Sumpfschrecke**; nur BINATS II): Die gefährdete Art gilt als hygrophil und ist dementsprechend eng an Feuchtstandorte gebunden, in Ostösterreich v.a. an Überschwemmungsflächen von Flüssen und Bächen sowie Verlandungszonen stehender Gewässer. Sie kommt daher meist in ein- bis zweischürigem Dauergrünland vor, an Grabenrändern und in (jungen) Grünlandbrachen. In den Alpen nutzt sie u.a. auch diverse Moortypen wie Quellsümpfe, Hangmoore und Versumpfungen. Die Hitzejahre 2017 und 2018 könnten möglicherweise die Einwanderung von Sumpfschrecken in BINATS-Erhebungsflächen (Niederedlitz im Waldviertel) begünstigt haben. In Überschwemmungwiesen entlang der dortigen Thaya kommt die Sumpfschrecke regional noch regelmäßig vor (SACHSLEHNER, unpubl.). Lokal ist daher auch zukünftig das Auftreten der Sumpfschrecke im Rahmen des BINATS-Monitorings zu erwarten.

Tettigonia caudata (**Östliches Heupferd**; nur BINATS I): Das als gefährdet eingestufte östliche Heupferd ist ein Bewohner der Feldlandschaft, wo es überwiegend aus ungeernteten Getreidefeldern singt. Nach der Getreideernte werden andere Kulturen sowie Randstrukturen der Felder aufgesucht. In den Hitzejahren 2017 und 2018 war das Östliche Heupferd wie oben erwähnt mit der besonders frühen Getreideernte bei Beginn der Heuschreckenerhebungen in den Testflächen nicht mehr erfassbar (trotz des früheren Erhebungsbeginns 2018!). Dagegen konnte in BINATS I die Art mehrfach kartiert werden. Allerdings kommen auch bei dieser Heuschreckenart zusätzlich Faktoren der Lebensraumverschlechterung in Frage, insbesondere die Vergrößerung und Intensivierung von Feldern bei gleichzeitiger Abnahme der Randlinien und der für Eiablage und Larvalentwicklung überlebenswichtigen Rain- und Randstrukturen. Auch derartige Faktoren können mit zu einer geringeren Antreffwahrscheinlichkeit der Art im Rahmen eines Monitorings führen.

8.1.4. MÖGLICHE ERKLÄRUNGEN FÜR DIE VERÄNDERUNG DER ARTENZAHL VON GEFÄSSPFLANZEN, TAGFALTERN SOWIE HEUSCHRECKEN IN DEN BINATS-TESTFLÄCHEN ZWISCHEN BINATS I UND II: ZUNAHME, ABNAHME, ZUSÄTZLICHE ARTEN SOWIE NICHT MEHR REGISTRIERTE UND GÄNZLICH VERSCHWUNDENE ARTEN

Es können mehrere Gründe dafür angegeben werden, warum bei BINATS II verschiedene Gefäßpflanzen-, Tagfalter oder Heuschreckenarten im Vergleich zu BINATS I nicht mehr registriert bzw. zusätzliche Arten erfasst werden konnten. Einer oder auch mehrere der im Folgenden aufgelisteten Faktoren könnte(n) entweder für die Zunahme und/oder die Abnahme von Arten wesentlich sein:

1) **Örtliche Verschiebung von knapp 42% der 1.000 BINATS-Probekreise** entlang eines vorgegebenen Rasters, die aufgrund der zu berücksichtigenden nicht erfolgten Betritterlaubnis durchzuführen war. Eine „ideale“ Verschiebung erfolgte so, dass der neue Probekreis dieselben Lebensraumtypen wie der alte Kreis auf dem Erhebungstransekt beinhaltete (siehe *Abbildung 4*). In einigen Fällen standen derartige „Analogprobekreise“ allerdings nicht zur Verfügung. So mussten Probekreise mit einer anderen Lebensraumtyp-Zusammensetzung als Ersatz gewählt werden. In manchen Fällen kam es dadurch zu einer Verbesserung, in anderen Fällen zu einer Verschlechterung der Erfassung der Gesamtausstattung der Testfläche.

2) „**Areal-Effekt**“: Durch die Ausweitung der BINATS Testflächen auf den 125 m Pufferbereich wurden die vorkommenden Arten bei Probekreisverschiebungen in den Pufferbereich für einen größeren

Untersuchungsbereich erfasst. Hierbei tritt die Arten-Flächen-Beziehung ins Spiel. Man versteht darunter den Zusammenhang zwischen der Größe von Arealen und der Zahl der in diesen Arealen lebenden Arten. Zumeist nimmt die Artenzahl mit größer werdender Fläche zu und umgekehrt.

3) Aufgrund der Probekreisverschiebungen in den Pufferbereich wurden **größere Distanzen zwischen den erhobenen Probekreisen** geschaffen, die sich ebenfalls positiv auf die Artenzahl auswirken können.

4) Im Zuge der Befragung der LandwirtInnen bezüglich Flächenbetritt könnten bei BINATS II vermehrt **Zusagen von Bauern**, die biologisch bewirtschaften oder biodiversitätsfördernd Landwirtschaftspraxis einsetzen, erfolgt und dadurch eine höhere Anzahl an biologisch bewirtschafteten Flächen beprobt worden sein als bei BINATS I.

5) **Biodiversität begünstigende Maßnahmen** wie etwa das Anlegen von Ausgleichsflächen in Form von Blühstreifen, Brachen, Hecken (siehe *Abbildung 60* und *61*), etc., Extensivierungsmaßnahmen wie beispielsweise die Umstellung auf biologisch bewirtschaftete Flächen, das Pflanzen von Einzelbäumen, etc. wirken fördernd auf die Artenvielfalt.

6) Im Gegensatz dazu bewirken **landwirtschaftliche Intensivierungsmaßnahme** wie etwa die Umwandlung von extensiven Wiesen in Intensivgrünland, der Einsatz von Agrochemikalien, intensive Düngung, etc. eine Verringerung der Artenvielfalt.

7) Bei der Erfassung der Blütenbesucher spielt natürlich auch die jeweilige **Feldfrucht** eine wesentliche Rolle. So können beispielsweise auf Feldfutterflächen mit Kleemischungen vermehrt Tagfalter und Wildbienen beobachtet werden.

8) Ein weiterer äußerst relevanter Faktor für den Artenverlust ist die **Zerstörung von natürlichen und seminatürlichen Lebensräumen** wie etwa von Einzelbäumen, Hecken, extensiv bewirtschafteten Lebensräumen inklusive Feldrainen, Verringerung des Brachenanteils in einer Region, etc.; die **Fragmentierung** und die damit einhergehende Unterbrechung wichtiger Wanderkorridore von Tieren sowie die **Flächenversiegelung**. In Österreich werden im Vergleich zu Deutschland oder der Schweiz jährlich doppelt so viele Flächen versiegelt, täglich sind es durchschnittlich 22ha.

9) **Natürliche Populationsschwankungen** vor allem bei Insekten: Bei Insekten wie die in BINATS untersuchten Gruppen Tagfalter, Heuschrecken und Wildbienen treten auf natürliche Weise jährliche Populationsschwankungen auf, die mit einer einmaligen Beobachtung der Tiere **nicht** erfasst werden können.

10) **Klimatische Gegebenheiten**: Aufgrund der in den letzten Jahren zunehmenden höheren Temperaturen im Sommer aber auch im Winter könnten manche Arten der Gefäßpflanzen, Tagfalter und Heuschrecken bezüglich ihres regionalen Vorkommens und ihrer Abundanz gefördert, andere wiederum geschwächt worden sein.

11) **Anpassung des Erhebungszeitfensters an Temperatur und Trockenheit**:

Die Sommer der BINATS II Kartierungsjahre 2017 und 2018, in denen die Erhebung der genannten Indikatoren stattfand, waren ebenfalls überdurchschnittlich warm.

Laut dem GRÜNEN BERICHT (2018) lag das Jahr **2017** in Österreich um 0,9°C über dem vieljährigen Mittel und war damit das achtwärmste Jahr seit Aufzeichnungsbeginn im Jahr 1768. Darüber hinaus wurde der wärmste März sowie der zweitwärmste Juni seit Temperaturaufzeichnung gemessen. Massive Kälteeinbrüche wurden Mitte April verzeichnet. Der Sommer 2017 wurde als der **drittheißeste** Sommer in

der Messgeschichte aufgezeichnet. Es wurden außergewöhnlich viele Hitzetage mit Temperaturen über 30°C erfasst, zudem gab es lange und intensive Dürreperioden. Die Niederschlagsbilanz 2017 erwies sich im Durchschnitt allerdings als ausgeglichen. Es wurden aber diesbezüglich sehr große regionale Unterschiede beobachtet. BINATS relevante Regionen, wie etwa die Regionen nördlich der Donau, im Wiener Becken sowie im Burgenland waren um 10 bis 25% niederschlagsärmer als im Mittel.

Das Jahr **2018** startete europaweit vor allem in den Monaten Februar und März mit sehr kalten Temperaturen. Diese zwei Monate lagen als einzige im vergangenen Jahr temperaturmäßig unter dem langjährigen Mittel. Aufgrund der außergewöhnlich heißen Temperaturen im Sommer wurde allerdings ein Rekord-Sommer verzeichnet. Mit 1,3°C über dem Schnitt war dieser laut Europäischem Klimabericht der wärmste Sommer in Europa. In Österreich wurde nach 2017, 2015 und 2003 der **viertwärmste** Sommer der 250-jährigen Messgeschichte verzeichnet (ZAMG, www.wetter.at). Dieser war durch lange Hochdruckperioden und eine Hitzewelle im Juli und August geprägt. Er verlief oft trocken und gewitterarm. Im besonderen Maße von der Trockenheit betroffen waren die Regionen von Vorarlberg bis Oberösterreich und dem Waldviertel mit teilweise nur 30 Prozent der sonst üblichen Sommerregenmengen. Die meisten Hitzetage – nämlich 48 – wurden in Hohenau an der March im nördlichen Weinviertel gemessen, gefolgt von Andau/Seewinkel mit 44 Tagen. Auch bezüglich der Sommertage war 2018 Andau im Burgenland mit insgesamt 127 Tagen über 25°C Spitzenreiter. In allen drei Sommermonaten gab es auch kurze Kaltphaseperioden. Die durch die höheren Temperaturen geförderte Trockenheit des Bodens ist in diesem Zusammenhang zumeist weniger das Problem von Niederschlag, sondern von ansteigender Wärme.

Aufgrund der außergewöhnlichen Temperaturen und der dadurch entstandenen hohen Trockenheit wurde der Beginn der Erhebung der Tagfalter und Heuschrecken im Jahr 2018 um **zwei Wochen - auf Anfang Juli** -vorverlegt. Dadurch konnten beispielsweise bei den Tagfaltern gegebenenfalls auch zusätzliche Arten erfasst werden, die nur eine kurze Flugzeit bis Anfang Juli aufweisen.

12) **Spezifität des jeweiligen Kartierungstages**: Gerade bei den Tagfaltern gibt es je nach Witterung sehr gute, aber auch sehr schlechte Kartiertage, das heißt, viele Sichtungen von Faltern oder auch sehr wenige. Besonders an sehr trockenen heißen Tagen sitzen die Falter auf Schattenplätzen und weisen nur geringe Aktivität auf. Die Summe der erfassten Tagfalter pro Testfläche kann demzufolge auf derselben Testfläche von Kartierungstag zu Kartierungstag stark variieren. Grund dafür kann zudem sein, dass beispielsweise am Vortag des Massenschlüpfens einer Falterart diese noch nicht festgestellt werden kann, obwohl sie als Puppenstadium bereits in der Testfläche vorhanden ist. Für die möglichst vollständige Erfassung der Tagfalter sind demzufolge **mindestens fünf Erhebungsdurchgänge pro Saison** erforderlich.

8.1.5. WILDBIENEN

Insgesamt wurden im Zuge der Untersuchungen **245 Wildbienenarten** auf den Probekreisen aller 100 BINATS II Testflächen festgestellt. Dies entspricht rund **34 %** aller in Österreich vorkommenden Wildbienenarten (ZETTEL et al. 2011; GUSENLEITNER et al. 2012; EBMER et al. 2016, 2019).

Artenzahl / Testfläche

Die artenreichsten Testflächen liegen ähnlich wie auch bei den Heuschrecken im **Osten Österreichs** *(Abbildung 16, 17)*. Dies entspricht auch der generellen Verteilung der Wildbienenvielfalt, da zahlreiche der wärmeliebenden Arten bedingt durch den pannonischen Klimaeinfluss ausschließlich in den wärmebegünstigten östlichen Bundesländern zu finden sind.

Die **artenreichste Testfläche bei vier Erhebungsterminen** war R37 (Purbach am Neusiedlersee, Bgld) mit **64** Arten. Gleichzeitig konnten auf dieser Fläche die meisten Individuen (**239**) festgestellt werden.

Weitere artenreiche Testflächen waren M90 (Ulrichskirchen, NÖ) mit **63** Arten, M100 (Großwetzdorf, NÖ) mit **50** Arten und M111 (Großkrut, NÖ) mit **44** Arten. Die vier **artenärmsten Testflächen** waren R109 (Guntersdorf, NÖ) mit **7** Arten, M32 (Hornstein Nord, Bgld) mit **9** Arten sowie R11 (Rauchwart, Bgld) und R65 (Hub, OÖ) mit jeweils **15** Arten.

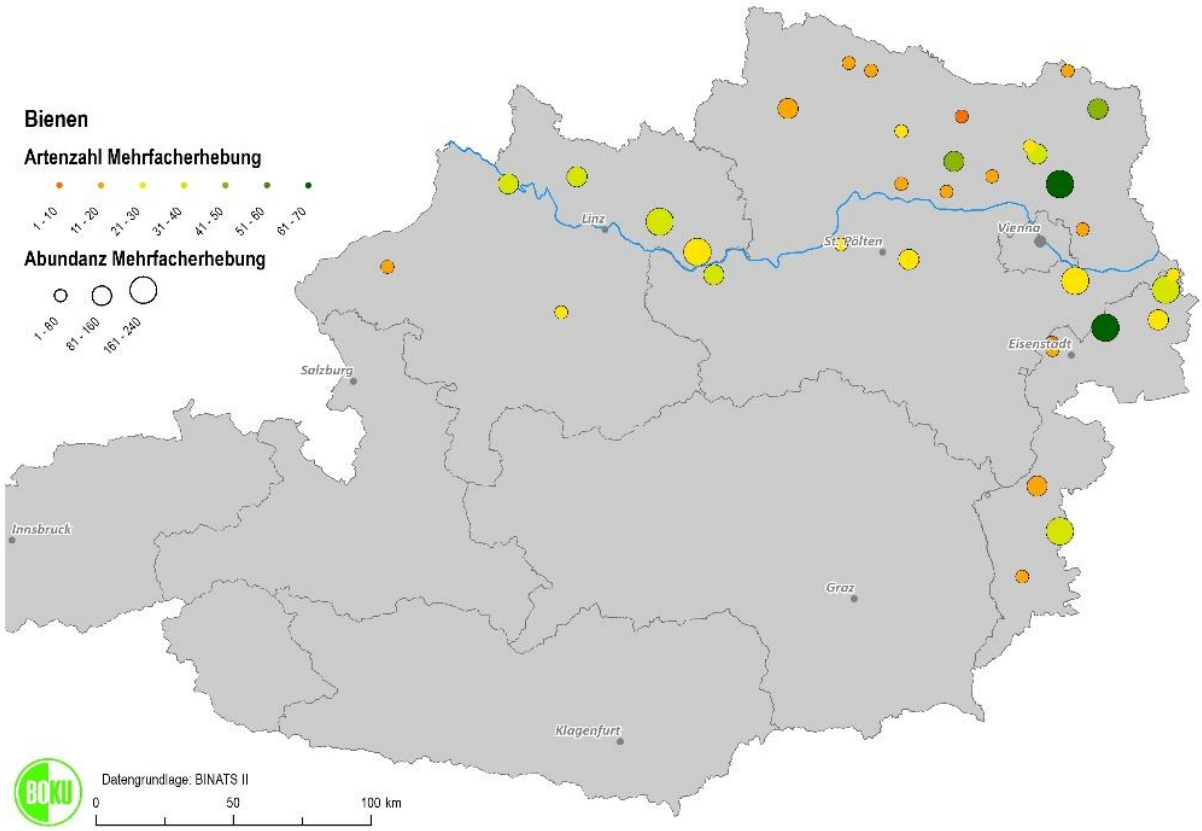


Abbildung 16: Artenzahl (nach Farben) und Abundanz (nach Größe der Punkte) der Wildbienen für jede der 34 Testflächen summiert für vier Erhebungstermine.

Die **artenreichsten Testflächen mit einer Einzelerhebung** waren R8 (Strem, Bgld) mit **23** Arten, M26 (St. Andrä am Zicksee, Bgld) mit **20** Arten, M38 (Breitenbrunn am Neusiedlersee, Bgld) mit **19** Arten und R21 (Deutschkreutz, Bgld) mit **18** Arten *(Abbildung 17)*. Auf **acht** Testflächen konnte jeweils nur **1 Art** nachgewiesen werden (R27, M74, R76, M118, M124). Am artenärmsten zeigten sich R52 (Schwödiau, OÖ), M70 (Hainburg an der Donau, NÖ), R94 (Zissersdorf, NÖ) und M110 (Erdberg, NÖ) mit keiner erfassten Bienenart, sie werden als **Nullflächen** dargestellt.

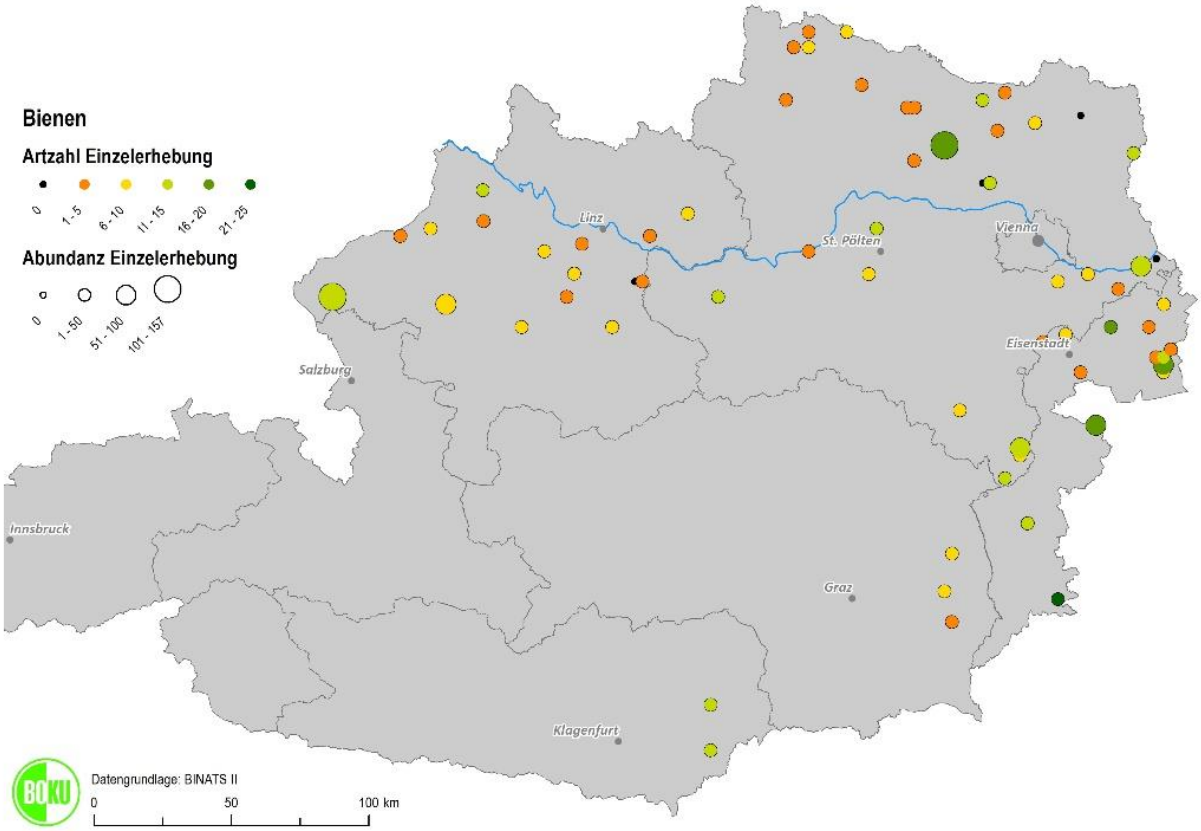


Abbildung 17: Artenzahl (nach Farben) und Abundanz (nach Größe der Punkte) der Wildbienen für jede der 66 nur zu einem Termin erhobenen Testflächen.

Artenzahl / Probekreis

Bei den Flächen mit **vier Erhebungsterminen** war der artenreichste Probekreis in Ulrichskirchen, Probekreis 1 (M90/1) mit **30** Arten. Dieser Aufnahmetransekt war durch eine hohe Anzahl unterschiedlicher Biotoptypen (Obstgehölze, Hecke, blütenreiche Wegränder und Brachfläche) gekennzeichnet, welche sowohl bodennistenden als auch oberirdisch nistenden Wildbienenarten Nisthabitat und Futterressourcen boten. Probekreis 8 war mit insgesamt **24** Arten der artenreichste Aufnahmepunkt in Purbach (R37/8). Auch hier sprechen die unterschiedlichen Biotoptypen (Hecke, extensiv genutzter Feldweg und Weingarten) für die hohe Artenzahl. Die im April blütenreiche Hecke (*Prunus spinosa*) bot unterschiedlichen Sandbienenarten reichlich Futterressourcen. Auf den Flächen R43 (Großendorf; Probekreis 4), R60 (Dürnhub; Probekreis 6) und M111 (Großkrut; Probekreis 6) wurden jeweils **23** Bienenarten über alle vier Erhebungstermine summiert nachgewiesen.

Bei den **Einzelerhebungen** war Probekreis 5 in Jedenspeigen (M102) mit **16** Arten am diversesten, welcher sich auch bei den Gefäßpflanzen als der artenreichste Probekreis erwies. Der Großteil des Probekreises wurde von der Wildbienenkartiererin als Ruderalfläche charakterisiert, eine steile Böschung eines Wasserretentionskanals inklusive horizontaler Randbereiche zu den angrenzenden Straßen. Dieser Probekreis gilt als gutes Beispiel für die hohe Relevanz von Ruderalbereichen für Wildbienen in strukturarmen Agrarlandschaften. Als weitere artenreiche Probekreise sind 3 und 9 in Strem (R8) mit je **13** nachgewiesenen Arten zu nennen. Während es sich bei Probekreis 3 um eine Grünbrache (Stilllegungen mit Pflege) mit eingesäter Samenmischung (z.B. *Trifolium incarnatum*) und hohem Blütenangebot handelte, waren alle Bienen im Probekreis 9 auf einem schwarzen Feld mit vereinzelt blühenden Beikräutern

beziehungsweise entlang eines Wassergrabens zu finden. Der Graben war teilweise recht blütenreich, durch die leichte Hangneigung sonnenexponiert und damit für Wildbienen sehr attraktiv.

8.1.6. ARTENZAHLEN DER BINATS ORGANISMENGRUPPEN (GEFÄSSPFLANZEN, TAGFALTER, HEUSCHRECKEN, WILDBIENEN) KORRESPONDIEREN MIT DEM LEBENSRAUMTYP

Generell war bei allen untersuchten BINATS Organismengruppen (Gefäßpflanzen, Tagfalter Heuschrecken Wildbienen) eine Konzentration der Artendiversität auf wenige naturnahe Lebensräume zwischen den agrarisch genutzten Feldern zu beobachten.

1) Gefäßpflanzen
Für die Gefäßpflanzen wurden die von den KartiererInnen auf dem Transektkreuz erfassten Lebensräume zu insgesamt 21 Lebensraum-Kategorien zusammengefasst:
1. Hackfrucht
2. Getreide
3. Leguminose
4. Mais
5. Raps
6. alternative Feldkulturen
7. Stoppelfelder
8. Brachen
9. Wiesen/Weiden
10. Wiesen/Weiden/verbuscht
11. Trockenwiesen
12. Obstkulturen
13. Weingarten
14. Ruderalstandorte
15. Feld-/Wegraine (grasig, ruderal, staudig, verbuscht)
16. Straßen und Wege mit offener Oberfläche (nicht versiegelt): Schotterwege mit und ohne grünem/n Mittelstreifen, Wiesenwege
17. versiegelte Straßen und Verkehrsflächen
18. Siedlung
19. Wasserfläche
20. Feldgehölz und lineare Gehölze (Hecken, Vorwälder)
21. Wälder und Forste.

Die verschiedenen Lebensraumtypen wurden in den knapp 1.000 Probekreisen (exakt 994) entsprechend der Häufigkeit ihres Auftretens unterschiedlich häufig beprobt. So waren beispielsweise **Mais-Äcker** 184 Mal in der Stichprobe vorhanden und wiesen aus diesem Grund eine über alle Erhebungen – in den verschiedensten österreichischen Regionen – summierte Gesamtartenzahl von **231 Beikraut-Arten** auf. **Mähwiesen** wurden 153 Mal beprobt. In Summe wurden auf diesem Lebensraumtyp **450** Gefäßpflanzenarten erhoben. Aufgrund der nur äußerst selten durchgeführten Kartierung von grundsätzlich wesentlich reichhaltigeren Lebensräumen wie etwa **Trocken-/Halbtrockenrasen**, der aufgrund seines seltenen Vorhandenseins im Agrargebiet nur ein einziges Mal in die Stichprobe fiel, wurden hier vergleichsweise nur **42 Arten** festgestellt. Ähnlich verhielt es sich mit **verbrachenden Trocken- und Halbtrockenrasen**. Diese Kategorie wurde nur zwei Mal beprobt und wies deshalb insgesamt nur **57 Arten** auf. Die oftmalig erhobenen **Stoppelfelder** mit einer Gesamtartenzahl von Gefäßpflanzen von **234** schnitten sehr gut ab. Die im Ackerboden vorhandene Bodensamenbank der Beikräuter nutzt die kurzen lichtreichen Zeitfenster nach der Ernte für die Keimung. Bei BINATS II wurde sehr darauf geachtet, genau den idealen Zeitpunkt für die Erfassung dieser Beikräuter zu treffen, um das Artenspektrum vollständig erfassen zu können. Ein weiterer artenreicher Standort waren erwartungsgemäß die **mehrjährigen Ackerbrachen** mit insgesamt **335** Gefäßpflanzenarten. Zusammenfassend ist festzustellen, dass die im

Vergleich nicht repräsentative Artenzahl der genannten Lebensräume damit zu erklären ist, dass die zufällige Stichprobengröße der Lebensräume in den 994 Probekreisen zu unterschiedlich ist.

Die höchste durchschnittliche Artenzahl pro Lebensraum von **30** wurde im Lebensraumtyp **„Wiese/Weide/verbuscht“** festgestellt. Dieser Typus nimmt allerdings nur einen kleinen Prozentanteil Fläche in den 994 Transektkreuzen ein (*Abbildung 18*). Weitere artenreiche Lebensräume waren Obstkultur (durchschnittlich 28 Arten), Wiese/Weide (27), Wald (26), Trockenwiesen und Weingarten (21), Ruderalflächen (20) sowie Feldgehölze (17). Brachen (17) und Raine (16) wiesen bei einem nur geringen Flächenanteil dennoch eine hohe durchschnittliche Artenzahl auf. In Lebensräumen mit flächenmäßig höchsten Anteilen – Getreidefelder (23%), Stoppelfelder (15%) und Maisfelder (12%) – wurden mit **acht**, **sieben** bzw. **acht** vergleichseise nur geringe durchschnittliche Artenzahlen festgestellt.

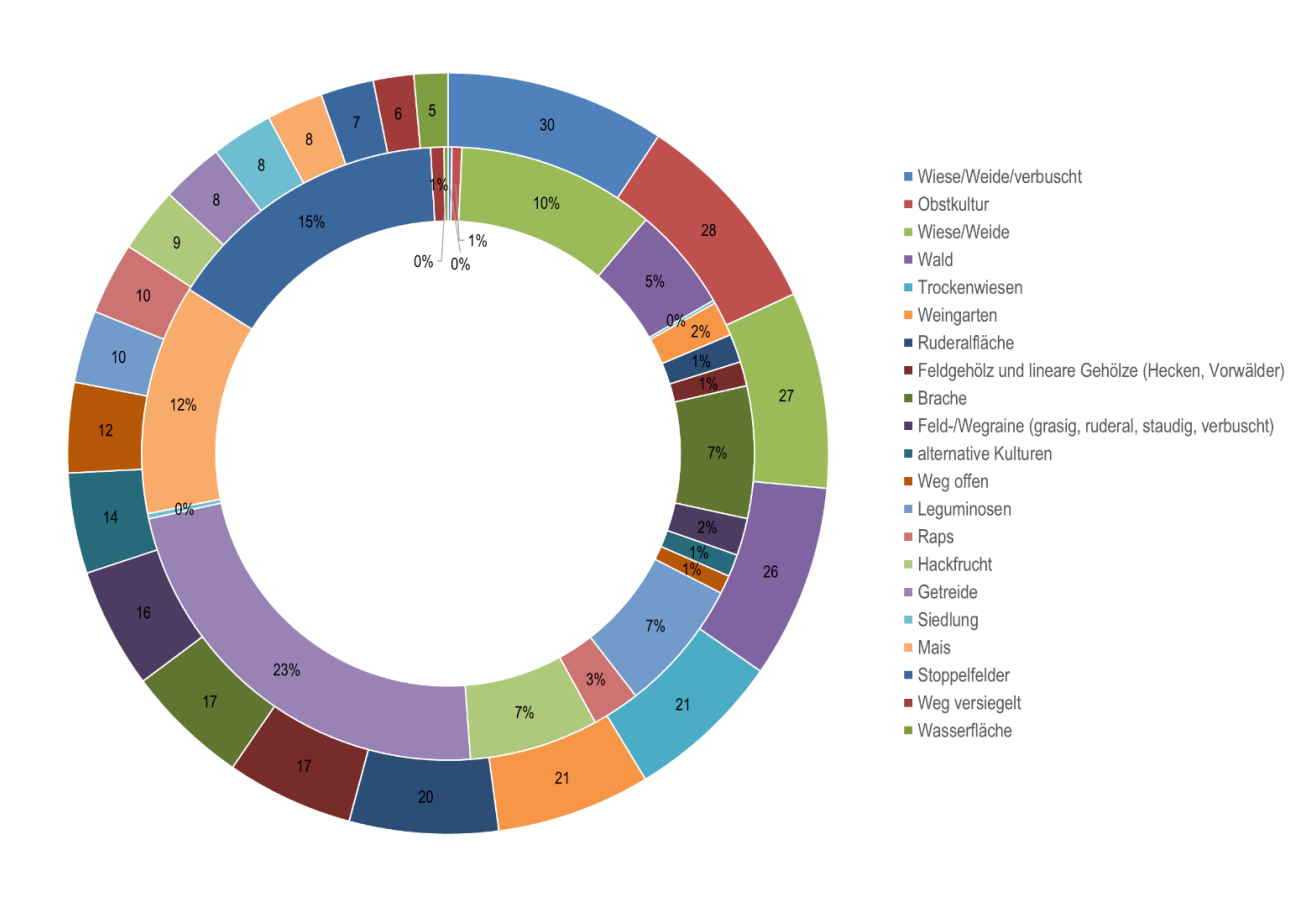


Abbildung 18: Durchschnittliche Artenzahlen pro erfasstem Lebensraumtyp: Im inneren Kreis ist der %-Anteil der Lebensräume in den Probekreisen angegeben, im äußeren Kreis die durchschnittliche Artenzahl der Gefäßpflanzen dieser Lebensräume, oben beginnend mit den artenreisten Lebensräumen im Uhrzeigersinn abnehmend.

Betrachtet man nur diejenigen Probekreise, die aus ausschließlich einem Lebensraumtyp bestehen, sieht man eindeutig, dass die **Intensität der Bewirtschaftung** einen Einfluss auf die Artenzahl der Gefäßpflanzen nimmt (*Abbildung 18*). Äcker (Hackfrucht, Raps, Mais, Getreide, Leguminosen etc.) weisen niedrigere Artenzahlen auf als beispielsweise Wiesen/Weiden, Weingärten, Obstkulturen oder Wälder. Ruderalflächen sind generell artenreich und liefern einen wichtigen Beitrag für die Biodiversität im Ackerbaugebiet. Zu beachten ist die **große Bandbreite an Artenzahlen auf den Brachen** – im Durchschnitt weisen diese mit 17 eine hohe Artenzahl auf, allerdings ist die Streuung sehr groß.

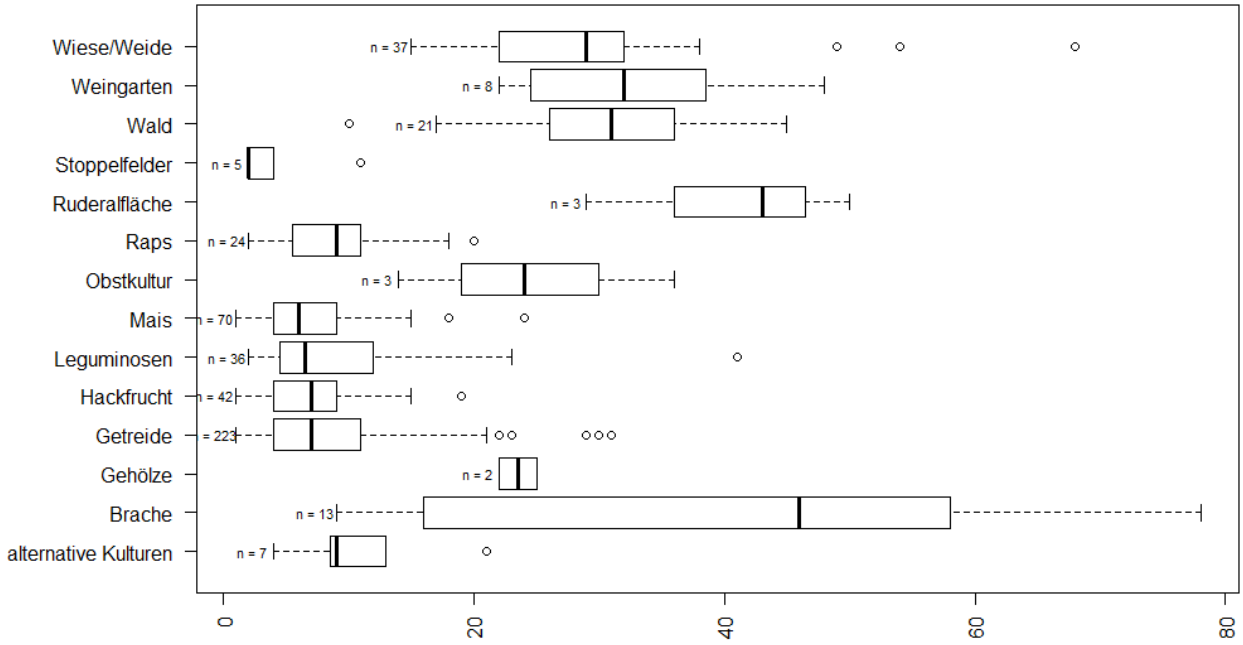


Abbildung 19: Artenzahlen der Gefäßpflanzen in den verschiedenen Lebensräumen: für die Auswertung wurden nur diejenigen Probekreise gewählt, deren Kreuztransekt ausschließlich in einem Lebensraum zu liegen kam. Bei jedem Boxplot wurde die Beprobungsanzahl des jeweiligen Lebensraums als Stichprobengröße n angegeben.

2) Tagfalter

Zuordnung der registrierten Tagfalterarten zu bevorzugten Lebensräumen

Von allen insgesamt bei BINATS II gesichteten Tagfalterarten gelten nur neun als Spezialisten, alle anderen sind Generalisten. Die meisten Spezies sind an Offenland gebunden, wenige Arten an Übergangsbereiche zu Gehölzen. Vor allem in Bezug auf die Abundanz ist eine klare Dominaz der Offenlandarten im BINATS II-Datensatz erkennbar (fast 50% der Arten stellen 86% der Individuen; siehe *Abbildung 20*).

Betrachtet man nur diejenigen Probekreise, die aus ausschließlich einem Lebensraum bestehen, sieht man eindeutig, dass auch bei den Tagfaltern die **Bewirtschaftungform und -intensität** einen massiven Einfluss auf die Artenzahl nimmt (*Abbildung 21*). Äcker (Hackfrucht, Raps, Mais, Getreide, Leguminosen etc.) weisen niedrigere Artenzahlen auf als Wiesen/Weiden oder Brachen. Tagfalter kann man auf Feldern mit Ausnahme von Feldfutterflächen nur als Überflieger beobachten. Bei **Wiesen/Weiden sowie Brachen ist allerdings die große Bandbreite** an Artenzahlen zu beachten, im Durchschnitt weisen diese Lebensräume eine hohe Artenzahl auf, allerdings ist die Streuung sehr groß, was wiederum unterschiedliche Gründe haben kann (siehe Kap. 8.1.4.). Einer der Gründe ist, dass der Pflanzenartenreichtum auf den untersuchten Brachen unterschiedlich groß war. Die Diversität der Tagfalter auf Brachen mit einem größeren Pflanzenartenreichtum als Futterressource ist generell signifikant höher als auf artenarmen Brachen (HOLZER et al. 2019).

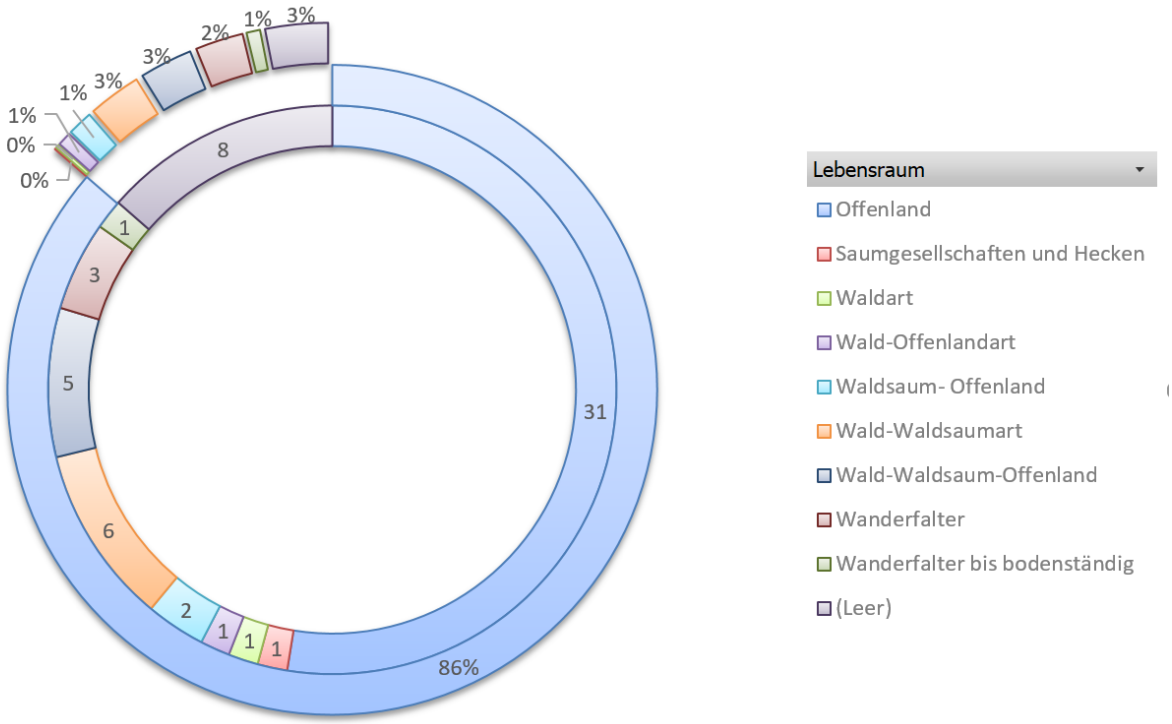


Abbildung 20: Der innere Kreis gibt die Artenzahl pro Lebensraum wieder, der äußere Kreis die Prozente der Abundanz pro Lebensraum auf den 994 Probekreisen.

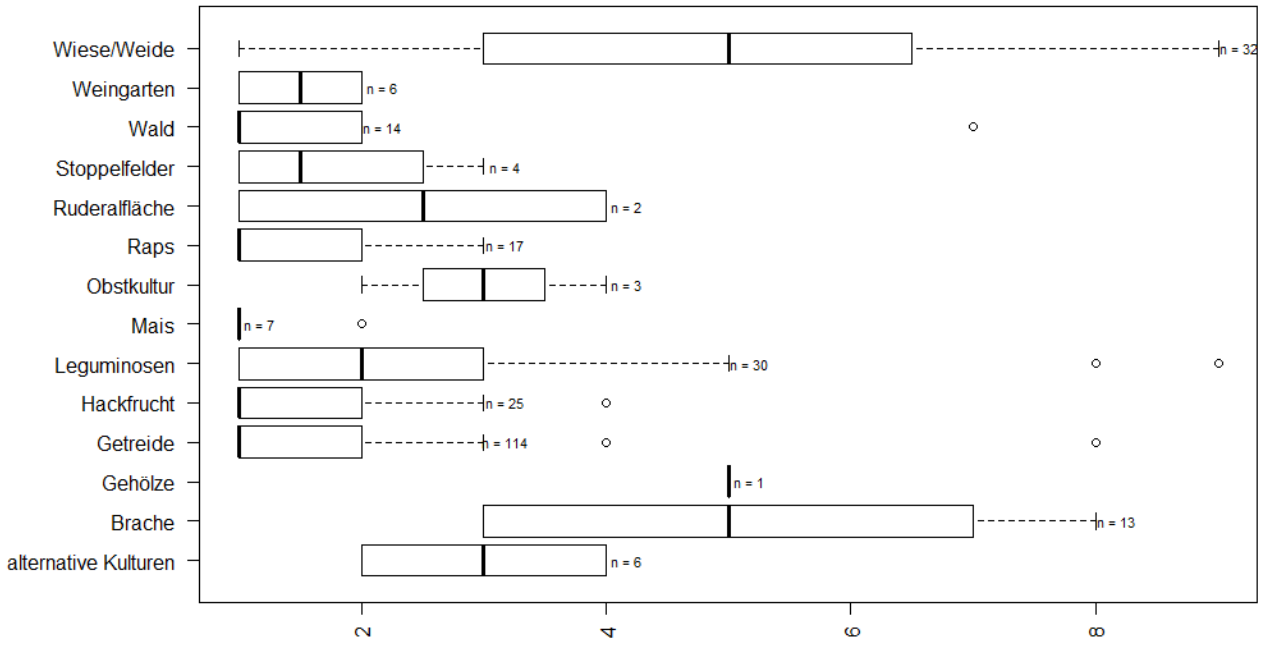


Abbildung 21: Artenzahlen der Tagfalter in den verschiedenen Lebensräumen; berücksichtigt wurden nur diejenigen Probekreise, deren Transektkreuz ausschließlich in einem Lebensraum zu liegen kam. Bei jedem Boxplot wurde pro Lebensraum die Anzahl der Erfassung in den Probekreisen als Stichprobengröße n angegeben.

3) Heuschrecken

Knapp mehr als die Hälfte aller Probekreise weisen nur einen Lebensraumtyp auf, die restlichen Transekte setzen sich aus mindestens zwei unterschiedlichen Biotoptypen zusammen. Die Verortung der einzelnen Heuschrecken zu einem bestimmten Lebensraum ist während der Kartierung aufgrund der Mobilität der allermeisten Heuschrecken nicht sinnvoll, allerdings lassen sich die Probekreise mit nur einem Lebensraum ähnlich wie bei den Tagfaltern analysieren. Die artenreichsten Lebensräume waren demnach in BINATS II Brachen sowie Obstkulturen mit durchschnittlich **sieben** beziehungsweise **sechs** Arten. Wiesen/Weiden (**5**), Weingarten (**5**), Ruderalflächen (**5**), alternative Kulturen (**4**) und Leguminosen (**3**) lieferten mittlere Durchschnittsartenzahlen. In Getreide- sowie Rapsfeldern, Hackfrüchten und Wäldern wurden durchschnittlich **zwei** Arten beobachtet. Durchschnittlich nur **eine** Art wurde auf Stoppelfeldern und Maisäckern registriert. Derartige Aussagen können nicht zu Feld- und Wegrainen (grasig, ruderal, staudig, verbuscht), Feldgehölzen und linearen Gehölzen (Hecken, Vorwälder), Siedlungen, offenen Straßen und Wegen, Trockenwiesen, versiegelten Straßen und Verkehrsflächen, Wasserflächen sowie Wiese/Weide/verbuscht getroffen werden, da hier (in den meisten Fällen) entweder nur Anteile von Probekreisen zu liegen kamen oder keine Artfeststellung erfolgte.

Betrachtet man nur diejenigen Probekreise, welche aus ausschließlich einem Lebensraum bestehen, sieht man eindeutig, dass auch bei den Heuschrecken die **Intensität der Bewirtschaftung** einen großen Einfluss auf die Artenzahl nimmt (*Abbildung 22*; vgl. ZUNA-KRATKY et al. 2017). Dieses Bild entspricht in etwa dem der Gefäßpflanzen. Äcker (Hackfrucht, Raps, Mais, Getreide, Leguminosen etc.) weisen niedrigere Artenzahlen auf als Wiesen/Weiden, Weingarten und Obstkulturen. Auch Ruderalflächen, deren Stichprobe bei den Heuschrecken nur 2 ist, waren vergleichsweise recht artenreich. Zu beachten ist auch hier die **große Bandbreite an Artenzahlen auf den Brachen** – im Durchschnitt weisen diese eine hohe Artenzahl auf, allerdings ist die Streuung sehr groß, was darauf rückschließen lässt, dass sich einerseits die Brachen in unterschiedlichen Entwicklungsstadien befinden (unterschiedliches Alter) und unterschiedliche Qualitäten – etwa hinsichtlich Bodentyp und Nährstoffniveau, Trockenheit oder Feuchtigkeit sowie Pflegeregime – aufweisen.

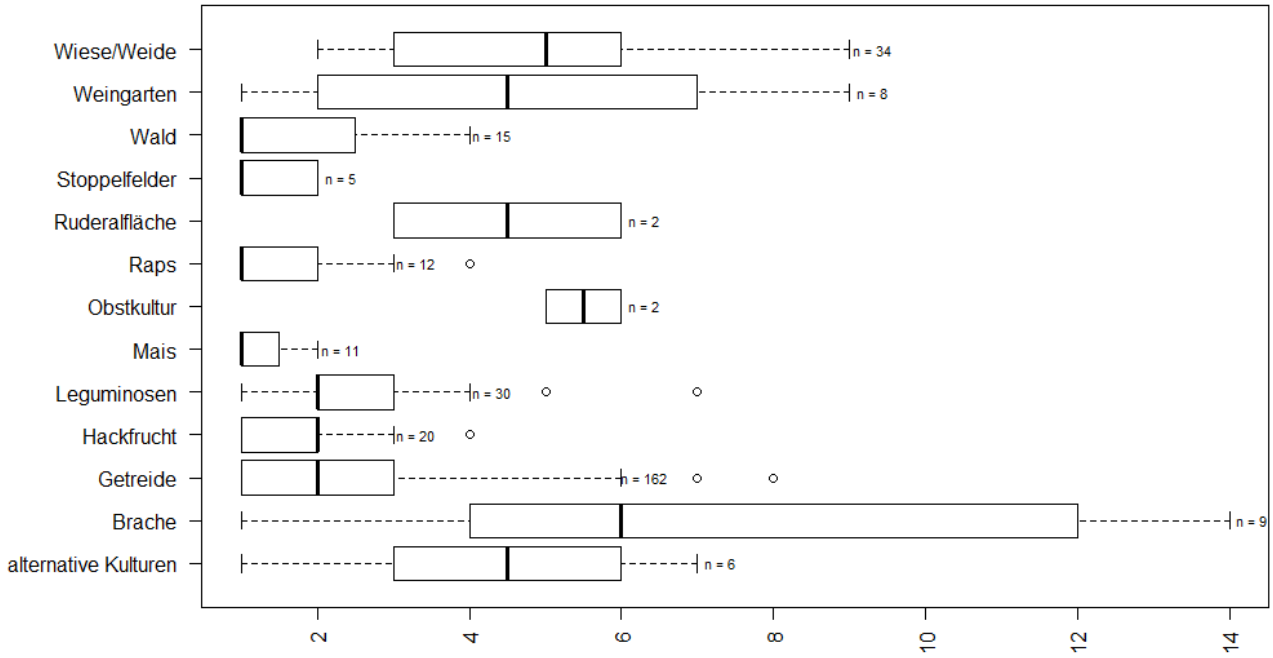


Abbildung 22: Artenzahlen der Heuschrecken in den verschiedenen Lebensraumtypen; berücksichtigt wurden nur diejenigen Probekreise, deren Transektkreuz ausschließlich in einem Lebensraumtyp zu liegen kam. Bei jedem Boxplot wurde die Anzahl der Erfassung dieses Lebensraumtyps als Stichprobengröße n angegeben.

4) Wildbienen

Parallel zur Erfassung der Wildbienenarten wurde der Habitattyp, in dem sich jedes Wildbienen-Individuum befand, festgehalten. Wie in *Abbildung 23* zu sehen, lag dabei rund ein Drittel der Transektflächen auf Ackerflächen mit wind- oder selbstbestäubten Kulturarten (exklusive Mais) wie beispielsweise Weizen, Gerste, Triticale oder Kartoffel. Auf diesen Flächen konnten in Summe **73** der insgesamt 245 in BINATS II erfassten Wildbienenarten nachgewiesen werden. Dabei muss ergänzt werden, dass die Wildbienen nur in Ausnahmefällen auf den Getreidepflanzen selbst zu beobachten waren (*Abbildung 24*). Im Regelfall wurden die Bienen auf **Beikräutern** (wie z.B. *Papaver rhoeas, Abbildung 25*) in den Ackerflächen erfasst. Als häufigste Bienenart in den Ackerflächen mit wind- oder selbstbestäubten Kulturarten konnte nach der Honigbiene ***Andrena flavipes***, die **Gewöhnliche Bindensandbiene**, angetroffen werden. Diese Art ist ein Ubiquist, der alle möglichen Standorte besiedelt und auch in ausgeräumten Landschaften noch einen Lebensraum findet. In ihrer Häufigkeit folgten ***Halictus simplex***, die **Gewöhnliche Furchenbiene**, und ***Lasioglossum pauxillum***, die **Acker-Schmalbiene**. Alle drei Arten zeigen keine strenge Habitatbindung und sind auch in der Ackerlandschaft noch zu Hause.

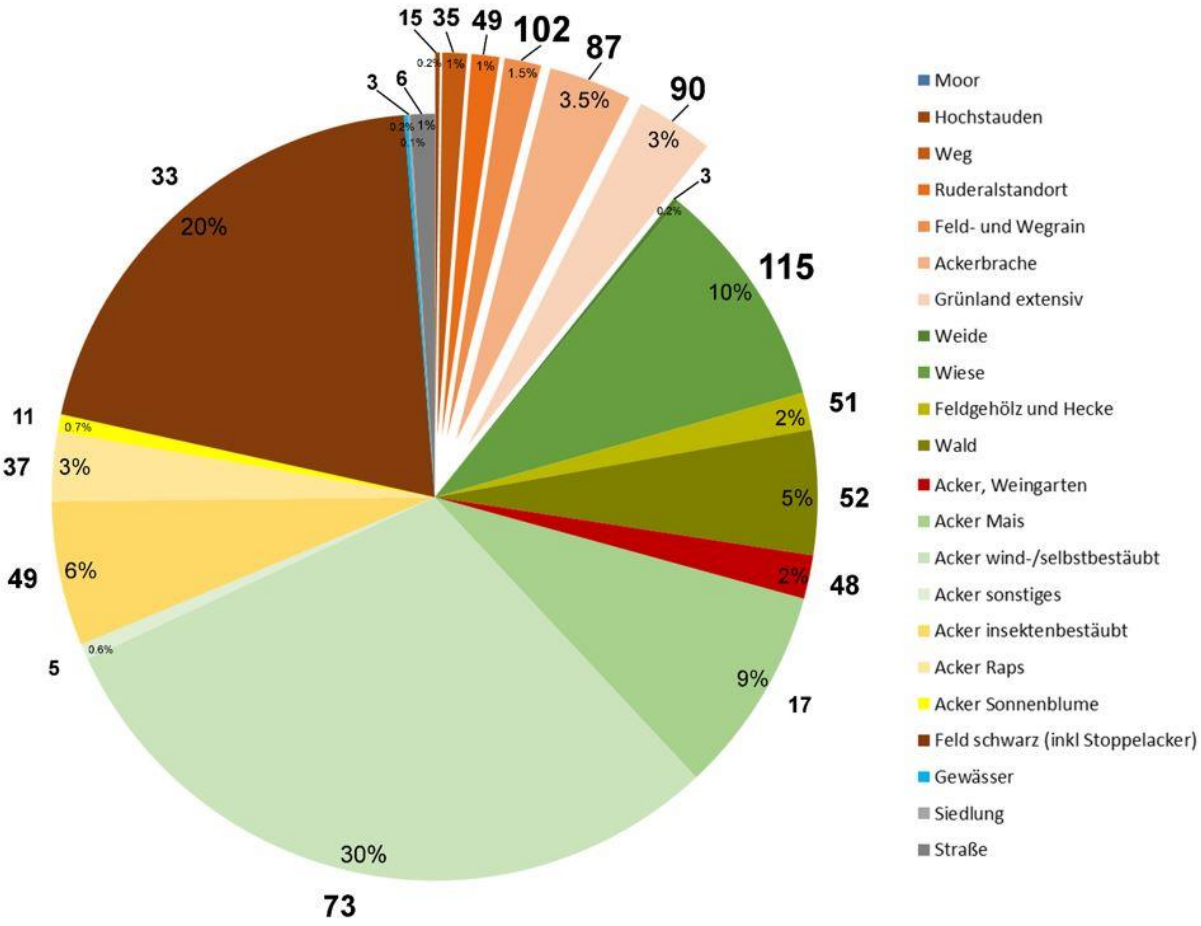


Abbildung 23: Eingefärbte Kreissegmente: Prozentanteile der erfassten Lebensraumtypen der kartierten Wildbienen-Kreuztransekte. Die Zahlen außerhalb der Kreissegmente stehen für die Gesamtanzahl der Bienenarten über alle 100 BINATS Testflächen, die im zugehörigen Habitat erfasst wurden.

Abbildung 24: Windbestäubte Kulturarten wie hier 2017 in Hornstein (M32) stellen keine Futterpflanzen für Bienen dar.

Abbildung 25: Beikräuter in Mitten der landwirtschaftlichen Flächen: Papaver rhoeas: auf dieser Beikrautart sind häufig Bienen anzutreffen.

Auffallend sind insektenblütige Kulturarten wie Sonnenblume und Raps. Sie können zwar zur Blütezeit einen sehr hohen Blütenreichtum auf die Flächen bringen, dies spiegelt sich allerdings nicht in hohen Bienenartenzahlen und Häufigkeiten wider. So konnten auf allen Testflächen summiert auf Raps nur **37** und auf Sonnenblume **11** Bienenarten erfasst werden. Lediglich die Honigbiene tritt dabei sowohl auf Raps als auch auf Sonnenblume in größerer Abundanz auf und stellt auch auf beiden Pflanzenarten die häufigste Bienenart dar. Für eine artenreiche Wildbienen-Gemeinschaft reicht das zeitlich begrenzte hohe Angebot an Futterpflanzen allerdings nicht aus. Sie benötigen auch Nistplätze und über die Blütezeit von Raps und Sonnenblume hinaus andere verfügbare Futterpflanzen als Nahrungsressource.

Die weitaus größte Bienendiversität kann in Landschaftselementen wie **Feld- und Wegraine**, **Ackerbrachen**, **extensiv bewirtschaftetem Grünland**, **Ruderalstandorte**, **Wege** sowie **Hochstauden** – in *Abbildung 23* als Segmente in unterschiedlichen orange-Tönen gekennzeichnet –festgestellt werden. Diese nehmen im Untersuchungsgebiet lediglich rund **10 %** der untersuchten Transektfläche ein, beherbergen jedoch **82% der Wildbienenarten**. Ursache dafür sind stabile Nisthabitate, die in den landwirtschaftlich genutzten Flächen kaum vorhanden sind. Die Landschaftselemente liefern hier sowohl Bereiche im Boden, die über die Vegetationsperiode hinweg nicht umgebrochen werden (als Nisthabitat für im Boden nistende Arten), als auch Strukturen, die von oberirdisch nistenden Wildbienenarten benötigt werden (beispielsweise abgestorbene Pflanzenstängel, Totholz,…). Darüber hinaus werden in den Landschaftselementen relativ konstant verschiedene und für Bienen attraktive Futterpflanzen zur Verfügung gestellt (z.B. *Echium vulgare, Cichorium intybus, Achillea millefolium*); auch dann, wenn etwaige Massentrachten von Kulturpflanzen nicht mehr in Blüte zur Verfügung stehen. Von dieser Verfügbarkeit an Niststrukturen und Pollenfutterpflanzen in unmittelbarer Nachbarschaft profitieren etwa Arten der Gattung *Hylaeus*. So konnten in den Landschaftselementen **15 unterschiedliche Maskenbienenarten** nachgewiesen werden. Ihre Nester errichten sie in vorhandenen Hohlräumen z.B. im Mark dürrer Stängel, in Käferfraßgängen, in Totholz oder auch in Schilfgallen. Des Weiteren weisen alle Arten dieser Gattung eine sehr geringe Körpergröße auf (4-10 mm), woraus ein nur kleiner Aktionsradius von wenigen 100 m resultiert. Sie sind auf Landschaftselemente angewiesen, in denen sie ihre Pollenfutterpflanzen in dieser kurzen Flugdistanz zu ihrem Nest vorfinden.

Besonders hervorzuheben sind unter den Landschaftselementen verschiedene **Feld- und Wegraine** *(Abbildung 26)*, die lediglich **1,5%** der Fläche einnehmen, auf denen allerdings im Untersuchungszeitraum für alle 100 Testflächen summiert **102** Arten (40 % der insgesamt erfassten Arten) festgestellt werden konnten, darunter auch sehr seltene Arten wie beispielsweise ***Andrena aeneiventris***, ***Lasioglossum***

clypeare oder ***L. angusticeps*** (siehe Kapitel 8.3.4). **Eine Bewahrung dieser Randflächen sowie die Förderung einer positiven Werthaltung gegenüber solchen Strukturen** sind gerade für die Erhaltung anspruchsvoller Wildbienenarten unumgänglich.

Abbildung 26: Weg- und Feldraine liefern stabile Nisthabitate und eine konstante Nektar- und Pollenversorgung für zahlreiche Wildbienenarten.

8.2. DOMINANTE ARTEN DER ERHOBENEN INDIKATORGRUPPEN

8.2.1. DIE HÄUFIGSTEN ARTEN DER GEFÄSSPFLANZEN INSGESAMT UND PRO TESTFLÄCHE

Sechs Arten an Gefäßpflanzen wurden in über 90 der 100 BINATS Testflächen registriert. Das sind: ***Chenopodium album*** *agg.* (**Weißer Gänsefuss**: in 97 TFs), ***Cirsium arvense*** (**Acker-Kratzdistel**: 96), ***Polygonum aviculare*** (**Vogelknöterich**: 96), ***Stellaria media*** (**Gewöhnliche Vogelmiere**: 95), ***Elymus repens*** (**Kriech-Quecke**; 94) und ***Galium aparine*** (**Kletten-Labkraut**: 91). Die **Kriech-Quecke** war somit der häufigste Vertreter der Gräser. Die genannten Arten sind aus Sicht des Pflanzenschutzes grundsätzlich schwieriger zu bekämpfen und setzen sich daher im Vergleich zu anderen Beikrautarten häufiger durch (BMLRT BERICHTREVIEW 2019). Der Kulturbegleiter *Chenopodium album* ist eine Nahrungspflanze, die unter anderem von Raupen zahlreicher Schmetterlingsarten genutzt wird. Seine Samen dienen als wichtige Nahrungsquelle für zahlreiche Vögel während der Herbst- und Wintermonate. *Cirsium arvense* nimmt eine wichtige ökologische Bedeutung als verlässliche Nektarquelle in den Sommer- und Herbstmonaten ein, unter anderem auch für Schmetterlinge.

Der **Weiße Gänsefuss** und die **Ackerkratzdistel** führen auch mit Nachweisen auf 594 bzw. 535 Tranektkreuzen die Liste der am häufigsten in den 994 Probekreisen vorkommenden Arten an. Dahinter reihen sich mit 441 Nennungen ***Convolvulus arvensis*** (**Acker-Winde**), ***Viola arvensis*** (**Acker-Stiefmütterchen**: 415), ***Dactylis glomerata*** (**Gewöhnliches Knäuelgras**: 413) und der **Vogelknöterich** (411).

Ein sehr ähnliches Bild zeigte sich bei BINATS I. Hier stellte sich der **Weiße Gänsefuß** mit 587 Probekreis-Nachweisen von insgesamt 1.000 Probekreisen ebenfalls als die häufigste Art heraus, gefolgt

von der **Gewöhnlichen Vogelmiere** mit 518 Nachweisen. Dritthäufigste Art bei BINATS I war die **Acker-Kratzdistel** mit 501 Nachweisen, die bei BINATS II die zweithäufigste Art stellt.

8.2.2. DIE HÄUFIGSTEN ARTEN DER TAGFALTER INSGESAMT UND PRO TESTFLÄCHE

Als die bei BINATS II auf 87 der insgesamt 100 BINATS Testflächen (345 Probekreise) am häufigsten angetroffene Art stellte sich ***Pieris rapae*** (**Kleiner Kohlweißling**) heraus, gefolgt von ***Polyommatus icarus*** (**Hauhechel-Bläuling**) auf 77 Testflächen (202 Probekreise). ***Maniola jurtina*** (**Großes Ochsenauge**) erwies sich mit Nachweisen auf 55 Testflächen (151 Probekreise) als die dritthäufigste BINATS II Art. Viertgereihte ist ***Coenonympha pamphilus*** (**Kleines Wiesenvögelchen**) mit dem Nachweis auf 53 Testflächen (124 Probekreisen), gefolgt von der Artengruppe ***Pieris rapae/napi*** (Kohlweißling/Rapsweißling) mit Sichtungen auf 43 Testflächen (100 Probekreisen).

Auch bei BINATS I war der **Kleine Kohlweißling** mit 170 Probekreisbeobachtunen die dominante Art.

8.2.3. DIE HÄUFIGSTEN ARTEN DER HEUSCHRECKEN INSGESAMT UND PRO TESTFLÄCHE

Gleich wie in BINATS I (PASCHER et al. 2010a) erwies sich auch in BINATS II der **Nachtigall-Grashüpfer** (***Chorthippus biguttulus***) als häufigste Heuschreckenart der untersuchten Ackerbaugebiete. Die Art konnte in 88 Testflächen in insgesamt 470 Probekreisen bzw. in 1019 Transektkartierungen mit gesamt **3.022 Individuen** erfasst werden. Die Art gilt generell in weiten Teilen Europas sowie in Österreich als eine der häufigsten Heuschreckenarten, sie besiedelt vom Tiefland bis ins Gebirge eine Vielzahl von Grünland-, Trocken- und Saum-Lebensräumen und tritt auch im Ackerland auf, wenngleich sie im Intensiv-Agrarland seltener anzutreffen ist (vgl. ZECHNER 2017b). Nicht ganz so häufig wurden der **Braune Grashüpfer** (***Chorthippus brunneus***; 84 Testflächen mit 390 Probekreis-Nachweisen), der **Wiesengrashüpfer** (***Chorthippus dorsatus***; 77 Testflächen, 250 Probekreise) und der **Gemeine Grashüpfer** (***Pseudochorthippus parallelus***; 77 Testflächen, 242 Probekreise) festgestellt. Mit 2.869 Individuen war der Gemeine Grashüpfer in den standardisiert erhobenen Transekten die zweithäufigste Art nach dem Nachtigall-Grashüpfer. Neben diesen genannten Vertretern der Kurzfühlerschrecken (*Caelifera*) wurde **Roesels Beißschrecke** ***(Roeseliana roeselii***; 56 Testflächen) als häufigste Vertreterin der Langfühlerschrecken (*Ensifera*) erfasst.

8.2.4. DIE HÄUFIGSTEN ARTEN DER WILDBIENEN INSGESAMT UND PRO TESTFLÄCHE

Die häufigste Art, sowohl bei den Vollerhebungsflächen als auch bei den Einzelerhebungsflächen war die **Honigbiene** (***Apis mellifera***) mit insgesamt **1.307** bzw. **655** Individuen. Sie konnte auf über einem Drittel der BINATS Testflächen gesichtet werden.

Als häufigste Wildbienenart (Vollerhebungsflächen) konnte die **Steinhummel** (***Bombus lapidarius***) mit **174** Individuen festgestellt werden, gefolgt von dem **Furchenbienen** ***Halictus simplex/eurygnathus***-Komplex mit 143 Individuen, der **Gewöhnlichen Bindensandbiene** (***Andrena flavipes)*** mit 124 Individuen, dem **Erdhummel** ***Bombus terrestris/lucorum***-Komplex mit 113 Individuen und der **Acker-Schmalbiene** (***Lasioglossum pauxillum***) mit 108 Individuen. ***B. lapidarius*** konnte auf **29 Testflächen**, *B. terrestris/lucorum*-Komplex auf 28 Flächen, *A. flavipes* auf 27 Flächen und *L. pauxillum* sowie *H. simplex/eurygnathus*-Komplex auf jeweils 23 der **34 Vollerhebungsflächen** nachgewiesen werden.

Ein ähnliches Bild zeigt sich auch auf den **Einzelerhebungsflächen**: am individuenstärksten waren dabei der ***Bombus terrestris/lucorum*-Komplex** mit **106** Individuen, *Andrena flavipes* mit 78 Individuen, *Bombus lapidarius* mit 51 Individuen, *Lasioglossum pauxillum* mit 47 Individuen und *Halicuts simplex/eurygnathus*-Komplex mit 44 Individuen vertreten. Dabei konnte *A. flavipes* auf 23 Flächen, *L.*

pauxillum auf 22 Flächen, *B. terrestris/lucorum*-Komplex auf 21 Flächen, *B. lapidarius* auf 18 Flächen nachgewiesen werden.

Alle hier angeführten Bienenarten sind generell häufig im österreichischen Agrarraum zu finden. Es handelt sich durchwegs um Ubiquisten, die keine hohen Ansprüche an ihren Lebensraum stellen.

8.3. BEISPIELE FÜR NENNENSWERTE ARTFUNDE

8.3.1. GEFÄSSPFLANZEN

Bei den **Gefäßpflanzen** wurde auf einer Testfläche am Neusiedlersee beispielsweise das Vorkommen des **Orchideen-Blauweiderichs** ***Pseudolysimachion orchideum*** (Syn. *Veronica orchidea*), des **Salz-Hasenohrs** (***Bupleurum tenuissimum***), und des **Weiden-Lattichs** (***Lactuca saligna***) beobachtet. Diese Arten sind auf diesen salzhaltigen Sonderstandort spezialisiert. Auch bei den Gräsern konnte beispielsweise mit der **Verwechselten Trauben-Trespe** (***Bromus commutatus***) in Oberösterreich eine seltene Art nachgewiesen werden.

8.3.2. TAGFALTER

Bei den **Tagfaltern** wurde – wie bei BINATS I – der **Dunkle Wiesenknopf-Ameisenbläuling** (***Maculinea nausithous***) im Waldviertel (M125, Niederedlitz) beobachtet, dessen Raupen am Großen Wiesenknopf fressen. Der ebenfalls auf dieser Testfläche beobachtete **Trauermantel** (***Nymphalis antiopa***) fliegt ab Juli in einer Generation und überwintert im Falterstadium und ist dann im nächsten Jahr bereits ab März wieder zu sehen. Diese Falterart bewohnt vor allem kühlere Laub- und Mischwälder. Das Weibchen legt seine Eier in Gelegen um dünne Zweige von Birken oder Weiden – vorzugsweise über Gewässern oder in deren Nähe – ab. Die Raupen leben gesellig in einem großen Nest aus Spinnfäden. Darüber hinaus konnte der **Weiße Waldportier** (***Brintesia circe***) – eine Art der reich strukturierten Waldränder und Säume – registriert werden. Der Weiße Waldportier bevorzugt trockenere sub- bis untermontane Regionen. Seine Raupen fressen an Gräsern. Der potentiell gefährdete **Spiegelfleck-Dickkopffalter** (***Heteropterus morpheus***) wurde in der BINATS Testfläche bei Böheimkirchen nachgewiesen. Er besiedelt Saumstrukturen von meist feuchten Wäldern in eher tieferen Lagen und benötigt Süßgrasarten wie z.B. Pfeifengras (*Molinia coerulea*) oder Sumpf-Reitgras (*Calamagrostis canescens*) als Raupen-Nahrungspflanzen. Bei den genannten vier selten vorkommenden Tagfalterarten, die Ansprüche auf ihren Lebensraum stellen, ist die Vernetzung mit vorhandenen Lebensräumen, in denen ihre spezifisch benötigten Futterpflanzen wachsen, besonders offensichtlich.

8.3.3. HEUSCHRECKEN

Bei den **Heuschrecken** konnte 2017 die stark gefährdete **Grüne Strandschrecke** (***Aiolopus thalassinus***) mehrfach unter anderem in Raasdorf im Weinviertel beobachtet werden. Im Hitzejahr 2018 erreichte diese sehr flugtüchtige Art erstmals das östliche Waldviertel und wurde bei Sigmundsherberg gefunden (vgl. ORTNER 2017). Eine Besonderheit stellt der Fund der vom Aussterben bedrohten **Pannonischen Strandschrecke** (***Epacromius coerulipes***) durch A. PANROK in den Testflächen Fischamend und Unterer Heidenberg dar. Es dürfte sich für Niederösterreich um die Erstfunde dieser Art handeln, da ein früherer Erstnachweis inzwischen als Fehlbestimmung zurückgezogen wurde (vgl. BIERINGER 2017). Die **Sumpfschrecke** (*Stethophyma grossum*) wurde auf der Testfläche in Niederedlitz im Waldviertel beobachtet. Die stark gefährdete **Kleine Beißschrecke** (***Tessellana veyseli***) konnte 2017 und 2018 in mehreren Testflächen im Burgenland festgestellt und 2018 auch bei Bad Deutsch-Altenburg in Niederösterreich angetroffen werden. Die **Südliche Beißschrecke** (***Platycleis affinis***) – ebenso stark gefährdet – wurde ebenfalls in zwei Testgebieten im Burgenland nachgewiesen. Die stark gefährdete

Breitstirnige Plumpschrecke (***Isophya costata***) wurde bei Breitenbrunn im Burgenland erfasst. Ein individuenstarkes, bisher aber unbekanntes Vorkommen einer weiteren stark gefährdeten und rückgängigen Art, nämlich der **Östlichen Grille** (***Modicogryllus frontalis***), wurde 2018 bei Obritzberg im Zentralraum Niederösterreichs entdeckt (vgl. ZECHNER 2017a).

In Oberösterreich konnte 2018 z.B. ein Fund der regional sehr seltenen Heuschreckenart **Verkannter Grashüpfer** (***Chorthippus mollis***) bei Weißkirchen an der Traun gemacht werden. Ebenso wurden interessante Nachweise der in Ausbreitung befindlichen **Südlichen Eichenschrecke** (***Meconema meridionale***) bei Hilling erbracht (vgl. ZUNA-KRATKY et al. 2017a).

8.3.4. WILDBIENEN

Als bemerkenswertester Fund ist ***Lasioglossum pressithorax***, die **Kurzbrüstige Schmalbiene**, zu nennen. Die Art wurde im Rahmen der BINATS II Wildbienenerhebungen **erstmals für Österreich und Mitteleuropa nachgewiesen** (EBMER et al. 2019). Bei der im Burgenland auf der Parndorfer Heide (Testfläche M51: Große Neurisse) erfassten Wildbiene handelt es sich um eine sehr seltene ostmediterran-asiatische Art. Das Weibchen wurde in einem biologisch bewirtschafteten, blühenden Kartoffelacker erfasst. Die Art wurde als Einzelexemplar nachgewiesen, weshalb eine Bodenständigkeit damit noch nicht gegeben ist. Das gefangene Weibchen hatte jedoch vollständige Flügelränder und noch keine Spuren von Pollen in der Behaarung; es scheint also relativ frisch geschlüpft zu sein. Dies wird als Hinweis gesehen, dass im Fundbereich schon eine winzige Population vorhanden sein dürfte. Wenn dieses Weibchen selbst eingeschleppt worden wäre, so wären Anfang Juli, also zum Fundzeitpunkt, schon Spuren von Pollen in der Behaarung und Beschädigungen an den Flügelrändern zu sehen gewesen, denn im natürlichen Verbreitungsgebiet dieser Art beginnt deren Aktivität schon im Mai und Juni.

In derselben Testfläche konnten zwei weitere Besonderheiten erfasst werden: ***Halictus tectus***, die **Kleine Filzfurchenbiene**, und ***Pseudapis diversipes***, die **Schmallappige Schienenbiene**. *Halictus tectus* war in Mitteleuropa lange Zeit hindurch nur durch historische Nachweise im Pannonikum bekannt und galt als verschollen (EBMER 1988). 2010 konnte die Art wieder auf einer Ackerfläche in Obersiebenbrunn (NÖ) (LÜSCHER et al. 2016) und Ende Mai 2017 in einem Gemeinschaftsgarten im 21. Wiener Gemeindebezirk (LANNER et al. in rev.) festgestellt werden. Anfang Juli 2017 wurde die kleine wärmeliebende eurasische Steppenart im Rahmen von BINATS II wiederum für Niederösterreich nachgewiesen.

Für *Pseudapis diversipes* galten lange Zeit Meldungen aus Neusiedl am See (historisch im unveröffentlichten Manuskript von PITTIONI; und 1999 für das Burgenland wieder bestätigt in ZETTEL et al. 2008) als einzige Nachweise. 2003 wurde die Art erstmals für Niederösterreich nachgewiesen und seither an verschiedenen wärmebegünstigten Standorten in Wien und Niederösterreich bis zu ihrem derzeit westlichsten Fundort in Gobelsberg bei Krems (ZETTEL et al. 2008, ZETTEL & WIESBAUER 2014). Die Funde an der Großen Neurisse (M51), in Kittsee (M64) und in Loretto (M34) im Rahmen dieser Untersuchungen passen in das Bild einer Ausbreitung der Art an wärmebegünstigten, strukturreichen Standorten.

Als vier weitere Arten, die auf den pannonisch geprägten Teil Österreichs beschränkt sind, bisher als selten bis sehr selten galten und sich in den letzten Jahren ausgebreitet haben, sind ***Andrena aeneiventris***, die **Schuppige Steppensandbiene**, ***Heriades rubicola***, die **Stängel-Löcherbiene**, ***Eucera pollinosa***, die **Goldfarbene Langhornbiene** und ***Bombus haematurus***, die **Bluthummel**, zu nennen. *Andrena aeneiventris*, eine polylektische Bewohnerin trockenwarmer Standorte, konnte 2014 nach über 50 Jahren erstmals auf der Perchtoldsorfer Heide wiedergefunden werden (ZETTEL & WIESBAUER 2014). ZETTEL et al. (2018) nennen neue Funde am Gollitsch bei Retz und in Tattendorf und legen schon die Vermutung nahe, dass sich die Art im pannonisch geprägten Teil Österreichs rasch ausbreitet. Der Fund dieser Art an

einem blütenreichen Wegrain in Ulrichskirchen (M90) hebt die Bedeutung solcher Strukturen in der Landschaft hervor.

Für die stark wärmeliebende **Löcherbienenart *Heriades rubicola*** waren für Österreich lange nur zwei Funde aus den 1950er und 1970er Jahren aus Oberösterreich (Abfrage aus APIDAT am Biologiezentrum des Oberösterreichischen Landesmuseums, 25.6.2018) und immer wieder von verschiedenen Standorten entlang des Neusiedler Sees und in Zwingendorf (Niederösterreich) bekannt (Abfrage aus APIDAT am Biologiezentrum des Oberösterreichischen Landesmuseums, 25.6.2018; ZETTEL & WIESBAUER 2014,). Der Fundort auf einem Trockenstandort in Breitenbrunn (M38) ergänzt dieses Kernverbreitungsgebiet. *Heriades rubicola* konnte in den vergangenen Jahren immer wieder im Stadtgebiet von Wien und Umgebung festgestellt werden (ZETTEL et al. 2018; KRATSCHMER et al. 2018a). Auch bei dieser Art kann eine Arealerweiterung beobachtet werden. Die kleine Löcherbienenart nistet in Brombeerstängeln (SCHEUCHL & WILLNER 2016), aber auch in Schilfhalmen (PAPARATTI 1994) und Schilfgallen (BOGUSCH et al. 2015). Der Pollen für die Verproviantierung der Nester wird ausschließlich von Asteraceae gesammelt (SCHEUCHL & WILLNER 2016).

Die dritte Art, für die eine Ausbreitung festgestellt werden kann, ist die in Südeuropa weit verbreitete **Langhornbiene *Eucera pollinosa***. In Ostösterreich waren historisch nur wenige Funde aus dem Burgenland und Niederösterreich bekannt (PITTIONI & SCHMIDT 1942). Mit Beginn um die Jahrtausendwende ist im Pannonikum allerdings eine sichtbare Zunahme an Fundorten zu verzeichnen (PACHINGER & PROCHAZKA 2009; ZETTEL et al. 2011; KRATSCHMER et al. 2018b). Die Langhornbiene ist in der Wahl ihrer Pollenfutterpflanzen auf Schmetterlingsblütler spezialisiert, dabei finden sie vor allem Wicken (*Vicia*) in den Ansaatmischungen vieler Diversitäts- und Brachflächen vor. Die derzeitige Artenzusammenstellung des Saatgutes dieser Flächen trägt offensichtlich zur Förderung dieser Wildbienenart bei (siehe auch Kapitel 8.7.7.). Auch spiegelt die nähere Betrachtung der zahlreichen im Rahmen von BINATS II erhobenen Fundorte, wo sie vor allem in Biodiversitätsflächen, Ackerbrachen oder Ackerflächen, auf denen auch Fabaceen vorkommen, gefunden werden konnte, dieses Bild wider (Fundorte in Testfläche M26, R37, R41, M51, M64, R82, M83, R95, R98 und M11).

Die Bluthummel ***Bombus haematurus*** wurde 1995 das erste Mal für Österreich nachgewiesen (JÓZAN 1995). Seitdem breitet sich die Art im Süd-Osten Österreichs aus (BOSSERT & SCHNELLER 2014). Sie wird oft in oder in der Nähe von Wäldern, Waldrändern oder Gehölzstrukturen beobachtet, wo sie in vorhandenen Hohlräumen nistet. Fundort bei BINATS II war eine Ruderalstelle in der sonst eher intensiv landwirtschaftlich genutzten Testfläche in Jedenspeigen (M102). Die Art bildet, verglichen zu anderen Hummelarten, individuenschwache Staaten aus (SCHEUCHL & WILLNER 2016), was ein Grund für die eher seltene Sichtung dieser Art sein könnte.

Als weitere seltene Wildbienen, die auf den Osten Österreich beschränkt sind, können folgende Arten genannt werden:

Zwei Seltenheiten innerhalb der Gattung der Schmalbienen waren auf Ruderalstellen und Feldrainen zu finden: die **Glatte Langkopf-Schmalbiene *Lasioglossum clypeare*** (M83 Glinzendorf, M93 Sittendorf, R98 Höbersdorf) und die **Graue Schmalbiene *L. griseolum*** (M51 Große Neurisse). Beide Arten sind zwar polylektisch, für *Lasioglossum clypeare* ist jedoch bekannt, dass sie – wohl bedingt durch ihren ausgesprochen langen Kopf – Lippenblütler wie *Ballota nigra* und *Stachys recta* (SCHEUCHL & WILLNER 2016) als Pollenfutterpflanzen bevorzugt. Auf dem Lebensraum Rain konnte sie bei BINATS auf einer Lamiaceae (*Lamium maculatum*) ebenfalls nachgewiesen werden.

Drei seltene Sandbienenarten weisen eine Spezialisierung auf ganz bestimmte Pollenfutterpflanzen auf, sind also oligolektisch. Die **Kamillen-Sandbiene *Andrena combaella*** ist oligolektisch auf Asteraceae und nutzt vorwiegend *Anthemis*-, *Achillea*- und *Leucanthemum*-Arten. Die Art ist fast ausschließlich von

Ackerbrachen (oder Ackerflächen mit diesen Beikräutern) bekannt, was auch durch die Funde in BINATS II (R41 Friedrichshof, M51 Große Neurisse, M64 Kittsee, M83 Glinzendorf, M90 Ulrichskirchen) bestätigt werden kann. *Andrena combaella* kann damit **als neu für das Burgenland** gemeldet werden.

Andrena saxonica, die **Sächsische Zwergsandbiene**, ist streng oligolektisch auf *Ornithogalum*, kann ihre Brutzellen also ausschließlich mit dem Pollen von Milchstern verproviantieren. Diese speziellen Ansprüche konnten auf einer einmähdigen Böschung entlang eines Baches in Böheimkirchen (M69) erfüllt werden. Die ebenfalls seltene **Rote Rauken-Sandbiene** ***Andrena scita*** ist auf Kreuzblütler angewiesen, welche die auffällige Steppenart – ein relativ großes Tier mit großteils dunkelrot gefärbtem Hinterleib – in Ulrichskirchen (M90) besammelte.

Von ***Lithurgus chrysurus***, der **Goldenen Steinbiene**, sind in Österreich lediglich Standorte aus dem wärmebegünstigten Bundesländern Niederösterreich, Wien und dem Burgenland bekannt, zuletzt zusammengestellt in OCKERMÜLLER & ZETTEL (2016). Die Art ist auf violett blühende Korbblütler (Asteraceae) als Pollenpflanzen angewiesen, wobei ausschließlich Flockenblumen und verschiedene Disteln besucht werden. Die Nester werden von den Bienen selbst in Totholz genagt. Der Fundort, ein Feldrain mit Wegdisteln in Kleinebersdorf (R101), welcher sich in unmittelbarer Nähe totholzreicher Feldgehölze befand, konnte genau diese Kombination an Standortansprüchen der Bienen erfüllen.

Biastes brevicornis, die **Kurzfühler-Kraftbiene**, und die auf Winde (*Convolvulus*) spezialisierte **Kleine Spiralhornbiene** ***Systropha curvicornis*** können nur gemeinsam vorgestellt werden, da *Biastes brevicornis* bei *Systropha*-Arten als Brutparasitoid lebt. Das heißt, dass die Kurzfühler-Kraftbiene nicht, wie sonst bei Wildbienen-Weibchen üblich, selbst Pollen für die Verproviantierung ihrer Nester sammelt, sondern ihre Eier in das Nest einer Spiralhornbiene legt, also eine sogenannte „Kuckucksbiene“ ist.

Systropha curvicornis ist auf trockenwarmen Standorten zu finden, wo sie ihre Pollenfutterpflanze – meist die Ackerwinde (*Convolvulus arvensis*) – in Weinbergen und Brach- beziehungsweise Ruderalflächen findet. *Systropha curvicornis* konnte in Ulrichskirchen (M90), Sittendorf (M93) und Purbach (R37) vor allem an Wegrainen erfasst werden. Nachweise von *Biastes brevicornis* gelangen in Ziersdorf (M104) und Purbach (M37), wobei in näherer Umgebung der letztgenannten Fläche zahlreiche *Systropha curvicornis* Individuen in Weingärten nachgewiesen werden konnten (KRATSCHMER et al. 2018b).

Ganz spezielle Ansprüche stellt ***Pseudoanthidium tenellum***, die **Salzsteppen-Zwergwollbiene**, an ihren Lebensraum. Wie der deutsche Name schon andeutet, kommt sie im Gebiet ausschließlich auf Salzböden vor. Die Art ist daher in Österreich auch nur aus den Bundesländern Niederösterreich und Burgenland bekannt. Die kleine Wollbiene nistet wohl in markhaltigen Pflanzenstängeln oder vorgefundenen Hohlräumen, als Baumaterial für ihre Brutzellen verwendet sie Pflanzenwolle. *Pseudoanthidium tenellum* ist in der Wahl ihrer Pollenfutterpflanzen auf Korbblütler spezialisiert, Hauptpollenquellen sind Disteln und Flockenblumen (WESTRICH 2018). Das Vorkommen dieser Art aus dem Gebiet um den Neusiedler See ist bekannt (HÖLZLER 2008), der Fundort Breitenbrunn (M38) passt gut in dieses Bild.

Ein weiterer wärmeliebender Vertreter aus der Gattung der Sandbienen, die **Herzförmige Sandbiene** ***Andrena cordialis***, wurde 2003 erstmals für Mitteleuropa in Niederösterreich nachgewiesen (PACHINGER 2003) und 2005 aus dem Burgenland gemeldet (SCHWARZ et al. 2005). Von *Andrena cordialis* wurden insgesamt erst drei Individuen in Österreich beobachtet. Die BINATS II Nachweise im Burgenland (R8 Strem und in M13 Schachendorf als Beifang) erweitern diese Funde. Die Sandbienen-Art ist polylektisch und bringt zwei Generationen im Jahr hervor, wobei die erste Generation Brassicaceae bevorzugt, die zweite Apiaceae. Beide Individuen wurden auf Ackerbrachen erfasst.

Eine Art mit ebenso sehr wenigen bekannten Standorten in Österreich ist die **Dreifleck-Maskenbiene** ***Hylaeus trinotatus***. Sie ist aus dem Gebiet Neusiedler See (SCHWARZ & GUSENLEITNER 1997) und aus den

Marchauen (ZETTEL et al. 2011) bekannt. Von der wahrscheinlich polylektischen Art sind bisher nur Nester in Schilfgallen beobachtet worden (WESTRICH 2018). Ihr Lebensraum beschränkt sich daher auf Ufersäume, Moore und Auengebiete (SCHEUCHL & WILLNER 2016). Der BINATS II Fundort in Breitenbrunn am Neusiedlersee (M38) passt in dieses Bild. Das gefangene Weibchen wurde auf einer Brombeere erfasst. Eine in der Wahl ihres Nistplatzes ähnliche Art ist die **Röhricht-Maskenbiene** ***Hylaeus moricei***. Auch sie nistet in Schilfgallen und findet ihren Lebensraum vor allem in Röhrichten, Auwäldern und Ufersäumen. Sie kommt im Gegensatz zu den bisher genannten Arten nicht nur in den östlichen Bundesländern Österreichs vor, sondern es sind neben dem Burgenland und Niederösterreich auch Funde aus Oberösterreich und Vorarlberg bekannt. Sie ist im Vergleich zu *Hylaeus trinotatus* häufiger anzutreffen, aber immer noch selten.

Die **Schmalköpfige Schmalbiene** ***Lasioglossum angusticeps*** ist nur zerstreut zu finden und gilt als sehr selten (EBMER 1999a, SCHEUCHL & WILLNER 2016). In Österreich sind lediglich wenige Fundorte aus dem Burgenland, Niederösterreich, aus der Steiermark (EBMER 1999b; alle vor 1999) und ein rezenter Fund aus Wien (ZETTEL et al. 2017) bekannt. Die Art ist polylektisch und an trockenwarmen Standorten zu finden. Die beiden Weibchen von zwei unterschiedlichen Feldrainen vom BINATS II Fundort Matzleinsdorf (R73) zählen zu den bemerkenswertesten der hier gelisteten Fänge.

Blüthgens Schmalbiene, ***Lasioglossum bluethgeni***, ist eine wärmeliebende Art, die in Österreich, im Westen ihres Verbreitungsgebietes, nur sehr selten und zerstreut vorkommt (EBMER 1988). Die Art braucht warme Standorte mit einem gewissen Maß an Feuchtigkeit (SCHEUCHL & WILLNER 2016), was auch genau zu ihrem Fundort in Bubendorf (16), einem lichten Föhren-Mischwald, passt. Das Weibchen wurde auf *Impatiens parviflora*, dem Kleinen Springkraut, erfasst. Neuere Funde vor allem aus dem Burgendland werden in OCKERMÜLLER & ZETTEL (2016) und aus Oberösterreich in Ebmer et al. (2018) zusammengefasst.

Als in Österreich weit verbreitet (alle Bundesländer außer Vorarlberg), aber selten, kann ***Andrena schencki***, **Schencks Sandbiene**, eingestuft werden. Die polylektische, mesophile Art ist an trockenwarmen Standorten zu finden und scheint ein Zeiger für extensive, blütenreiche Standorte zu sein. Im Untersuchungsbiet wurde die Art an einem Wegrand in Harmannsdorf (R107) nachgewiesen.

8.4. ZUSAMMENHANG ROTE LISTE ARTEN UND GESAMTARTENZAHL

8.4.1. GEFÄHRDETE ARTEN DER GEFÄßPFLANZEN

Von den insgesamt 932 Arten der Gesamtartenliste BINATS II summiert für alle 100 Testflächen werden **319** in der Roten Liste der gefährdeten Gefäßpflanzen Österreichs geführt (NIKLFELD 1999, siehe *Anhangstabelle A1*).

Mit ***Agrostemma githago*** (Kornrade) und ***Eryngium planum*** (Flachblatt-Mannstreu) – wechselfeuchte Wiesen, Weiderasen, Flussufer und Dämme in der collinen Höhenstufe sind typische Standorte – wurden zwei **vom Aussterben bedrohte** (CR) Gefäßpflanzenarten in den Testflächen M51 (Große Neurisse; Kornrade) und M126 (Hohenau; Kornrade) bzw. M26 (St. Andrä am Zicksee; Flachblatt-Mannstreu) erfasst. **18 Arten der Gefährdungseinstufung „stark gefährdet“** (EN) wurden zudem auf den 100 BINATS Testflächen registriert: ***Bupleurum rotundifolium***, ***Bupleurum tenuissimum***, ***Cirsium brachycephalum***, ***Cynoglossum hungaricum***, ***Hibiscus trionum***, ***Kickxia elatine***, ***Kickxia spuria***, ***Lactuca saligna***, ***Malus sylvestris***, ***Melilotus dentatus***, ***Odontites vernus***, ***Petrorhagia prolifera***, ***Plantago major* ssp. *winteri***, ***Pseudolysimachion longifolium***, ***Pseudolysimachion orchideum***, ***Scorzonera parviflora***, ***Thymus kosteleckyanus***, ***Torilis arvensis***. Darüber hinaus gelten von den bei BINATS II erhobenen 932

Gefäßpflanzenarten **77** Arten als gefährdet (VU), **222** sind zudem als regional gefährdet (RV) eingestuft (siehe Anhang *Tabelle A1*).

8.4.2. GEFÄHRDETE ARTEN DER TAGFALTER

In *Tabelle 3* sind die gefährdeten Tagfalterarten aufgelistet, die auf den 100 BINATS Testflächen registriert werden konnten. **Sieben** Arten von insgesamt 55 Arten sind laut Roter Liste der Tagschmetterlinge Österreichs (HÖTTINGER & PENNERSTORFER 2005) als potenziell gefährdet (NT) eingestuft, der **Rote Scheckenfalter** (***Melitaea didyma***) sowie der **Dunkle Wiesenknopf-Ameisenbläuling** (***Maculinea nausithous***) als gefährdet (VU) und die zwei Arten, **Großer Feuerfalter** (***Lycaena dispar***) sowie **Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling**, sind zudem auch FFH Anhang II & IV-Arten (*Abbildung 27*).

Der **Große Feuerfalter** (***Lycaena dispar**, Abbildung 27*) wurde bei BINATS II auf **11** Testflächen mit **13** Individuen innerhalb der Transektkreuzbereiche (inklusive der fünf-minütigen Erfolgskontrolle mit **25** Indivuduen auf **14** Testflächen) registriert. Die in BINATS II häufigeren Funde dieser Art im Vergleich zu BINATS I spiegeln eine Ausbreitungstendenz in Österreich wider. Die in den letzten Jahren gemessenen durchschnittlich höheren Sommer- und Wintertemperaturen wirken begünstigend auf die Verbreitung dieser Art (siehe Kap. 8.1.4.). Der **Dunkle Wiesenknopf-Ameisenbläuling** konnte auf **vier** BINATS-Testflächen mit einer Abundanz von **5** innerhalb der Transektkreuzbereiche (inklusive der fünf-minütigen Erfolgskontrolle mit 8 Indivuduen) nachgewiesen werden. Der Falter legt seine Eier ausschließlich auf dem Großen Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*) ab, der in Feuchtwiesen wächst. Folglich ist auch das Erhalten dieser Feuchtwiesenart und ihres Lebensraums für den Schutz des Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings absolut erforderlich. Im Spätsommer werden die Raupen unter anderem von Roten Gartenameisen in deren Nester gebracht. Die Raupen überwintern dort und ernähren sich von der Ameisenbrut.

*Abbildung 27: FFH Anhang II & IV-Arten: Bild links: Der **Große Feuerfalter** (Lycaena dispar): Bild Mitte: der **Dunkle Wiesenknopf-Ameisenbläuling** (Maculinea nausithous) und sein Lebensraum (Bild rechts).*

Die auffälligen Unterschiede in der Größenordnung der erhobenen Individuenzahlen bei den Falterarten ***Plebejus argus*** (**Argus-Bläuling**) und ***Lysandra coridon*** (**Silbergrüner-Bläuling;** *Abbildung 28*) im Vergleich BINATS I und II spiegeln keine Bestandstrends wider. *L. coridon* beginnt erfahrungsgemäß erst Ende Juli zu fliegen. Bei dieser Art könnte der Zeitpunkt der Begehungstermine eine Rolle spielen, ob die Art erfasst werden kann oder nicht. Beispielsweise im Weinviertel ist *L. coridon* im August eine häufig anzutreffende Art von Trockenlebensräumen (z.B. Trockenbrachen). Eventuell könnte auch die kleinörtliche Verlegung einzelner Probekreise in den Testflächen für die Erfassung der höheren Individuenzahl als Erklärung herangezogen werden. *Plebejus argus* weist große Fluktuationen im Bestand auf und fliegt oft wenige Tage in enorm hohen Dichten, um dann danach wieder wenig auffällig zu sein (pers. Mitt. DI THOMAS HOLZER).

Abbildung 28: oben: ***Argus-Bläuling*** *(Plebejus argus); unten links:* ***Silbergrüner-Bläuling*** *(Lysandra coridon), rechts:* ***Segelfalter*** *(Iphiclides podalirius).*

TABELLE 3: GEFÄHRDUNGSEINSTUFUNG DER BEI BINATS II REGISTRIERTEN TAGFALTERARTEN (INDIVIDUENZAHL ENTLANG DES TRANSEKTKREUZES INKLUSIVE FÜNF-MINÜTIGER ERFOLGSKONTROLLE AM GESAMTEN PROBEKREIS); HÖTTINGER & PENNERSTORFER (2005):

FFH: Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie, VU: gefährdet, NT: potenziell gefährdet. EK: die Art wurde ausschließlich bei der Erfolgskontrolle erfasst. Absteigend nach Gefährdungsstufe und alphabetisch gereiht.

Taxon	**Einstufung nach RL**	**Individuen BINATS I**	**Individuen BINATS II**
Lycaena dispar	**FFH II & IV**	8	13
Maculinea nausithous	**FFH II & IV; VU (RL-Ö)**	9	5
Apatura ilia	**NT (RL-Ö)**		1
Aricia agestis	**NT (RL-Ö)**	1 (EK)	
Carcharodus alceae	**NT (RL-Ö)**	2 (EK)	4
Favonius quercus	**NT (RL-Ö)**		1
Heteropterus morpheus	**NT (RL-Ö)**		3
Iphiclides podalirius	**NT (RL-Ö)**	9	4
Lysandra coridon	**NT (RL-Ö)**	7	87
Minois dryas	**NT (RL-Ö)**	10	18
Plebejus argus	**NT (RL-Ö)**	17	156
Polyommatus bellargus	**NT (RL-Ö)**	1 (EK)	
Melitaea didyma	**VU (RL-Ö)**		1
Polyommatus thersites als c.f.	**VU (RL-Ö)**		1
Hipparchia sp.	alle vier Arten sind auf RL		2 (EK)

Von circa **4.000 heimischen Schmetterling**sarten sind **215 Arten Tagfalter** – die restlichen Arten gehören zu den Nachtfaltern (HUEMER 2007). Bei den Tagfaltern liegt der Anteil an naturschutzrelevanten Arten bei 64%, 15% der Gesamtarten sind stark gefährdet oder vom Aussterben bedroht (ZULKA 2007). Der Bestandstrend bei den Schmetterlingen ist generell negativ, das heißt die meisten Arten nehmen bezüglich ihres regionalen Vorkommens in Österreich und ihrer Abundanz ab.

Während bei **BINATS I** (2007/08) **neun** (circa 19%) der bei BINATS I insgesamt **41 auf den Testkreuzen** erhobenen Tagfalterarten (PASCHER et al. 2010a) als für Österreich gefährdet (HÖTTINGER & PENNERSTORFER 2005) eingestuft sind beziehungsweise als EU-geschützten Arten (COUNCIL DIRECTIVE 1992/43/EEC, Annex II & IV) gelten, wurden bei **BINATS II** von insgesamt **55 auf den Transektkreuzen** erhobenen Arten **dreizehn** (23,6%) mit Gefährdungseinstufungen erfasst. Zwei naturschutzfachlich relevante Arten, die bei BINATS I allerdings nur während der fünf-minütigen Erfolgskontrolle (EK) mit jeweils einem Nachweis registriert werden konnten und zwar ***Polyommatus bellargus***, der **Himmelblaue Bläuling**, und ***Aricia agestis***, der **Kleine Sonnenröschen-Bläuling**, konnte bei BINATS II nicht mehr beobachtet werden. Sieben Arten wurden sowohl bei BINATS I als auch II erfasst. Man erkennt deutlich, dass es sich bei den bei BINATS II zusätzlich erfassten 14 Tagfalterarten mit Ausnahme von ***Melitaea didyma*** (**Roter Scheckenfalter**), ***Favonius quercus*** (**Blauer Eichen-Zipfelfalter**), ***Heteropterus morpheus*** (**Spiegelfleck-Dickkopffalter**) sowie ***Hipparchia*** *sp.* (**Waldportier**) um durchwegs nicht gefährdete Arten handelt. Rote Liste-Tagfalterarten sind in Ackerlandschaften generell selten anzutreffen. Sie treten nur dann in diesen Regionen auf, wenn diese neben den landwirtschaftlich genutzten Flächen auch **eine hohe Habitatvielfalt mit geeigneten Lebensräumen** aufweisen.

8.4.3. GEFÄHRDETE ARTEN DER HEUSCHRECKEN

Während in BINATS I (2007/08) **28** (**50,9 %**) von 55 Arten in der Roten Liste der Heuschrecken Österreichs (BERG et al. 2005) eine Gefährdungseinstufung aufwiesen, wurden 2017/18 in BINATS II insgesamt **29** (**53,7 %**) von 54 Arten mit Gefährdungseinstufung erfasst (*Tabelle 4*). Hierbei wurde anders als in PASCHER et al. (2010a) – nämlich ZUNA-KRATKY et al. (2017a) folgend – *Chorthippus oschei* nicht als gefährdete Art eingestuft.

TABELLE 4: LISTE DER IN BINATS I UND II KARTIERTEN ÖSTERREICHWEIT GEFÄHRDETEN HEUSCHRECKENARTEN.

Gefährdungseinstufungen (nach BERG et al. 2005): CR…vom Aussterben bedroht, EN…stark gefährdet, VU…gefährdet, NT…Gefährdung droht. Absteigend nach der Gefährdungsstufe gereiht. Außerdem wird der aktuelle Bestandstrend (nach ZUNA-KRATKY et al. 2017a) angegeben, sofern der Trend nicht als gleichbleibend gilt.

Artname BINATS I + II	RL	Bestandstrend	Testflächen BINATS I	Testflächen BINATS II	Differenz
Epacromius coerulipes	CR	abnehmend	1	2	+1
Aiolopus thalassinus	EN	zunehmend	4	10	**+6**
Chorthippus dichrous	EN		7	1	**-6**
Conocephalus dorsalis	EN	abnehmend	1	1	0
Isophya costata	EN			1	+1
Mantis religiosa	EN		14	13	-1
Melanogryllus desertus	EN		2	1	-1
Modicogryllus frontalis	EN	abnehmend	2	1	-1
Platycleis affinis	EN	zunehmend		2	+2
Sphingonotus caerulans	EN	zunehmend		1	+1
Stenobothrus crassipes	EN		1	1	0

Artname BINATS I + II	RL	Bestandstrend	Testflächen BINATS I	Testflächen BINATS II	Differenz
Stenobothrus stigmaticus	EN	abnehmend	4		**-4**
Tessellana veyseli	EN		3	7	**+4**
Calliptamus italicus	VU	zunehmend	22	29	**+7**
Chorthippus vagans	VU		1		-1
Ephippiger ephippiger	VU		2		-2
Omocestus haemorrhoidalis	VU	abnehmend	5	1	**-4**
Omocestus rufipes	VU	abnehmend	1		-1
Stethophyma grossum	VU	abnehmend		2	+2
Tettigonia caudata	VU		4		**-4**
Bicolorana bicolor	NT		20	17	-3
Chorthippus albomarginatus	NT	zunehmend	50	47	-3
Chorthippus mollis	NT		40	40	0
Chrysochraon dispar	NT		31	22	**-9**
Conocephalus fuscus	NT		8	11	+3
Decticus verrucivorus	NT			2	+2
Leptophyes albovittata	NT		20	10	**-10**
Meconema meridionale	NT	zunehmend		4	**+4**
Mecostethus parapleurus	NT	zunehmend	19	37	**+18**
Oedipoda caerulescens	NT	zunehmend	15	18	-3
Platycleis grisea	NT		15	13	-2
Pseudochorthippus montanus	NT		6	6	0
Ruspolia nitidula	NT	zunehmend	9	26	**+17**
Tetrix tenuicornis	NT		12	11	-1
34 Arten			**28 Arten**	**29 Arten**	

Von den insgesamt 126 von BERG et al. (2005) in der Roten Liste für Österreich behandelten Heuschreckenarten liegt der Anteil an naturschutzrelevanten Arten bei 75%. 26% aller Arten sind stark gefährdet oder vom Aussterben bedroht.

In der BINATS II-Vergleichsuntersuchung deutlich zunehmende Heuschreckenarten mit Gefährdung sind – in Übereinstimmung mit der Trendeinstufung von ZUNA-KRATKY et al. (2017a) – v.a. **Grüne Strandschrecke** (***Aiolopus thalassinus***), **Italienische Schönschrecke** (***Calliptamus italicus***) sowie in besonders hohem Ausmaß **Lauchschrecke** (***Mecostethus parapleurus***) und **Große Schiefkopfschrecke** (***Ruspolia nitidula***; siehe *Abbildung 29*).

Abbildung 29: links: ***Lauchschrecke*** *(Mecostethus parapleurus), rechts:* ***Große Schiefkopfschrecke*** *(Ruspolia nitidula).*

Gleichzeitig bestätigt die BINATS II-Erhebung z.B. den negativen Trend von **Kleinem Heidegrashüpfer** (***Stenobothrus stigmaticus***) und **Rotleibigem Grashüpfer** (***Omocestus haemorrhoidalis***).

Bei den in BINATS II vergleichsweise stark rückgängigen Heuschreckenarten (vgl. *Tabelle 4*) **Östlicher Wiesengrashüpfer** (***Chorthippus dichrous***), **Große Goldschrecke** (***Chrysochraon dispar***) und **Gestreifte Zartschrecke** (***Leptophyes albovittata***) wurde in ZUNA-KRATKY et al. (2017a) österreichweit kein eindeutig negativer Trend beschrieben. Aufgrund unserer Erhebungen ist aber ein allgemeiner Rückgang zumindest in Ackerbaugebieten sehr wahrscheinlich, wenngleich auch wiederum die Witterungsaspekte der Hitzejahre 2017 und 2018 in der Analyse nicht außer Acht gelassen werden dürfen.

8.4.4. GEFÄHRDETE ARTEN DER WILDBIENEN

In Österreich ist der Gefährdungsgrad der vorkommenden Bienenarten lediglich für das Bundesland Kärnten an Hand einer Roten Liste eingestuft (EBMER 1999b). Salzburg hat 2017 16 Wildbienenarten im Rahmen des Salzburger Naturschutzgesetzes unter gesetzlichen Schutz gestellt. Rote Listen für die übrigen Bundesländer oder für das gesamte Bundesgebiet Österreichs fehlen allerdings weitgehend. Eine Einstufung der Bienen anhand von Roten Listen der Nachbarstaaten Österreichs ist nur bedingt sinnvoll, da die regionalen Gegebenheiten mitunter maßgeblich abweichen. So sind etwa 34 der in BINATS II erfassten Wildbienen in den Roten Listen und Gesamtartenlisten der Bienen Deutschlands gar nicht erfasst (SCHEUCHL & SCHWENNINGER 2015, WESTRICH et al. 2011), was Großteils dem pannonischen Klimaeinfluss im Osten Österreichs geschuldet ist. Hier kommen zahlreiche wärmeliebende Bienenarten vor, deren Verbreitungsgrenze östlich von Deutschland liegt. (Von den verbleibenden 211 Arten würde in Deutschland eine als ausgestorben/verschollen, fünf als vom Aussterben bedroht, neun als stark gefährdet, 32 als gefährdet eingestuft werden, 22 Arten stünden auf der Vorwarnliste, für 12 wären die Daten unzureichend oder die Gefährdung unbekannt). Laut der Europäischen Roten Listen der Bienen der IUCN (NIETO et al. 2014) ist für 54 der in BINATS II erfassten Bienenarten die Datenlage für eine Gefährdungseinstufung unzureichend. 17 Arten gelten als „near threatended“.

In Österreich hat die faunistische Forschung zu Wildbienen in den letzten Jahrzehnten erfreulicher Weise stark zugenommen und verschiedene Publikationen zur lokalen Verbreitung von Wildbienen ermöglichen eine Einschätzung der in BINATS II erfassten Arten. Bemerkenswerte, seltene und gefährdete Wildbienenarten werden daher in Kapitel 8.6.4. ausführlicher diskutiert.

8.5. VORKOMMEN VON VERWANDTEN ARTEN VON RAPS UND MAIS IN DEN 100 TESTFLÄCHEN IM HINBLICK AUF EINE RISIKOANALYSE VON GVO

In Bezug auf eine der Funktionen von BINATS als Beobachtungsprogramm zur potentiellen Effekterkennung von gentechnisch veränderten Organismen auf die Biodiversität des Agarlandes wurde das Vorkommen verwandter potentieller Hybridisierungspartner von Raps (PASCHER & GOLLMANN 1999, PASCHER et al. 2000) und Mais (PASCHER 2016) untersucht.

8.5.1. POTENTIELLE HYBRIDISIERUNGSPARTNER VON RAPS MIT AUSNAHME VON RAPS ALS DURCHWUCHS ODER VERWILDERTE PFLANZE:

Die fünf für Österreich relevantesten Kreuzungspartner von Raps sind ***Brassica rapa*** (**Rübsen**), ***Diplotaxis tenuifolia*** (**Schmalblättriger Doppelsame**), ***Raphanus raphanistrum*** (**Hederich**), ***Sinapis arvensis*** (**Ackersenf**) sowie ***Brassica napus*** (**Raps**) als in Folgekulturen auftretender Durchwuchs oder als verwildert Pflanzen außerhalb seines Anbaubereichs (PASCHER et al 2000). Weitere Arten aus der Familie der Brassicaceae (Tribus Brassiceae), für die Kreuzungen mit Raps bereits nachgewiesen sind, sind *Brassica elongata*, *B. juncea*, *B. nigra*, *B. oleracea* (ruderal), *Conringia austriaca*, *C. orientalis*, *Crambe tatarica*, *Diplotaxis muralis*, *Eruca sativa*, *Erucastrum gallicum*, *E. nasturtiifolium*, *Hischfeldia incana*, *Raphanus sativus*, *Rapistrum perenne*, *R. rugosum* und *Sinapis alba*. Für die folgenden *Sysymbrium*-Arten, die nicht zum Tribus Brassiceae gehören, liegen ebenfalls Hinweise vor, dass sie mit Raps erfolgreich kreuzen können: *Sisymbrium altissimum*, *S. austriacum*, *S. irio*, *S. loeselii*, *S. officinale*, *S. orientale* sowie *S. strictissimum*.

Abbildung 30 zeigt die Anzahl der registrierten Kreuzungspartner pro Testfläche an (farbliche Kennzeichnung), sowie die Abundanz, mit der die Arten gefunden werden konnten (0-420 Individuen fünf Größenklassen zugeordnet). Auf 86 der 100 BINATS-Testflächen wurden ein bis fünf der aufgelisteten Kreuzungspartner in den Probekreisen gesichtet. Es ist deutlich zu erkennen, dass die wärmebegünstigten diversitätsreicheren Regionen im Osten Österreichs auch die Testflächen mit der höheren Anzahl an beobachteten Kreuzungspartnern aufweisen (3-5 potentielle Kreuzungspartner / Testfläche).

Die in den 994 Probekreisen am häufigsten registrierten Arten waren nach absteigenden Häufigkeiten *Sinapis alba* in 229 Probekreisen, gefolgt von *Sinapis arvensis* (176), *Raphanus sativus* (32), *Sisymbrium orientale* (27), *Raphanus raphanistrum* (23), *Brassica rapa* (7) sowie *Sisymbrium loeselii* (5).

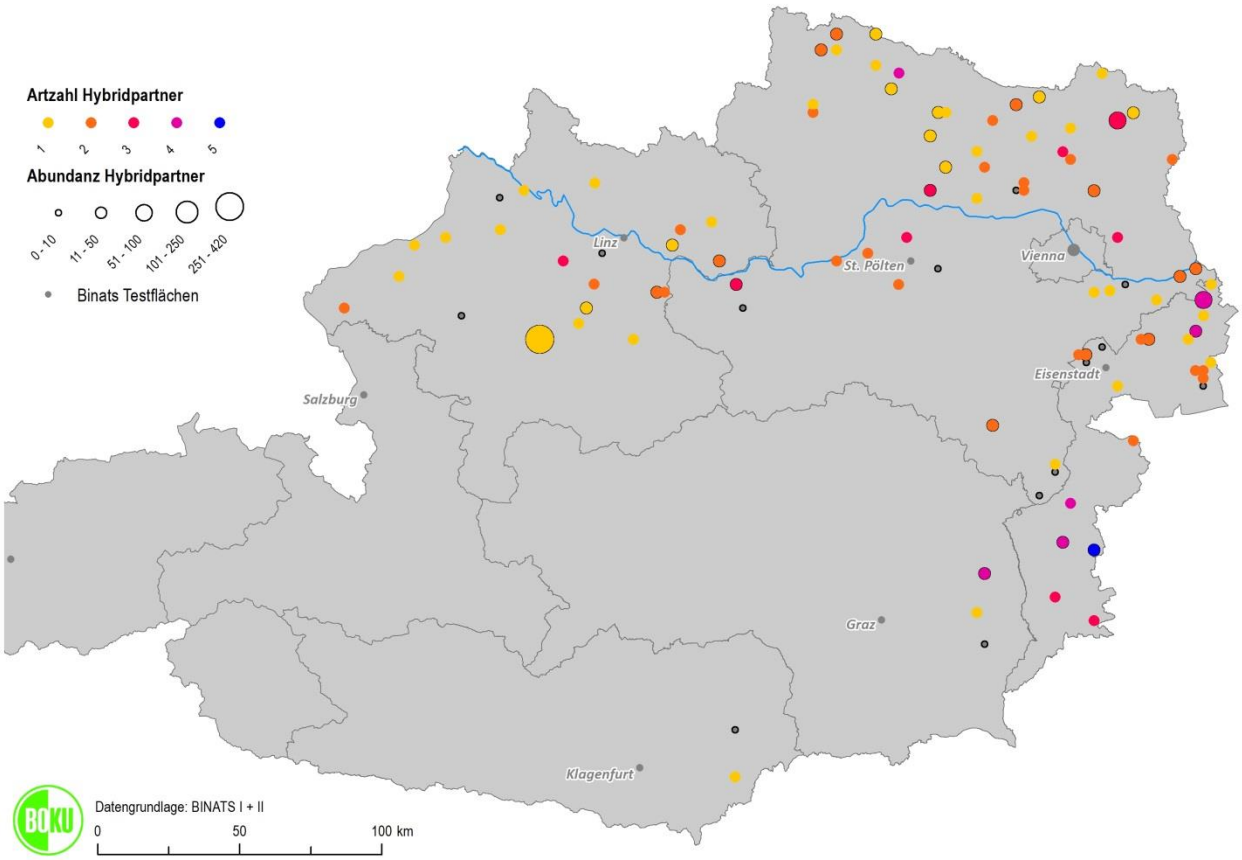


Abbildung 30: In den BINATS Testflächen registrierte Kreuzungspartner nach ihrer Artenzahl und Abundanz.

8.5.2. DURCHWUCHSRAPS

Brassica napus (**Raps**) wurde als Durchwuchs in Folgekulturen auf **39** Testflächen registriert (*Abbildung 31*). Demzufolge konnten bei BINATS II auf 39% der Testflächen Durchwuchsraps-Funde gemacht werden.

Die Feldfrüchte, in denen Raps-Durchwuchs in den Probekreisen auftrat, waren Mais (30 Probekreise), Gerste (11), Zuckerrübe (10), Triticale (10), Sommergeste (7), Weizen (6), Weichweizen (6), Sojabohne (5), Ackerbohne/Guffbohne (4), Winterweichweizen (3), Sommerhafer (2), Roggen (2) sowie jeweils in einem Probekreis Ackerbohne, Ölkürbis, Sonnenblume, Luzerne, Kleegras, Hartweizen/Durum, Futterleguminosen, Erbse, Sommergetreide und sonstige Ackerkulturen. Darüber hinaus kam Durchwuchsraps mit einem Schwerpunkt in Feld schwarz (inklusive Stoppelacker; in 71 Probekreisen), in abgeernteten Rapsfeldern (56), in Grünlandbrachen (30), in einjährigen (2) und dreijährige Ackerbrache (1) sowie Mähwiese (1) vor.

8.5.3. DURCHWUCHSMAIS

Auf den 994 Probekreisen konnten keine verwilderten Pflanzen oder Durchwuchs von ***Zea mays*** (Mais) festgestellt werden.

8.5.4. UNKRAUTRÜBEN

Da Unkrautrüben oder sogenannte Schosser der Zuckerrübe (***Beta vulgaris* subsp. *vulgaris* convar. *vulgaris* var. *altissima***) – durchwachsende Rüben in Folgekulturen – relevante Kreuzungspartner von gentechnisch veränderten Zuckerrüben darstellen, wurden auch diese Funde registriert. *Abbildung 31* zeigt, dass in insgesamt **fünf** Testflächen (M32 Hornstein Nord, M83 Glinzendorf, M93 Sittendorf, R103 Ernstbrunn, R108 Gnadendorf) Unkrautrüben in insgesamt 6 Probekreisen registriert werden konnten und zwar in den Feldfrüchten Mais, Sonnenblume, Weizen, Gemüse (Salat, Gurken) und Sämereinen sowie auf Feld schwarz (inklusive Stoppelacker).

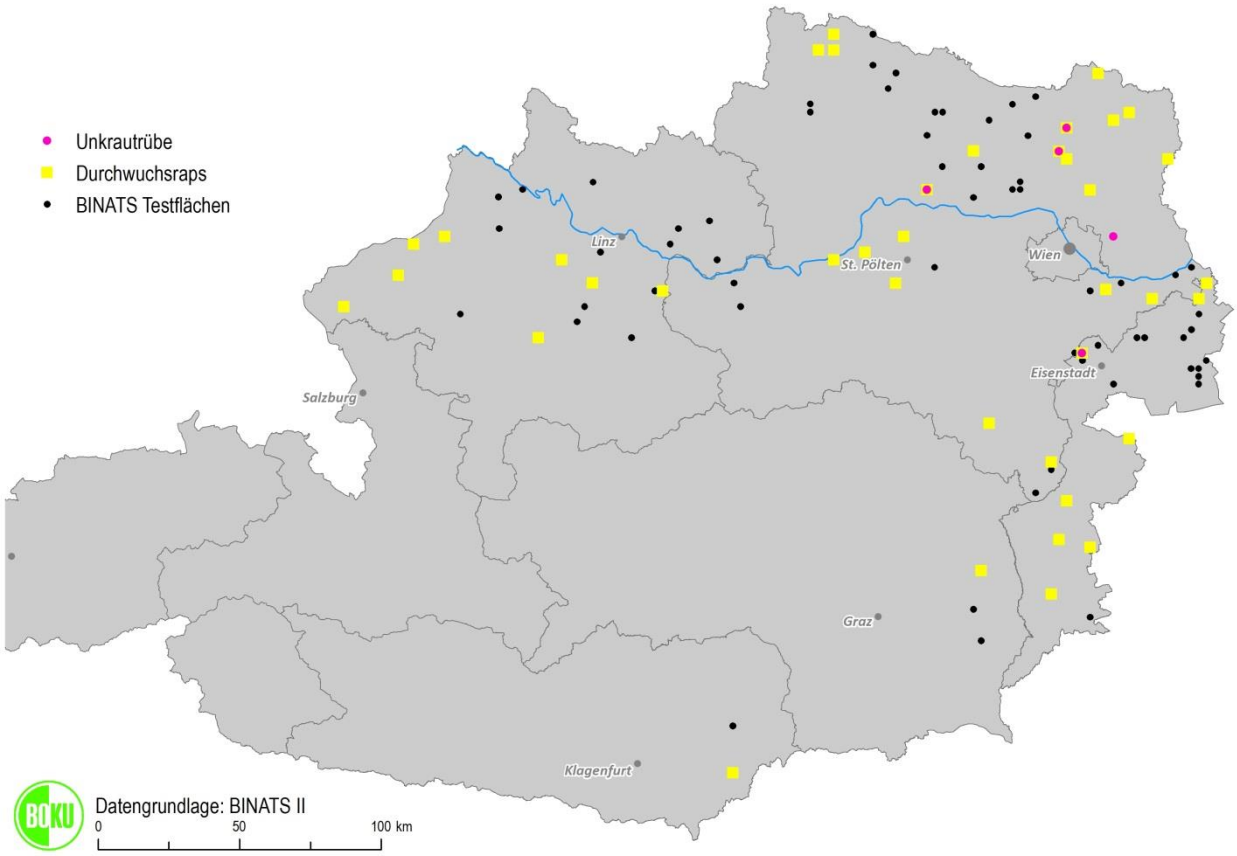


Abbildung 31: BINATS Testflächen mit Funden von Durchwuchsraps und Unkrautrüben bei BINATS II.

8.6. ANZAHL DER LANDSCHAFTSELEMENTE UND HABITATE

8.6.1. ANZAHL DER LANDSCHAFTSELEMENTE UND HABITATE PRO TESTFLÄCHE

In BINATS II wurden den Landschaftselementen in den 100 BINATS Testflächen insgesamt genau **100** verschiedene Habitat-Typen zugeordnet. Im Vergleich waren es bei BINATS I **106**.

In Bezug auf die Anzahl an unterschiedlichen Landschaftselement-Kategorien je Testfläche wurde eine maximale Anzahl von **40** in Obritzberg (R82) festgestellt. Diese Testfläche sowie auch Großwetzdorf (M100; siehe *Abbildung 32*) wiesen zudem mit mehr als **200 Polygonen** die **maximale Anzahl an**

Polygonen auf. Weitere hochstrukturierte, kleinteilige Testflächen waren M112 (Kleinotten) und R37 (Purbach am Neusiedlersee),

In Großwetzdorf (M100) gab es sowohl bei BINATS I als auch II **einen hohen Anteil an Bracheflächen** (*Abbildung 32*).

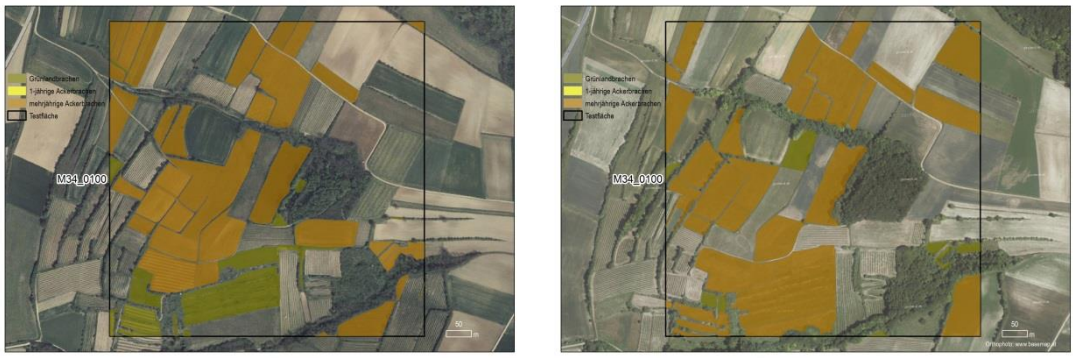


Abbildung 32: Vergleich BINATS I (2007; links) und BINATS II (2017; rechts): Anteil an Bracheflächen in einer hochstrukturierten BINATS Testfläche M100 (Großwetzdorf): grün eingefärbt sind die Grünlandbrachen, orange eingefärbt die mehrjährigen Ackerbrachen.

Kleinstrukturierte Testflächen mit einem hohen Anteil an mehrjährigen Acker- und Grünland-Bracheflächen weisen vergleichsweise hohe Artenzahlen auf. So konnten bei BINATS I summiert für die zehn Transektkreuz-Erhebungen **191 Gefäßpflanzen**arten, bei BINATS II **202** festgestellt werden, bei den **Tagfaltern** inklusive fünf-minütiger Erfolgskontrolle bei BINATS I **13** Arten mit **102** Individuen, bei BINATS II **17** Arten mit **138** Individuen. Die **Heuschrecken** wiesen bei BINATS I eine Artenzahl von **17** mit einer Abundanz von **441** Individuen auf, bei BINATS II wurden **13** Arten und **121** Individuen beobachtet. Bei der Viermalerhebung 2017 wurden bei den **Bienen** **49** Arten mit einer Gesamtabundanz von **142** erfasst.

Ein Minimum an landschaftlicher Diversität mit nur **sechs** verschiedenen Kategorien an Landschaftselementen zeigten die Testflächen R27 (Frauenkirchen/Seewinkel) mit den Kategorien: Acker intensiv, Acker extensiv, zweijährige Ackerbrache, nährstoffreicher Grünlandackerrain, Ruderalfläche offen und Straße asphaltiert; R94 (Zissersdorf: Acker intensiv, nährstoffreicher Grünlandackerrain, nährstoffreicher ruderaler Ackerrain, Weg Mittelstreifen grün, Wiesenweg, Ablagerung von Feststoffen) und R30 (Pustaäcker/Seewinkel: Acker intensiv, nährstoffreicher Grünlandackerrain, frische Ruderalfläche offen, trockene Ruderalfläche offen, Straße asphaltiert, Windenergieanlage). R30 wies mit weniger als 30 Polygonen eine besonders großteilige Landschaftsstrukturierung auf (siehe *Abbildung 33*). Auch die Artenzahl/Abundanz bei R30 zeigte sich bei allen Indikatorgruppen als vergleichsweise niedrig: Gefäßpflanzen (**48**), Tagfalter (**7**/**64**), Heuschrecken (**2**/**2**) und Wildbienen (1x: **4**/**5**). Im Vergleich zu BINATS I wurde die Testfläche R27 durch das Anlegen von Ackerbrachen aufgewertet, was sich auch in der auf den zehn Probekreisen erhobenen Artenzahl der Gefäßpflanzen schon bemerkbar macht: bei BINATS I **32** Arten, bei BINATS II **55** Arten.

8.6.2. BEISPIELE FÜR LANDSCHAFTSKOMPLEXITÄT

Anhand der Testflächen R30 (Pusstaäcker) und R37 (Purbach am Neusiedlersee) lässt sich Strukturiertheit, Vernetzung und daraus resultierende Artenvielfalt gut demonstrieren (*Abbildung 33*). Im Vergleich zu BINATS I wurde auf der Testfläche R30 bei BINATS II eine Windkraftanlage neu aufgestellt. Folgende Artenzahlen konnten bei BINATS II für die Testfläche registriert werden: **48** Gefäßpflanzenarten; **sieben** Tagfalterarten mit einer Abundanz von **64**; **zwei** Heuschrecken-Arten/mit jeweils **einem** Individuum; bei einer einmaligen Erhebung **vier** Bienenarten mit einer Abundanz von **fünf**.

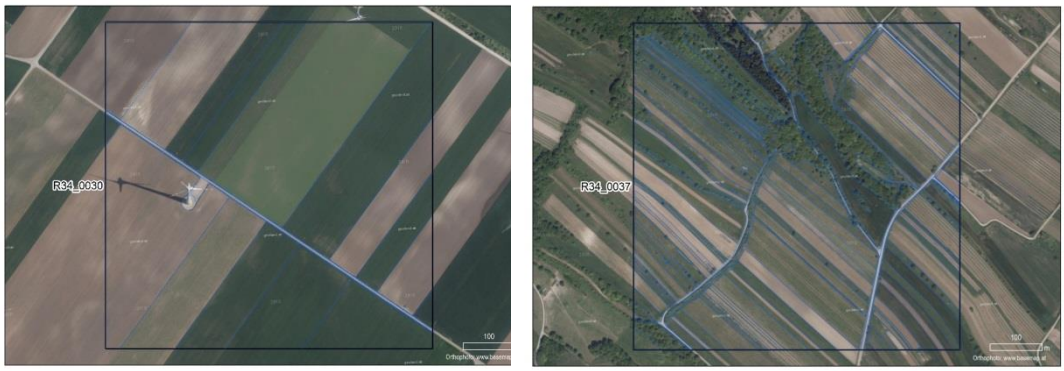


Abbildung 33: Landschaftskomplexität: links: die großräumige strukturarme Testfläche R30 (Pusstaäcker), rechts: die äußerst kleinstrukturierte Testfläche R37 (Purbach am Neusiedlersee).

Die Testfläche Purbach am Neusiedlersee (R37) inmitten einer kleinteiligen Weinbaulandschaft war auch bei BINATS I bereits eine der strukturreichsten Flächen. Einige der schmalen Weingarten- und Wiesenflächen wiesen Breiten von nur 5-6 m auf. Mit **217 Gefäßpflanzenarten**; **16** erfassten **Tagfalter**arten/**168** Individuen; **26 Heuschrecken**arten/**672** Individuen sowie **63 Bienen**arten/**239** Individuen war diese Fläche eine der biodiversitätsreichsten BINATS Testflächen überhaupt. Auf der Testfläche befand sich ein wunderschöner Trockenrasen, der allerdings außerhalb des zehn Testpunkte-Systems lag. Wäre der Trockenrasen bei der Beprobung inkludiert gewesen, wäre noch mit zusätzlichen Arten – bei den Pflanzen mit typischen Trockenrasenpflanzen im mehrfach zweistelligen Bereich – zu rechnen gewesen.

8.6.3. LANDSCHAFTSSTRUKTUREN UND DEREN VERÄNDERUNG IM LAUFE EINES JAHRZEHNTS

Wenn man die Flächenanteile der verschiedenen grob zusammengefassten **Habitattypen-Kategorien** im BINATS **Gesamtuntersuchungsbereich von 39 km²** (100 Testflächen je 625x625 m) vergleicht, erkennt man, dass der **Anteil an Äckern** bei BINATS II **mit 27,8 km²** in etwa gleich wie bei BINATS I geblieben ist (*Abbildung 34; Tabelle 5*). Bei den **einjährigen Ackerbrachen** (0,2 km²) ist ein Minus von etwa **30%** Flächenanteil zu verzeichnen, hingegen ein Plus von fast **45%** bei den **mehrjährigen Ackerbrachen** (gesamt: 0,77 km²). Der **Anteil an Grünland** (inklusive extensives Grünland und Grünlandbrachen; gesamt 3,95 km²) hat sich im Vergleich zu BINATS I um mehr als **6,6%** verringert. Ein Anstieg um fast **13%** Flächenanteil ist für den **Wald** (Kategorien Laub-, Nadel- sowie Mischwald und -forst, Auwald) zu beobachten. **Obstkulturen** (intensiv und extensiv) haben mit einer Gesamtfläche von 0,24 km² einen Flächenverlust um fast **64%** summiert für die 100 BINATS II Testflächen zu verzeichnen, davon extensive Kulturen sogar um fast minus **41%**. Der Gesamtflächenanteil an landwirtschaftlichen Nutzflächen beläuft sich bei BINATS I auf 91%, bei BINATS II auf **90%** der Gesamtfläche. Die **linearen Begleitstrukturen** Raine, Wiesenwege, Röhrichte sowie lineare Gehölzstrukturen sind in Summe in ihrer Flächenausdehnung mit etwa 5% der Gesamtfläche von 39 km² in etwa gleich geblieben. Ein Minus von mehr als **10%** wurde allerdings – getrennt berechnet – bei der Einzelkategorie **linearen Gehölzstrukturen** registriert. Das Flächenausmaß von **landwirtschaftlichen Lagerstätten** hat sich mit einem Plus von **92,5%** fast verdoppelt. Summiert aus Bahngleiskörper, Schotterweg, Asphaltstraße und Siedlung hat sich der Anteil an geschotterten und versiegelten Flächen auf der BINATS Gesamtfläche von 39 km² von **3,5%** bei BINATS I auf **3,84%** bei BINATS II erhöht.

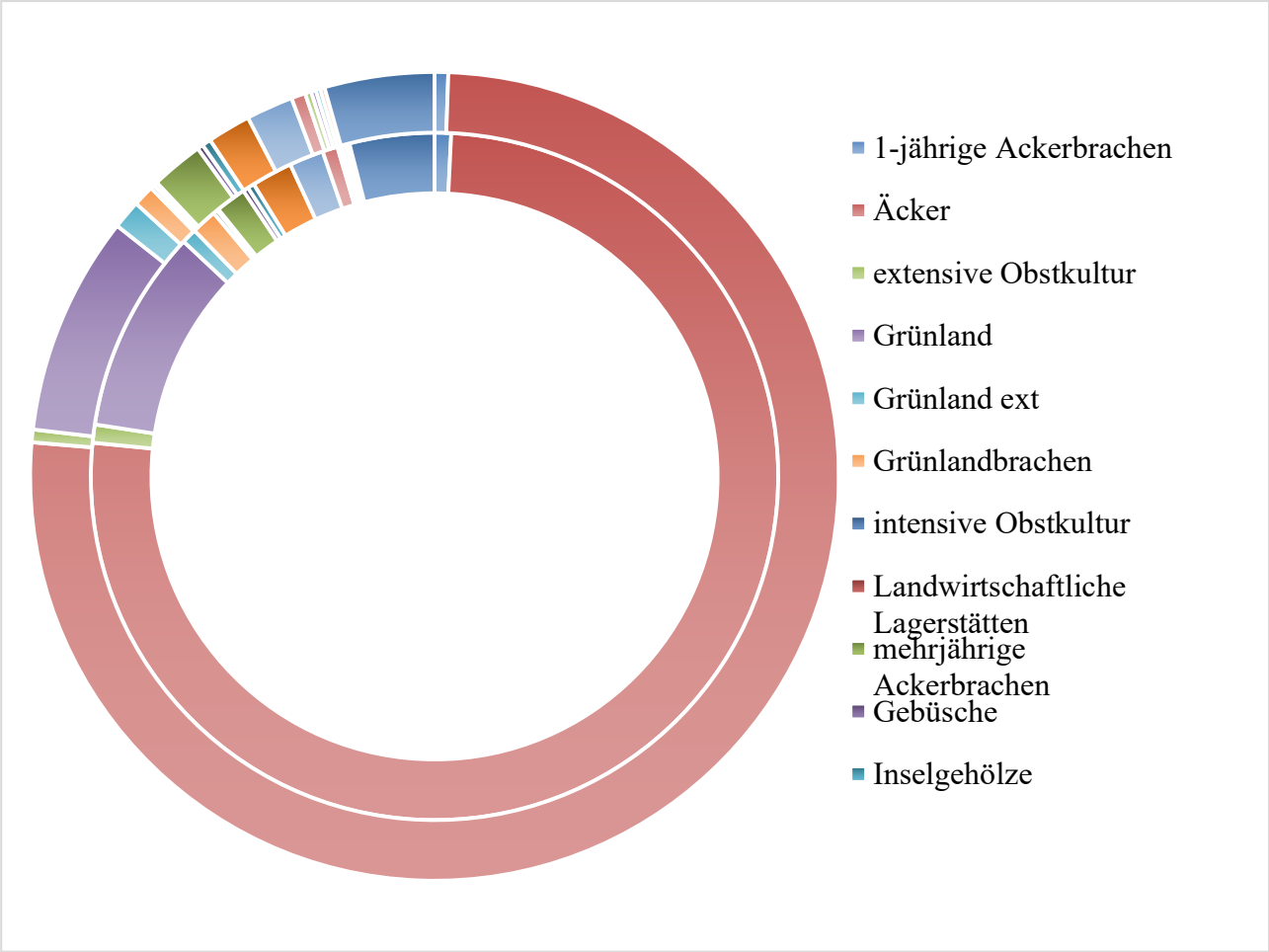


Abbildung 34: Vergleich Anteile der zusammengefassten Habitattypenkategorien in BINATS I (innen) und BINATS II (außen).

TABELLE 5: VERGLEICH DER HABITATTYPENKATEGORIEN BINATS I UND II.

Habitattypen-Kategorie	**Nähere Beschreibung**	**Status**	**Fl. in** km^2
Äcker		gleich	27,80
einjährige Ackerbrachen	laut Roter Liste d. gefährdeten Biotoptypen Österreichs	- 30%	0,20
mehrjährige Ackerbrachen	laut Roter Liste d. gefährdeten Biotoptypen Österreichs	+ 45%	0,77
Grünland	inklusive extensives Grünland, Grünlandbrachen	- 6,6%	3,95
Wald	Laub-, Nadel-, Mischwald und –forst, Auwald	+ 13%	
Obstkulturen	intensiv und extensiv	- 64%	0,24
linearen Begleitstrukturen	Raine, Wiesenwege, Röhrichte, lineare Gehölzstruktur	gleich	1,95
linearen Gehölzstrukturen (getrennt)	Baumhecken, Buschhecken, Alleen, etc.	- 10%	
geschotterte und versiegelte Flächen	Bahngleiskörper, Schotterweg, Asphaltstraße, Siedlung	+ 0,34%	1,50

8.7. ZUSAMMENHANG LANDNUTZUNG UND ARTENVIELFALT

Einige der bei BINATS I mittels Regressionsanalyse analysierten Umweltvariablen (Acker und Weingarten; Ackerbrachen; Grünland; extensives Grünland; Biotoptypen; Anzahl der Landschaftselementtypen G1, G2 sowie G3; Anzahl der Corine-Landcover Klassen; Shannon Index der Landschaftselementtypen; Shannon Index G1; Shannon Index G2; Shannon Index G3; NSCP (Randlinienkomplexität); Eistage (Maximum <0°C); Frosttage (Minimum <0°C); heiße Tage (Maximum ≥30°C); Sommertage (Maximum >25°C); Jahresdurchschnittstemperatur; Temperatur Jänner; Temperatur Juli; Jahresniederschlag; Sommerniederschlag (April-September); Winterniederschlag (Oktober-März); Seehöhe; mittlere Hangneigung; Bodentypen; Bodentypengruppen; PASCHER et al. 2010a) werden im Rahmen von BINATS II nicht mehr behandelt, da diese Faktoren zum Artenvorkommen der Gefäßpflanzen, Tagfalter und Heuschrecken damals keine oder nur sehr geringe Zusammenhänge erkennen ließen und auch nicht zu erwarten ist, dass sich diese Zusammenhänge dieser Faktoren mit den Artenzahlen der Indikatorgruppen im Laufe der letzten Jahre geändert haben. Zu diesen Faktoren gehört unter anderem die Bodentypenvielfalt. Bei BINATS I reagierte die Artenvielfalt der Gefäßpflanzen überraschender Weise kaum auf diese Variable. Als mögliche Erklärung für dieses Ergebnis wurde bei BINATS I angeführt, dass Bodentypen historische Habitatqualitäten abbilden (PASCHER et al. 2010a). Das ursprüngliche Habitatmosaik wurde im Laufe der Nutzungsgeschichte durch die Bewirtschaftung offensichtlich nivelliert. Das heißt, die nun vorkommende Vegetation hängt im Wesentlichen von der Bearbeitungsform und nur mehr in sehr geringem Maße von den Bodenfaktoren selbst ab. Auch wenn sich die Vegetation auf diesen Böden durch deren Nutzung stark verändert hat, blieben die Böden hingegen weitgehend als Relikte der ursprünglichen Landschaft erhalten.

Bei BINATS I wurden die Ergebnisse nicht nur als Gesamtdatensatz, sondern auch für die jeweils 50 Testflächen in den Mais- und Rapsanbaugebieten gesondert analysiert. Da sich allerdings hierbei keine auffälligen Unterschiede zum Gesamtdatensatz ergaben, werden die BINATS II Datensätze nun ausschließlich als Gesamtdatensatz von 100 Testflächen (jeweils 50 Stichproben in Mais- und in Rapsanbauregionen) analysiert. Dadurch wird auch erreicht, dass die statistischen Tests eine wesentlich größere Teststärke erhalten.

8.7.1. EINFLUSS DES ACKER- UND GRÜNLANDANTEILS SOWIE KOMPLEXITÄT / STRUKTURREICHTUM DER LANDSCHAFT AUF DIE UNTERSUCHTEN BINATS INDIKATORGRUPPEN

Die berechneten Korrelationen weisen teilweise auf starke Zusammenhänge hin (siehe *Tabelle 6*). So korreliert der Anteil an **Ackerflächen** in der Testfläche **stark negativ mit den Artzahlen** der BINATS Organismengruppen. Das heißt, je größer der Anteil an Ackerflächen in der BINATS Testfläche ist, desto geringer ist die Artenzahl. Ähnliche Ergebnisse wurden auch bei BINATS I erhalten (PASCHER et al. 2010a).

TABELLE 6: PEARSON'S KORRELATIONSKOEFFIZIENTEN R UND IHRE P-WERTE (* <0,05; **<0,01; ***<0,001) DER ERKLÄRENDEN VARIABLEN AUF DIE ARTENZAHLEN DER EINZELNEN INDIKATORGRUPPEN.

Die in der Tabelle aufgelisteten Daten zeigen den Einfluss des Acker- und Grünlandanteils sowie der Landschaftskomplexität auf die bei BINATS II erhobenen Indikatorgruppen Gefäßpflanzen, Heuschrecken, Tagfalter und Wildbienen. Die berechneten Korrelationen lassen teilweise starke Zusammenhänge erkennen.

Daten aus BINATS II Habitatkartierung:
- Anzahl an kartierten Biotoptypen (Anzahl_BTtypen)
- Anzahl an zusammengefassten Biotoptypen (Anzahl_TypZfg)
- Grünland
- Grünland-extensiv (Grünland_ext)
- Grünlandbrachen.
- Mean Patch Size (MPS).
- Shannon Diversity Index Biotoptypen (SDI_BTTyp)
- Shannon Diversity Index zusammengefasster Biotoptypen (SDI_TypZfg)

	Gefäßpflanzen		**Heuschrecken**	
	r	**p-value**	**r**	**p-value**
Äcker	-0,63	***	-0,42	***
Grünland	0,36	***	0,10	
Grünland_ext	0,33	***	0,26	
Grünlandbrachen	0,31	**	0,41	***
Anzahl_BTtypen	0,68	***	0,44	***
Anzahl_TypZfg	0,61	***	0,35	***
SDI_BTTyp	0,76	***	0,53	***
SDI_TypZfg	0,73	***	0,51	***
MPS	-0,64	***	-0,41	***

	Tagfalter		**Wildbienen**	
	r	**p-value**	**r**	**p-value**
Äcker	-0,48	***	-0,72	***
Grünland	0,30	**	0,14	
Grünland_ext	0,28		0,37	*
Grünlandbrachen	0,22		0,71	***
Anzahl_BTtypen	0,54	***	0,51	**
Anzahl_TypZfg	0,48	***	0,49	**
SDI_BTTyp	0,52	***	0,71	***
SDI_TypZfg	0,53	***	0,71	***
MPS	-0,45	***	-0,49	**

Zu allen Variablen ist zu sagen, dass die Streuung bei den verschiedenen Indikatoren zwischen den Testflächen relativ groß ist, allerdings konnte dies aufgrund des hohen Stichprobenumfanges ausgeglichen werden.

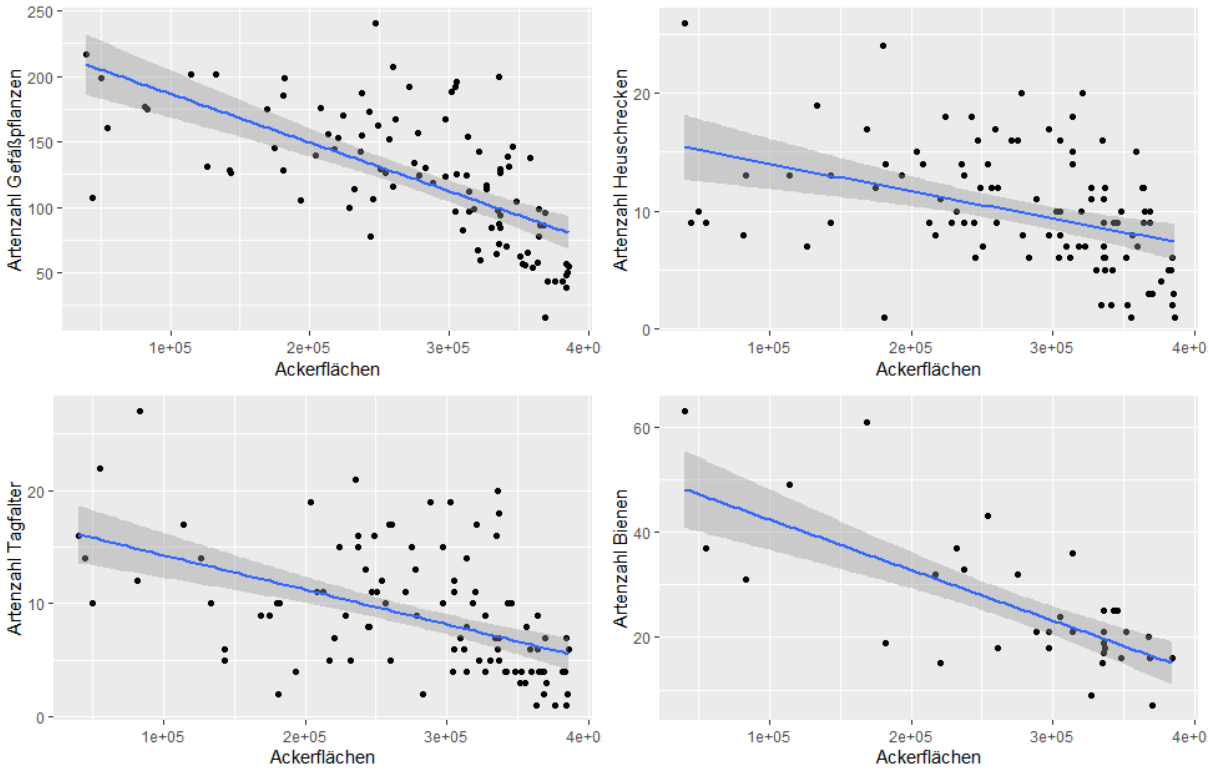


Abbildung 35: Zusammenhänge zwischen Artenzahlen und Ackerfläche pro Testfläche: je höher der Ackeranteil in der Testfläche ist, umso geringer sind die Artenzahlen der einzelnen Organismengruppen.

Der **Anteil an Ackerflächen** in der Testfläche zeigt signifikante Zusammenhänge mit den Artenzahlen aller untersuchten Organismengruppen (*Abbildung 35*). Auch mit anderen Landschaftsvariablen korreliert dieser; z.B. **je mehr Ackerfläche** in der Testfläche vorhanden ist, umso **weniger Grünland und Grünlandbrachen** gibt es (r = -0,7*** bzw. r = -0,39***). Darüber hinaus hängen die Längengrade des Standortes sehr stark mit dem Grünlandanteil in den Testflächen zusammen. Im wärmebegünstigten Osten ist generell eine höhere Artendiversität zu verzeichnen als im Westen. Der Anteil an Ackerflächen hat darüber hinaus entscheidenden Einfluss auf die **Anzahl an Biotoptypen** und somit auch auf den **Shannon Diversity Index** (r = -0,68***; r = -0,87***) und damit auch auf den **Strukturreichtum** in der Landschaftsausstattung. Auch die **durchschnittliche Größe** eines Landschaftselements (Mean Patch Size) ist signifikant mit der Ackerfläche korreliert (r = 0,60***).

Vorhandene **Grünlandbrachen** stehen bei BINATS II in einem **positiven Zusammenhang mit den Artenzahlen** der Organismengruppen (*Abbildung 36*). Allerdings gibt es hauptsächliche kleine Grünlandbrachen (< 1 ha) in nur 42 BINATS Testflächen, daher ist die Stichprobengröße n relativ gering und die Aussagekraft des statistischen Tests reduziert.

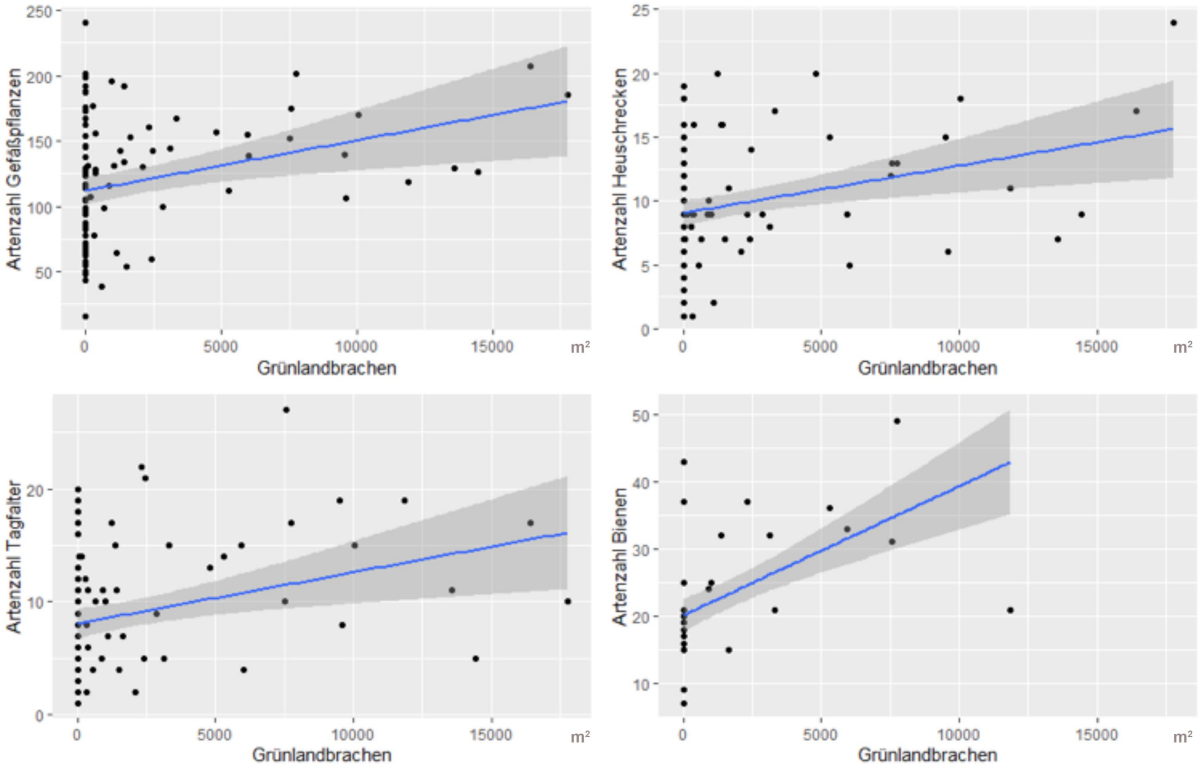


Abbildung 36: Zusammenhänge zwischen Artenzahlen und Flächen an Grünlandbrachen in m² pro Testfläche; je mehr Grünlandbrache in der Testfläche vorhanden ist, umso höher sind die Artenzahlen der einzelnen Organismengruppen.

Die durchschnittliche **Größe der Landschaftselemente** (**Mean Patch Size**) zeigt einen **negativen Zusammenhang mit der Artendiversität** (*Abbildung 37*). Das liegt vor allem daran, dass die großen Elemente landwirtschaftlich (intensiv) genutzt sind, und die artenreichen Begleitstrukturen und naturnahen Elemente die kleineren Flächengrößen aufweisen.

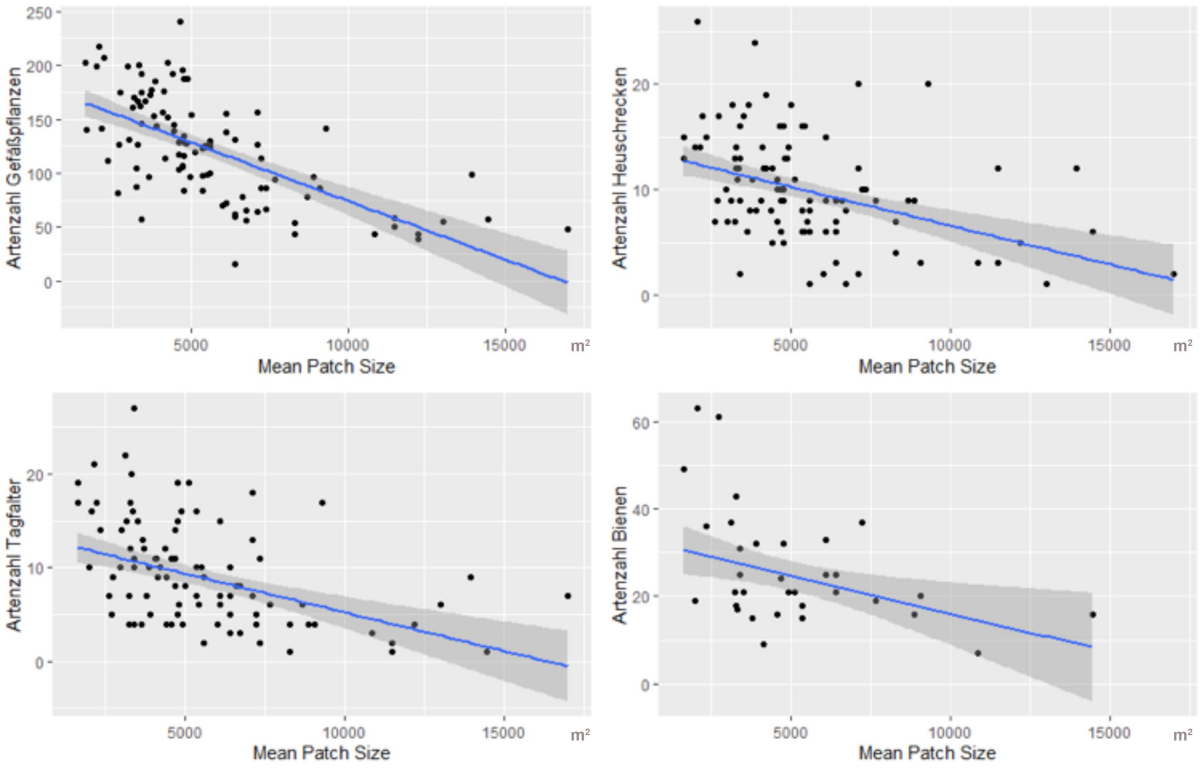


Abbildung 37: Zusammenhänge zwischen Artenzahlen und der durchschnittlichen Größe der Landschaftselemente (Mean Patch Size) in m² pro Testfläche; je größer die Elemente in der Testfläche sind, umso geringer sind die Artenzahlen der einzelnen Organismengruppen.

Der **Strukturreichtum einer Landschaft** wurde hier mittels der Variablen **Anzahl an Biotoptypen** und des **Shannon Diversity Index** angegeben. Beide Variablen sind stark miteinander korreliert (r = 0,82***) und stehen, wie zu erwarten war, in einem signifikant **positiven Zusammenhang mit den Artenzahlen** der Indikatorgruppen (*Abbildung 38*).

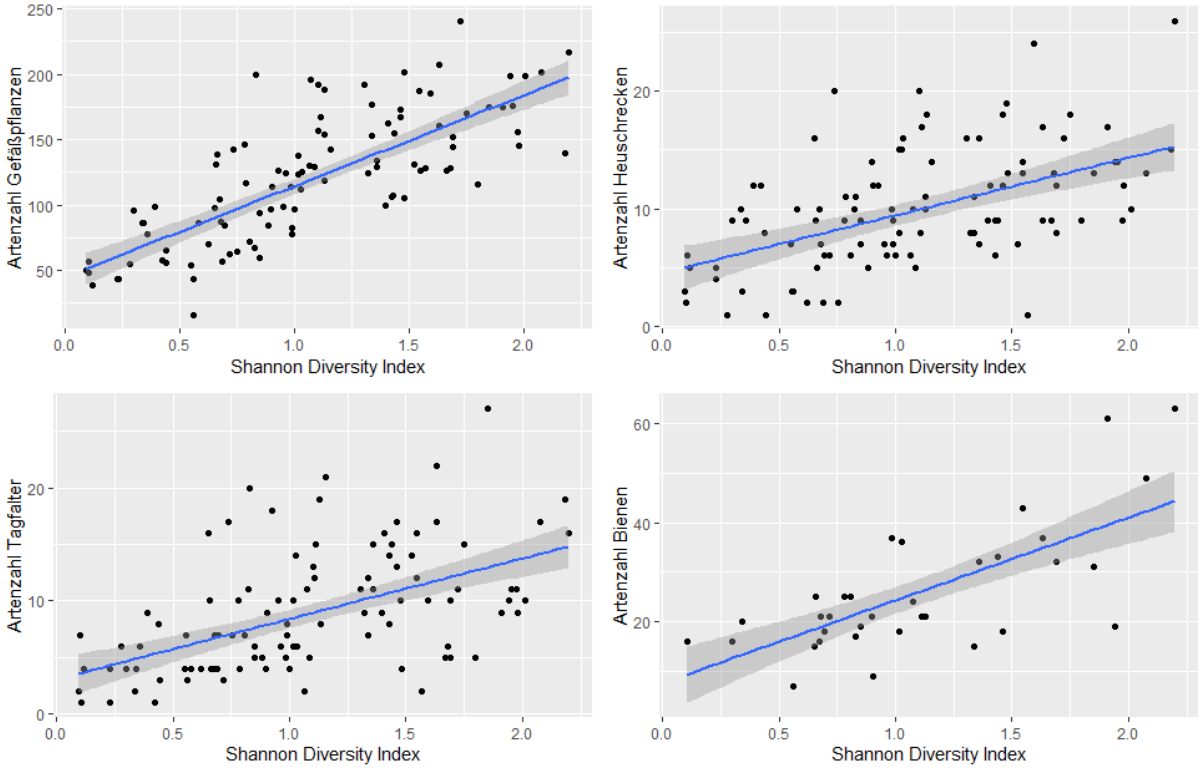


Abbildung 38: Zusammenhänge zwischen Artenzahlen und Landschaftsdiversität (Shannon Diversiy Index) pro Testfläche; je höher der Anteil an Äckern in der Testfläche ist, umso geringer sind die Artenzahlen der einzelnen Organismengruppen.

8.7.2. ANALYSE DER ARTENZAHLEN DER GEFÄSSPFLANZEN

Lineares Regressionsmodell:

```
Call:
lm(formula = GP_II_AZ ~ SDI_BTTyp)

Residuals:
    Min      1Q  Median      3Q     Max
-69.462 -21.412  -2.022  17.358  95.613

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)   46.600      7.324   6.363 6.36e-09 ***
SDI_BTTyp     69.616      6.064  11.480  < 2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 32.21 on 98 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.5735,   Adjusted R-squared:  0.5692
F-statistic: 131.8 on 1 and 98 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

Die **Landschaftsdiversität** wirkt sich positiv auf die Artenzahlen der Gefäßpflanzen aus. Im oben angeführten Modell ist R^2 0,57. Das bedeutet, dass **57%** der Variation in den Artenzahlen der Gefäßpflanzen durch den Shannon Diversity Index erklärt werden können und die restlichen 43% aufgrund anderer Faktoren zustande kommen.

8.7.3. ANALYSE DER ARTENZAHLEN DER TAGFALTER

Generalized Linear Model (GLM; siehe Kap. Methoden) gerechnet:

```
Call:
glm(formula = T_II_AZ_mit ~ SDI_BTTyp, family = "poisson", data = Input_R_k
ennzahlen)

Deviance Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-3.4946  -1.2203  -0.3547   0.7821   3.7207

Coefficients:
            Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept)  1.55578    0.08429  18.458   <2e-16 ***
SDI_BTTyp    0.57196    0.06226   9.187   <2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

(Dispersion parameter for poisson family taken to be 1)

    Null deviance: 319.25  on 99  degrees of freedom
Residual deviance: 234.05  on 98  degrees of freedom
AIC: 626.54

Number of Fisher Scoring iterations: 5
```

Auch für die Artenzahlen der Tagfalter ergibt sich ein positiver Effekt der **Landschaftsdiversität**. Berechnet man die „Explained deviance“, so können **27%** der Variation durch das Modell erklärt werden. In BINATS I konnte bereits gezeigt werden, dass die ökologischen Zusammenhänge, die das Vorkommen der Tagfalter bestimmen, komplex sind und sich auf Grundlage dieser Variablen nur schwer modellieren lassen. Das Auftreten von Tagfaltern ist auch von anderen Umweltvariablen abhängig, wie etwa von der **Sonneneinstrahlung**, dem **Wind**, der **Feuchtigkeit** und dem **Blütenangebot**. Darüber hinaus wurden die Tagfalter bei BINATS nur ein Mal pro Testfläche beprobt.

8.7.4. ANALYSE DER ARTENZAHLEN DER HEUSCHRECKEN

Generalized Linear Model (GLM; siehe Methodenkapitel):

```
Call:
glm(formula = H_II_AZ_mit ~ SDI_BTTyp, family = "poisson", data = Input_R_k
ennzahlen)

Deviance Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-4.2108  -1.1054  -0.2032   0.8445   3.4792

Coefficients:
            Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept)  1.73709    0.07931  21.904   <2e-16 ***
SDI_BTTyp    0.49653    0.05941   8.358   <2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

(Dispersion parameter for poisson family taken to be 1)

    Null deviance: 268.87  on 99  degrees of freedom
Residual deviance: 198.60  on 98  degrees of freedom
AIC: 603.04
```

```
Number of Fisher Scoring iterations: 4
```

Berechnet man die „Explained deviance“, so werden **27%** der Variation durch das Modell erklärt. In BINATS I konnte bereits gezeigt werden, dass bei den Heuschrecken auch der **Jahresniederschlag** und die **Hangneigung** für die Artenzahl von Bedeutung ist. Ein positiver Zusammenhang mit der Artenzahl wurde mit steiler werdender Hangneigung und mit sinkendem Jahresniederschlag festgestellt (PASCHER et al. 2010a, 2011).

8.7.5. ANALYSE DER ARTENZAHLEN DER WILDBIENEN

Bei den Testflächen, auf denen die Bienen nur einmalig erhoben wurden, ist der Zusammenhang zwischen den Artenzahlen und dem **Shannon Diversity Index** nicht sehr ausgeprägt. Rechnet man die „Explained deviance“ aus, so werden **14%** der Variation durch das Modell erklärt.

```
Call:
glm(formula = Bienen_einf ~ SDI_BTTyp, family = "poisson", data = Input_R_k
ennzahlen)

Deviance Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-3.7616  -1.4210  -0.5019   1.1326   5.2866

Coefficients:
            Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept)  1.43402    0.11322  12.666  < 2e-16 ***
SDI_BTTyp    0.52251    0.08486   6.157 7.41e-10 ***
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

(Dispersion parameter for poisson family taken to be 1)

    Null deviance: 273.89  on 65  degrees of freedom
Residual deviance: 235.19  on 64  degrees of freedom
  (34 observations deleted due to missingness)
AIC: 469.2

Number of Fisher Scoring iterations: 5
```

Wenn man die **Vollerhebungsflächen mit Mehrfach-Beprobung** testet, erhält man einen wesentlich höheren Wert für die „Explained deviance“.

```
Call:
glm(formula = Bienen_Mehrf ~ SDI_BTTyp, family = "poisson", data =
Input_R_kennzahlen)

Deviance Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-3.9971  -0.8221   0.1612   0.9583   2.8664

Coefficients:
            Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept)  2.49261    0.08630   28.88   <2e-16 ***
SDI_BTTyp    0.64293    0.06215   10.35   <2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

(Dispersion parameter for poisson family taken to be 1)

    Null deviance: 195.635  on 33  degrees of freedom
Residual deviance:  90.282  on 32  degrees of freedom
  (66 observations deleted due to missingness)
```

```
AIC: 263.94

Number of Fisher Scoring iterations: 4
```

Hier ergibt die Berechnung der „Explained deviance“ im Vergleich zu 14% einen Wert von **53%**. Das Inkludieren anderer Bienen-relevanter Variablen in die Modelle, wie beispielsweise das **Blütenangebot**, sollte die „Explained deviance“ erhöhen. Der höhere Wert könnte hier auch aufgrund der vier Erhebungsdurchgänge der Testflächen innerhalb einer Saison zustande kommen. Die Unterschiede der beiden Erhebungsfrequenzen sind in *Abbildung 39* durch vergleichende „Species accumulation curves“ dargestellt (R-Package „iNEXT“, HSIEH et al. 2019; CHAO et al. 2014).

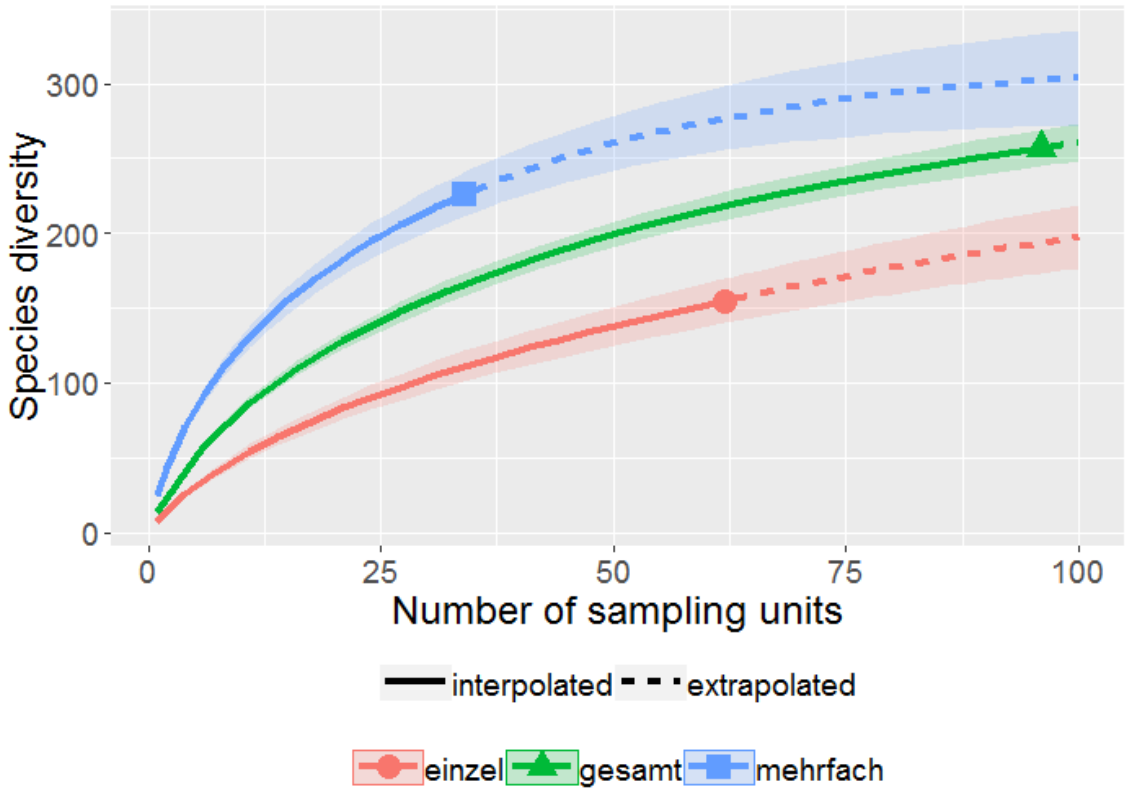


Abbildung 39: Species accumulation curve extrapoliert auf 100 Flächen für die unterschiedlichen Erhebungsfrequenzen der Wildbienen in BINATS II. Einzel: 66 Testflächen, die nur einmal beprobt wurden; mehrfach: 34 Testflächen, die viermal pro Saison beprobt wurden; gesamt: Einzel- und Mehrfach- Aufnahmen zusammen.

Abbildung 38 zeigt, dass im Vergleich zu einer Einfachbeprobung (auf 66 BINATS Testflächen durchgeführt) durch die **Mehrfacherhebungen** auf weniger Testflächen (34) höhere Artenzahlen an Wildbienen nachgewiesen werden konnten. Die erwartete Artenzahl wird bei Mehrfacherhebungen bei Extrapolation auf 100 Testflächen annähernd erreicht, jedoch nicht bei Einfacherhebungen.

Eine **Erhöhung der Zahl an Testflächen mit Mehrfacherhebungen** ist daher anzustreben.

8.7.6. ÜBERPRÜFEN AUSGEWÄHLTER ÖPUL-MASSNAHMEN

Die gesamte landwirtschaftliche Nutzfläche in den 100 BINATS-Testflächen beträgt **über 6.250 ha**. Allerdings werden nur auf einem Bruchteil von diesen Förderungsmaßnahmen im Rahmen des ÖPUL durchgeführt (*Tabelle 7*). Diese summieren sich auf insgesamt circa **10%** der landwirtschaftlich genutzten Flächen, wobei **2,7% als Biodiversitätsflächen** und **0,9% als Naturschutzflächen** ausgewiesen sind.

TABELLE 7: FÖRDERMAßNAHMEN LAUT INVEKOS, WELCHE AUF DEN BINATS-TESTFLÄCHEN STATTFINDEN.

AG: Bewirtschaftung auswaschungsgefährdeter Ackerflächen; **APL**: Ausgleichsprämie für forstliche Einkommenseinbußen – Landwirte; **BG**: Bodengesundung Acker; **BHG**: Blühkulturen sowie Heil- und Gewürzpflanzen auf Ackerflächen; **BIO**: biologisch bewirtschaftete Flächen – Teilbetrieb; **DIV**: Biodiversitätsflächen; **EWA**: Erosionsschutz Wein – Variante A; **FW**: Futterfläche Weide; **GI**: Grundinanspruchnahme im öffentlichen Interesse; **K20**: Weiterführung 20-jähriger Verpflichtungen; **M**: Steilflächen-Mahd; **NUE**: Einsatz von Nützlingen im geschützten Anbau; **OG**: vorbeugender Oberflächengewässerschutz auf Ackerflächen – Gewässerrandstreifen; **OVF**: ökologische Vorrangflächen; **SLK**: Anbau seltener landwirtschaftlicher Kulturpflanzen; **WF**: Naturschutz.

Maßnahme	Fläche in m²	Fläche in %
AG	48894	0,078
APL	32823	0,053
BG	7693	0,012
BG,BIO	31138	0,050
BHG	187342	0,300
BHG,SLK	205162	0,328
BIO	138006	0,221
DIV	1703596	2,726
DIV,FW	21195	0,034
DIV,FW,M	8390	0,013
DIV,K20	41317	0,066
DIV,WF	170104	0,272
EWA	284701	0,456
FW	528243	0,845
FW,LRS	18560	0,030
FW,M	51488	0,082
FW,WF	7148	0,011
GI	20741	0,033
K20	105759	0,169
LRS	60002	0,096
M	83772	0,134
NUE	45232	0,072
OG	21241	0,034
OVF	851356	1,362
SLK	791795	1,267
WF	571446	0,914
keine Maßnahme	**56463725**	**90,341**
Gesamte LW-Fläche	**62500867**	

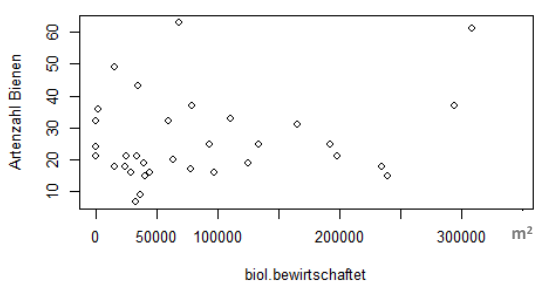
Basierend auf der Habitatkartierung und Informationen aus der INVEKOS-Datenbank wurden die Zusammenhänge zwischen verschiedenen Landschaftsvariablen (*Tabelle 8*) und den Artenzahlen der Organismengruppen untersucht.

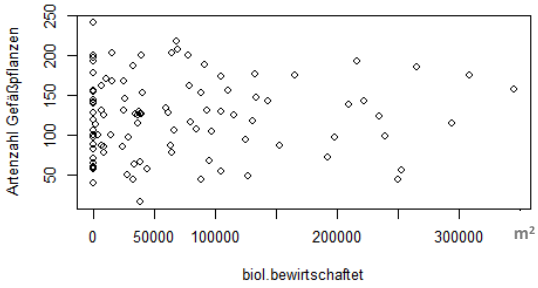
TABELLE 8: VARIABLEN, MIT DENEN KORRELATIONEN BERECHNET WURDEN.

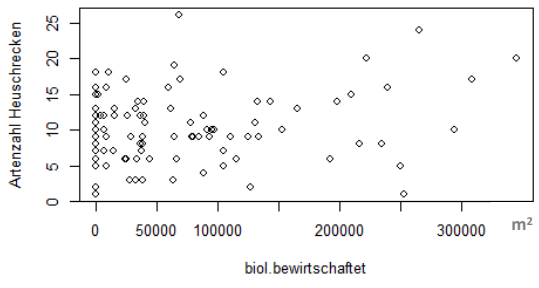
Landschaftsvariablen:	
Anteil biologisch bewirtschaftete Fläche in TF	Fläche in m²
Anteil an Biodiversitätsflächen in TF	Fläche in m²
Anteil an Naturschutzflächen in TF	Fläche in m²
Anteil an Ackerflächen	Fläche in m²
Anteil an Acker- und Weingartenflächen	Fläche in m²
Anteil an Grünland	Fläche in m²
Anteil an extensivem Grünland	Fläche in m²
Anteil an Grünlandbrachen	Fläche in m²
Biotoptypen	Anzahl
zusammengefasste Biotoptypen	Anzahl
Shannon Diversity Index (SDI) Biotoptypen	
Shannon Diversity Index (SDI) zusammengefasste Biotoptypen	
Mean Patch Size (MPS; durchschnittliche Größe eines Elements)	Fläche in m²
Mean Shape Index (MSI; geometrische Komplexität eines Elements)	
Organismengruppen:	
Artenzahlen Gefäßpflanzen	Anzahl
Artenzahlen Heuschrecken	Anzahl
Artenzahlen Tagfalter	Anzahl
Artenzahlen Wildbienen (Mehrfacherhebung)	Anzahl
Artenzahlen Wildbienen (Einfacherhebung)	Anzahl

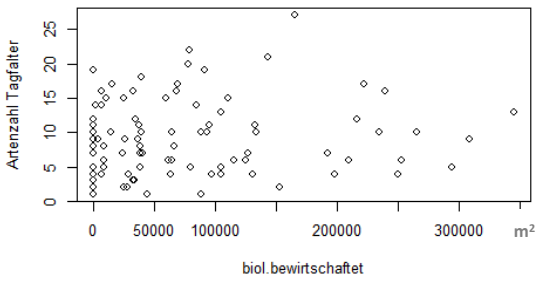
Diese Variablen wurden ausgewählt, da sie in verschiedenen Studien (u.a. auch BINATS I) als wichtige Faktoren für die Artendiversität genannt werden. Die Flächenanteile unterschiedlicher Bewirtschaftungsmethoden, der Strukturreichtum (Anzahl und Shannon-Index der Biotoptypen), sowie die geometrische Komplexität der einzelnen Landschaftselemente (Mean Patch Size, Mean Shape Index) wurden hier auf ihren Zusammenhang mit den Artenzahlen der unterschiedlichen Organismengruppen untersucht. Der Shape Index ist ein Maß, welches die Komplexität der Form eines Lebensraums (patch) im Vergleich zu einer Standardform (Quadrat) gleicher Größe misst.

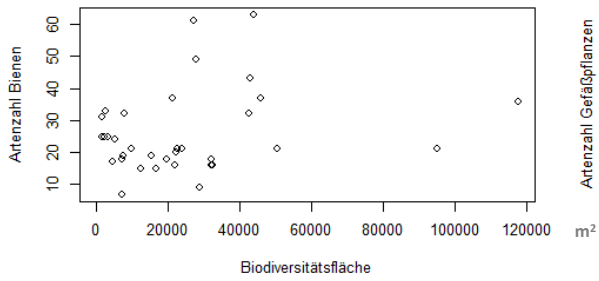
Der Flächenanteil der verschiedenen Fördermaßnahmen BIO, DIV und WF zeigt generell keinen Zusammenhang mit den Artenzahlen der untersuchten BINATS Organismengruppen (*Abbildung 40*). Dieses Ergebnis kann vermutlich auch dadurch erklärt werden, dass die Stichprobe klein und nicht repräsentativ für alle Fördermaßnahmen ist. Einzig eine signifikante Korrelation konnte zwischen WF (Naturschutzflächen) und der Heuschreckenartenzahl festgestellt werden ($r = 0{,}479$, p-Wert = 0,018). Laut HOLZER et al. (2019) zählen WF-Brachen und K20 gemeinsam mit DIV-Acker und OVF-Brache zu den wirksamsten LE-Maßnahmen im Hinblick auf die Förderung von Tagfaltern und Heuschrecken.

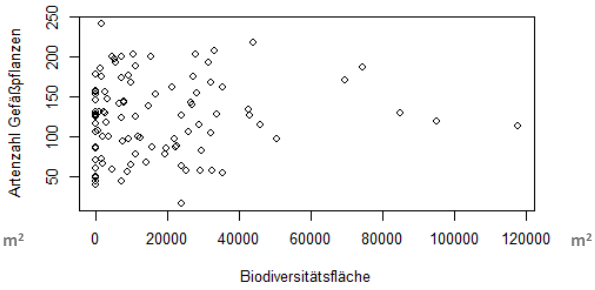

Artenzahl Bienen
10 20 30 40 50 60
0 50000 100000 200000 300000 m²
biol.bewirtschaftet

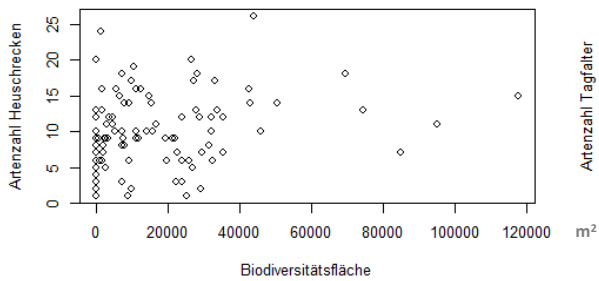

Artenzahl Gefäßpflanzen
50 100 150 200 250
0 50000 100000 200000 300000 m²
biol.bewirtschaftet

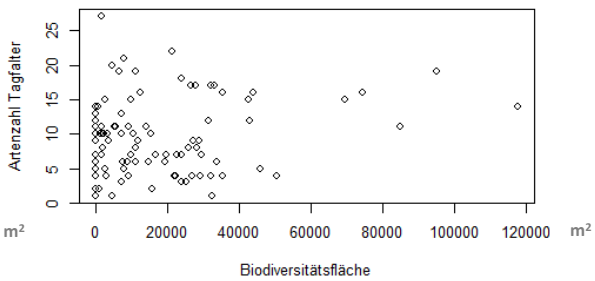

Artenzahl Heuschrecken
0 5 10 15 20 25
0 50000 100000 200000 300000 m²
biol.bewirtschaftet


Artenzahl Tagfalter
0 5 10 15 20 25
0 50000 100000 200000 300000 m²
biol.bewirtschaftet


Artenzahl Bienen
10 20 30 40 50 60
0 20000 40000 60000 80000 100000 120000 m²
Biodiversitätsfläche


Artenzahl Gefäßpflanzen
50 100 150 200 250
0 20000 40000 60000 80000 100000 120000 m²
Biodiversitätsfläche


Artenzahl Heuschrecken
0 5 10 15 20 25
0 20000 40000 60000 80000 100000 120000 m²
Biodiversitätsfläche


Artenzahl Tagfalter
0 5 10 15 20 25
0 20000 40000 60000 80000 100000 120000 m²
Biodiversitätsfläche

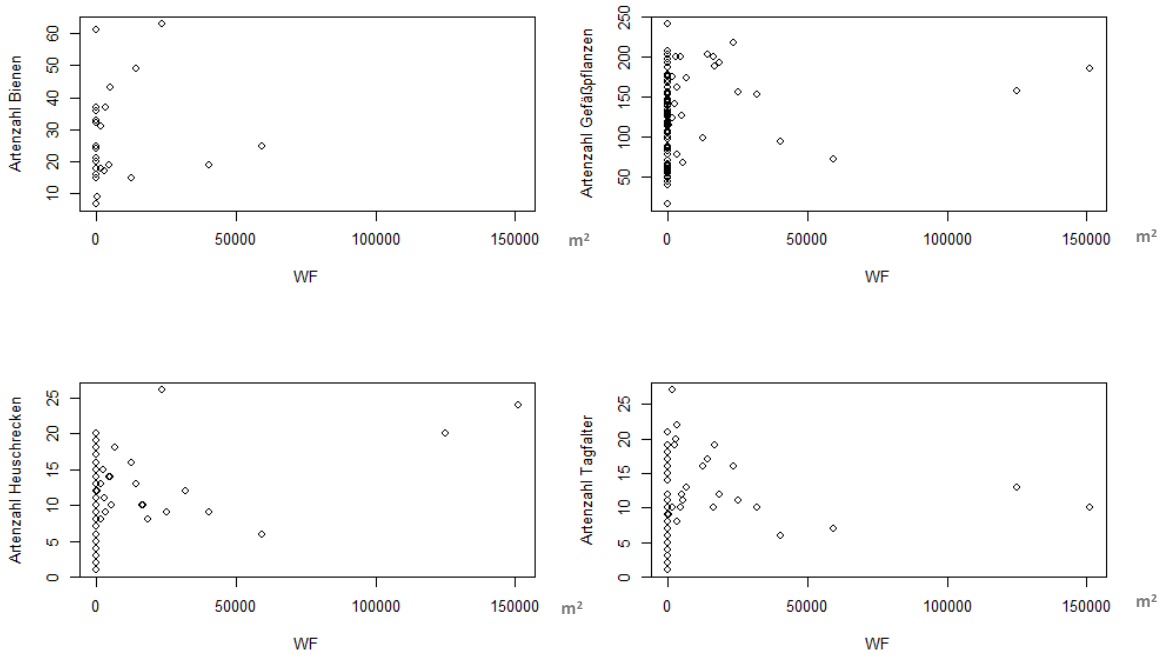


Abbildung 40: Die Artenzahlen der untersuchten Organismengruppen wurden den Flächenanteilen der Fördermaßnahmen BIO (biologisch bewirtschaftet), DIV (Diversitätsfläche) und WF (Naturschutz; wertvolle Fläche) gegenübergestellt. Die Berechnungen wurden für Gefäßpflanzen, Tagfalter und Heuschrecken für alle 100 BINATS Testflächen, für die Bienen nur für die 34 Testflächen mit Mehrfacherhebung durchgeführt. Flächen, auf denen diese Fördermaßnahmen nicht angewendet wurden, wurden mitberücksichtigt. Die Einheit der x-Achse sind m².

Werden mehrere ÖPUL-Maßnahmen (AG, APL, BG, BHG, BIO, DIV, EWA, FW, GI, K20, M, NUE, OG, OVF, SLK sowie WF; siehe Tabelle 5) zu einer Variablen zusammengeführt und gemeinsam dargestellt, so zeigt sich folgendes Bild.

TABELLE 9: PEARSON'S KORRELATIONSKOEFFIZIENTEN R UND IHRE P-WERTE; ÖPUL-ANTEILE ENTHALTEN: DIV; DIV/FW; DIV/FW/M; DIV/K20; DIV/M; DIV/WF; FW; K20; OG; OVF; WF (P=* <0,05; **<0,01; ***<0,001).

	Gefäßpflanzen		**Heuschrecken**		**Tagfalter**		**Bienen (mehrfach beprobt)**	
	r	**p**	**r**	**p**	**r**	**p**	**r**	**p**
ÖPUL-Anteile	0,30	**	0,21	*	0,32	**	0,49	**

Die Zusammenführung aller aufgelisteten ÖPUL-Maßnahmen in eine Variable zeigt eine schwache (p=* <0,05) bis mittlere (**<0,01) signifikant positive Korrelationen mit den Artzahlen der Organismengruppen Gefäßpflanzen, Heuschrecken, Tagfalter und Bienen (siehe *Tabelle 9*, *Abbildung 41*).

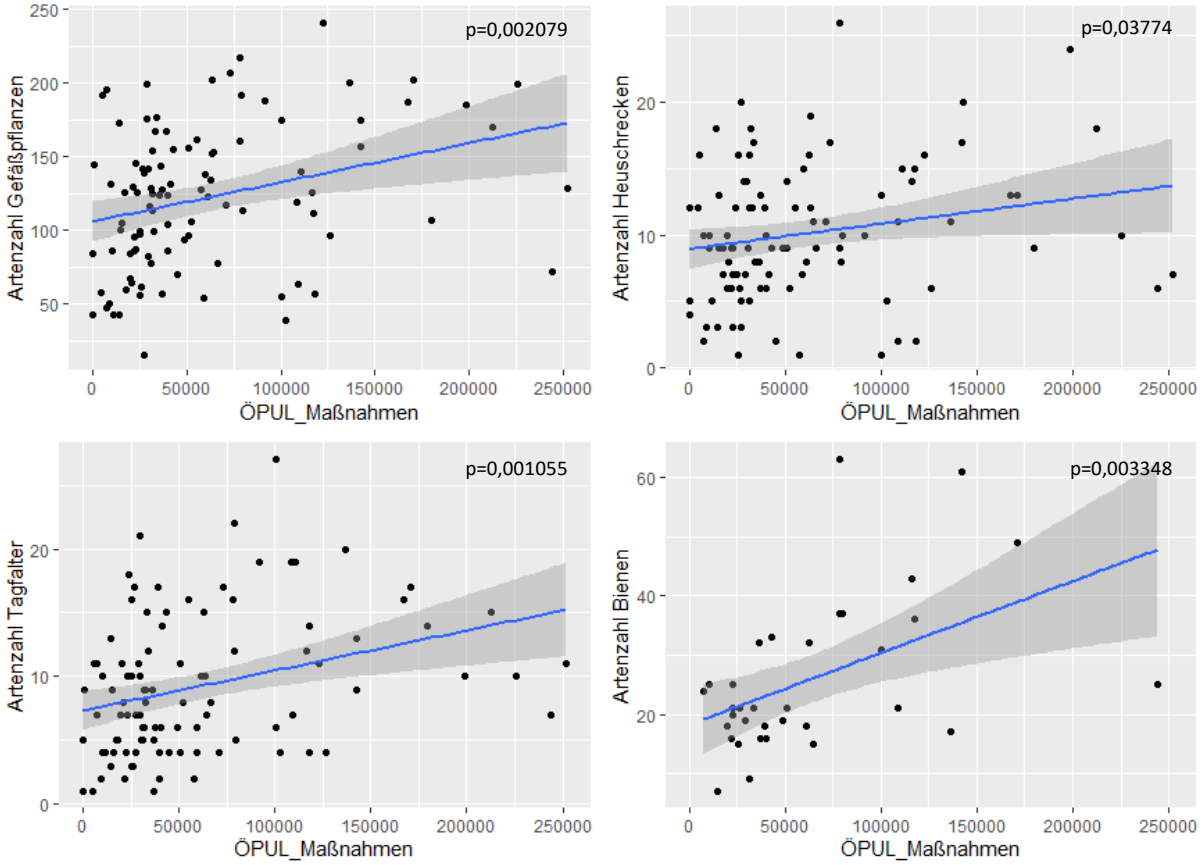


Abbildung 41: Mehrere ÖPUL-Maßnahmen in eine Variable zusammengeführt zeigen signifikante positive Korrelationen mit den Artzahlen der Organismengruppen Gefäßpflanzen, Heuschrecken, Tagfalter und Bienen.

8.7.7. BEDEUTUNG VON BIODIVERSITÄTSFLÄCHEN FÜR WILDBIENEN

Umweltgerechte und biodiversitätsfördernde Maßnahmen (UBB) im Rahmen des ÖPUL gelten als gleichwertige Äquivalenzmaßnahme zur verpflichtenden Anlage von Ökologischen Vorrangflächen im Rahmen der Greening-Auflagen der gemeinsamen Agrarpolitik der EU. Bestandteil der Maßnahme UBB ist die verpflichtende Anlage von zumindest 5 % der landwirtschaftlichen Flächen als Biodiversitätsflächen.

„Biodiversitätsflächen auf Acker“ müssen dabei mit mindestens vier insektenblütigen Mischungspartnern angesät werden, mindestens 1x im Jahr gemäht oder gehäckselt werden, ein Teil der Flächen aber erst ab dem 1. August. Die Flächen dürfen frühestens ab dem 2. Jahr umgebrochen werden.

Die als Biodiversitätsflächen auf Grünland ausgewiesenen einmähdigen Wiesen dürfen frühestens am 1. Juni gemäht werden. Bei Mähwiesen und -weiden mit zwei oder mehr Nutzungen ist die erste Mahd auf den Zeitpunkt der gewohnten zweiten Mahd (frühestens 1. Juni) zu verschieben. Der Bestand der Biodiversitätsflächen im Grünland darf außerdem bis zum Ende der Programmperiode 2020 nicht geändert werden (verpflichtende Mehrjährigkeit).

Für das Ziel, vertiefende Informationen zu den Auswirkungen von Biodiversitätsflächen auf die Wildbienenfauna zu erlangen, wurde wie folgt vorgegangen: für eine gesonderte Auswertung wurden einerseits BINATS-Kreuztransekte, die an vier Terminen erhoben wurden und die zufällig zur Gänze auf

Biodiversitätsflächen zu liegen kamen, ausgewählt sowie die Daten zusätzlicher Flächen herangezogen, die an der Maßnahme Biodiversitätsflächen teilnahmen und zusätzlich beprobt wurden.

Insgesamt wurden dafür 42 Transekte mit einer Länge von 80 m nach den Vorgaben der Erhebungsmethodik des BINATS-Gesamtprojektes erhoben. Da die meisten Biodiversitätsflächen allerdings eine Breite von <40 m haben, wurde bei den zusätzlich erhobenen Flächen ein Transekt entlang einer Gerade (und kein Kreuztransekt beprobt). Von den 42 Untersuchungsflächen befanden sich 36 Biodiversitätsflächen auf Ackerflächen und 6 auf Grünlandflächen. Nähere Informationen zur Lage der erfassten Diversitätsflächen sind *Tabelle 1* in Kapitel 7.5 Wildbienen zu entnehmen.

Die meisten der Untersuchungsflächen waren mit den handesüblichen Leguminosen-Mischungen angesät. *Trifolium* zeigte sich als jene Pflanzengattung, die am häufigsten blühend auf den Flächen vorgefunden wurde (*Abbildung 42*). Durch die verpflichtende Mahd auch schon im ersten Jahr sind die Flächen im zweiten oft schon sehr blütenarm und vergrast.

Abbildung 42: Verschiedene Kleearten sind häufig in den Biodiversitätsflächen anzutreffen.

Abbildung 43: Saat-Esparsette (Onobrychis viciifolia) ist ein häufiger Mischungspartner in den handelsüblichen Ansaatmischungen.

Abbildung 44: Beispiel für eine vergraste, artenarme Biodiversitätsfläche.

Insgesamt konnten auf den **42** untersuchten Biodiversitätsflächen **122 Wildbienenarten** festgestellt werden. Arten- und Individuenzahlen streuten dabei jedoch über die unterschiedlichen Flächen sehr stark. So zeigten sich vor allem Biodiversitätsflächen auf Grünland als auch stark vergraste Biodiversitätsflächen auf Ackerflächen als besonders arten- und individuenarm (R65 Hub: 1 Art, R109 Guntersdorf und M29 Hornstein Süd: 2 Arten; *Abbildung 44*). Die höchsten Wildbienen-Artenzahen konnten auf **blütenreichen Biodiversitätsflächen auf Acker** wie etwa jene in M13 Schachendorf mit **24 Arten** (R103 Ernstbrunn: 19 Arten, R120 Pottenhofen und R41 Friedrichshof: mit jeweils 18 Arten) festgestellt werden.

Beim Modellvergleich zur Erklärung der Wildbienen-Artenzahlen auf den Biodiversitätsflächen zeigten sich sieben Modelle mit $\Delta AICc < 2$. Als Variablen mit einem relevanten Effekt stellen sich dabei der Blütenreichtum der Fläche, die Lage der Fläche in Österreich, der SDI sowie SEI, der Anteil der biologisch bewirtschafteten Flächen in einem Radius von 25 m um die Diversitätsfläche und die Anzahl der Wildbienenarten im gesamten Untersuchungsquadranten dar.

Das beste Modell erklärt 80% der Ausprägung der Artenvielfalt der Wildbienen auf den Biodiversitätsflächen. Es beinhaltet den **Blütenreichtum der Biodiversitätsfläche**, den **Shannon Evenness Index (SEI) der Umgebung** und die **Lage der Fläche in Österreich**. Der SEI gibt dabei über die Ausgewogenheit der Flächentypen in der Landschaft Auskunft. Je höher der Wert, desto ausgewogener sind die Flächentypen in der Landschaft vorhanden und umso weniger dominiert ein Flächentyp.

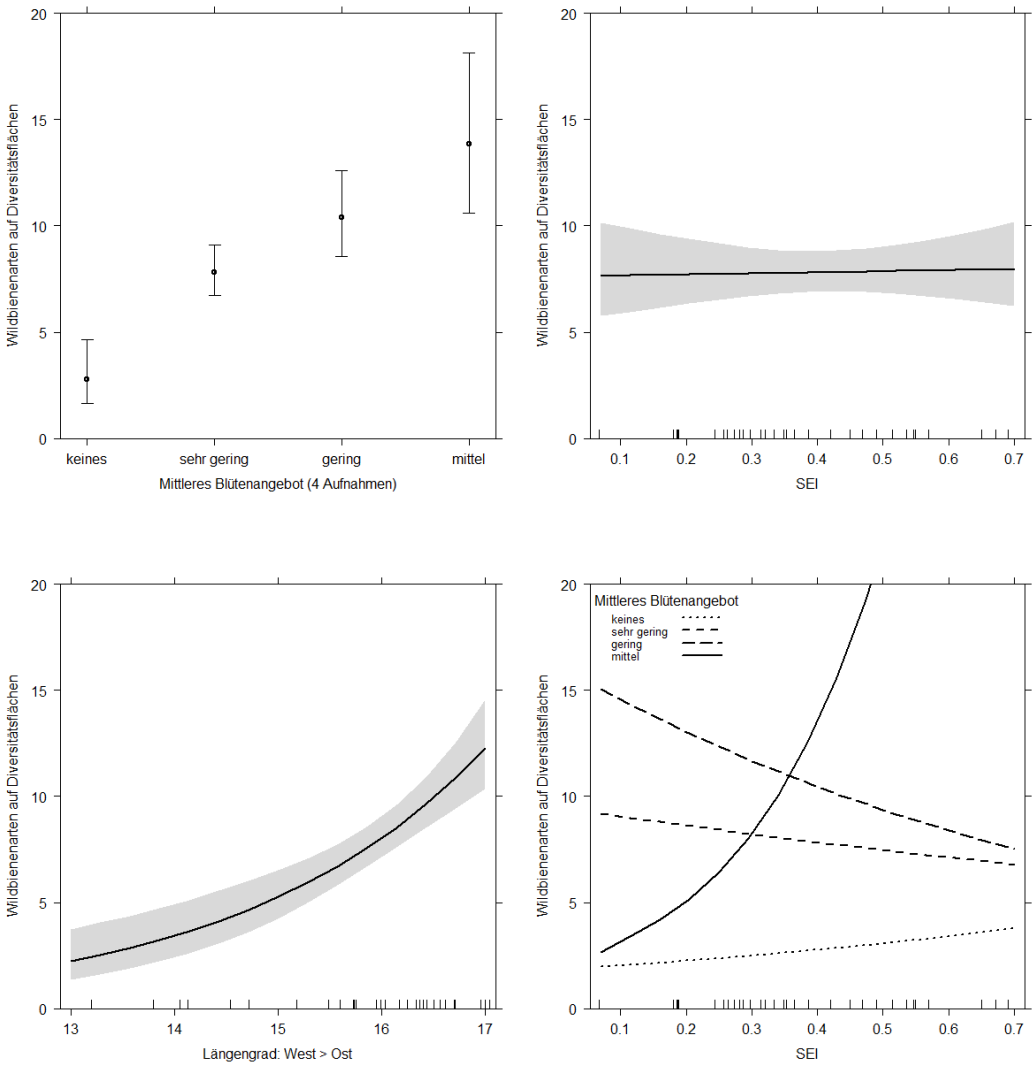


Abbildung 45: Wildbienen-Artenzahlen auf den Biodiversitätsflächen in Abhängigkeit vom Blütenreichtum, vom Shannon Evenness Index (SEI) und von der Lage der Fläche in Österreich.

Die Ergebnisse zeigen eine Zunahme der Wildbienenarten mit steigendem Blütenangebot auf den Biodiversitätsflächen. Dabei interagiert der Blütenreichtum der Biodiversitätsfläche mit der Landschaft um die Fläche. Bei keinem oder kaum vorhandenen Blütenangebot auf den Biodiversitätsflächen ist die Wildbienen-Artenzahl zwar stetig gering, sie steigt aber, je gleichmäßiger verteilt verschiedene Habitattypen in der Landschaft rundherum sind. Das bedeutet, dass auch blütenarme Biodiversitätsflächen (in beschränktem Ausmaß) attraktiv sind, wenn es im Umland für Bienen ansprechende Habitate gibt.

Bei geringem Blütenangebot auf den Biodiversitätsflächen sinkt die Wildbienen-Artenzahl, je vielfältiger die Landschaft rundherum ist. Das heißt, in reich strukturierten Landschaften mit hohem Abwechslungsgrad ist die Umgebung für die Wildbienen attraktiver als die Biodiversitätsflächen selbst. In ausgeräumteren Landschaften entwickelt die Biodiversitätsfläche eine Sogwirkung und Bienen kommt auch das geringe Blütenangebot der Biodiversitätsfläche noch zugute.

Bei steigendem Blütenangebot sind umso mehr Wildbienenarten auf den Biodiversitätsflächen zu finden, je heterogener die Landschaft rundherum ist. Der positive Effekt des Blütenangebotes der Biodiversitätsfläche wird durch die steigende Landschaftsdiversität nahezu potenziert; bietet das Umland einen vielfältigen Lebensraum, in dem eine artenreiche Wildbienenfauna vorkommen kann, können auch viele Arten vom reichhaltigen Blütenangebot auf den Biodiversitätsflächen angelockt werden.

Darüber hinaus sind auf Biodiversitätsflächen umso mehr Wildbienenarten zu finden, **je weiter im Osten Österreichs die Testflächen** liegen. Dies geht mit der generellen Artenverteilung der Wildbienen Österreichs einher.

Die häufigsten Wildbienen-Arten auf den Biodiversitätsflächen waren verschiedene **Hummelarten** (***Bombus lapidarius***, ***B. sylvarum*** und ***B. terrestris/lucorum***), die **Gewöhnliche Furchenbiene** (***Halictus simplex*** Kompl.), die **Acker-Schmalbiene** (***Lasioglossum pauxillum***) und die **Feldweg-Schmalbiene** (***L. malachurum***). Die aufgelisteten Arten sind alle als relativ anspruchslos zu bezeichnen und auch für intensiver genutzt Agrarlandschaften typisch. Die meisten dieser Arten konnten auf **mehr als der Hälfte** der Flächen nachgewiesen werden und stellten insgesamt rund **40 %** aller auf den Biodiversitätsflächen erfassten Individuen dar.

Bei der näheren Betrachtung der Artengemeinschaften im Hinblick auf die ökologischen Ansprüche der Wildbienen (traits) ist besonders eine Assoziierung vieler Bienenarten mit Fabaceaen auffällig (*Abbildung 43*). Von insgesamt **21 oligolektischen Wildbienen-Arten**, also Arten, die für die Verproviantierung ihrer Nester ausschließlich Pollen spezieller Pflanzengruppen oder -familien nutzen können, sind **neun** auf Schmetterlingsblütler spezialisiert. Am häufigsten konnten dabei die beiden **Langhornbienenarten** ***Eucera nigrescens*** (*Abbildung 46*) und ***Eucera pollinosa*** und die beiden **Sandbienenarten** ***Andrena labialis*** und ***Andrena wilkella*** beobachtet werden. Zwei weitere Bienenarten (***Andrena ovatula*** und ***Megachile pilidens***) sind zwar nicht auf Schmetterlingsblütler oligolektisch, weisen allerdings eine starke Präferenz für diese Pflanzenfamilie auf. Hinzu kommen verschiedene langrüsselige Hummelarten, die ebenso häufig an Fabaceae zu finden sind.

Abbildung 46: Die Mai-Langhornbiene Eucera nigrescens ist eine auf Schmetterlingsblütler spezialisierte Art, die häufig auf Biodiversitätsflächen zu finden ist (Foto: PETER FRÜHWIRTH).

Biodiversitätsflächen fördern hauptsächlich in der Agrarlandschaft recht häufige Wildbienenarten. Darüber hinaus profitieren auf den Biodiversitätsflächen auf Acker Wildbienen, die auf Schmetterlingsblütler spezialisiert sind, da auf diesen Flächen meist die auf Leguminosen beschränkten Standardmischungen angesät werden.

Zur Erhöhung der Wildbienenvielfalt auf Biodiversitätsflächen wäre daher eine **ökologische Optimierung der Ansaatmischungen** wünschenswert. Beispielsweise würde eine Mischung aus den sechs Pflanzenfamilien Korbblütler, Kreuzblütler, Lippenblütler, Schmetterlingsblütler, Doldenblütler und Glockenblumengewächse die Nahrungsansprüche der Wildbienen besser berücksichtigen, da etwa **90 %** der oligolektischen Wildbienenarten in unserer Agrarlandschaft eine dieser Pflanzenfamilien nutzen können. Ebenso werden sie von polylektischen Wildbienenarten, also in der Wahl ihrer Pollenfutterpflanzen nicht spezialisierten Wildbienenarten, oftmals genutzt (SCHMID-EGGER &WITT 2014). Ebenso wäre eine **Flexibilisierung der Pflegeauflagen** wünschenswert, um die unterschiedlichen Standortbedingungen der Biodiversitätsflächen besser berücksichtigen zu können. So sollte bei guter Entwicklung der Fläche auf eine Pflegemahd/häckseln im Herbst verzichtet werden können, da dies an manchen Standorten eher zur Vergrasung als zu Blütenreichtum führt. Darüber hinaus könnten durch solch ältere Flächen auch Wildbienenarten gefördert werden, die in abgestorbenen Stängeln nisten. An mageren Standorten mit geeignetem Bodensamenmaterial sollte eine spontane Sukzession der Fläche möglich sein.

9. VERGLEICHENDE AUSWERTUNG DER BINATS I UND II DATEN

In diesem Kapitel werden vergleichende Datenanalysen einzelner Arten von BINATS I und II dargestellt. Die Veränderungen bezüglich der Gesamtartenzahlen beziehungsweise nicht mehr registrierter oder dazugekommener Arten werden in Kapitel 8.1. diskutiert.

9.1. VERBREITUNG VON NEOPHYTEN

9.1.1. *AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA* (BEIFUSSBLÄTTRIGES TRAUBENKRAUT)

Ambrosia artemisiifolia wurde bei BINATS I in **sechs** Testflächen festgestellt (siehe *Abbildungen 47* und *48*). Nach zehn Jahren bei BINATS II konnte diese Allergie auslösende Pflanze bereits auf **elf** Testflächen und zwar fünf Mal im Nördlichen, vier Mal im Südlichen Burgenland sowie zwei Mal in Niederösterreich festgestellt werden. Zwei Testflächen mit Nachweisen waren bei BINATS I und II gleich. Der bei BINATS I registrierte Fund in der Steiermark wurde bei BINATS II nicht mehr bestätigt. *Ambrosia* breitet sich offensichtlich besonders in den wärmeren Regionen von Österreich aus.

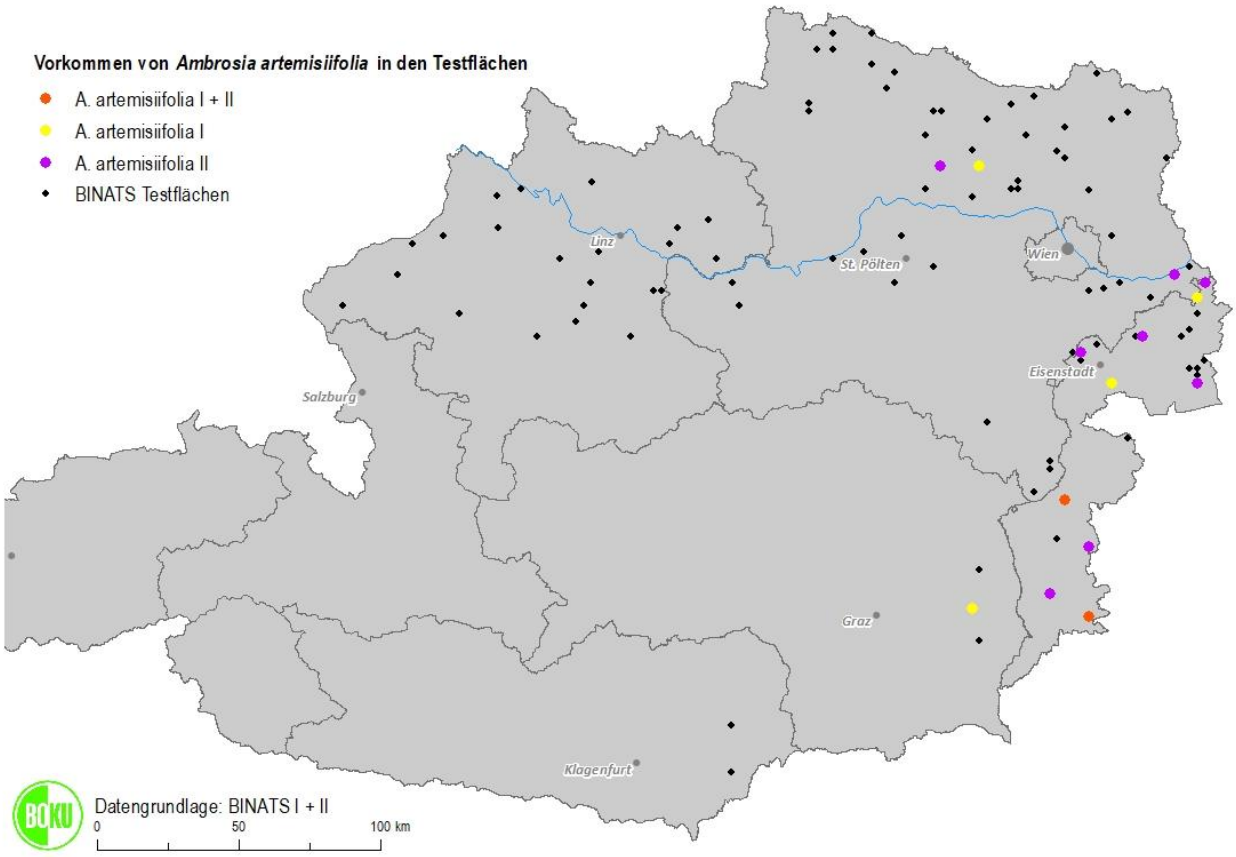


Abbildung 47: Vergleichende Verbreitungskarte von Ambrosia artemisiifolia (Beifussblättriges Traubenkraut) bei BINATS I und II.

Abbildung 48: links: Ambrosia artemisiifolia (Beifussblättriges Traubenkraut) Ambrosia randlich eines Sojafeldes in Rauchwart im Südburgenland;
rechts: Conyza canadensis (Kanadisches Berufskraut) am Straßenrand (Foto: Erich Szerencsits.)

9.1.2. *CONYZA CANADENSIS* (KANADISCHES BERUFKRAUT)

Conyza canadensis wurde bei BINATS I insgesamt auf **57** Testflächen erfasst, bei BINATS II insgesamt auf **46** (siehe *Abbildungen 48* und *49*). Hierbei waren 37 Testflächen mit Funden bei BINATS I und II. Bei BINATS I wurden zusätzlich auf 20 Testflächen Nachweise erbracht, bei BINATS II zusätzlich auf anderen neun Testflächen. Dieser Neophyt kommt in allen der bei BINATS untersuchten Regionen regelmäßig vor.

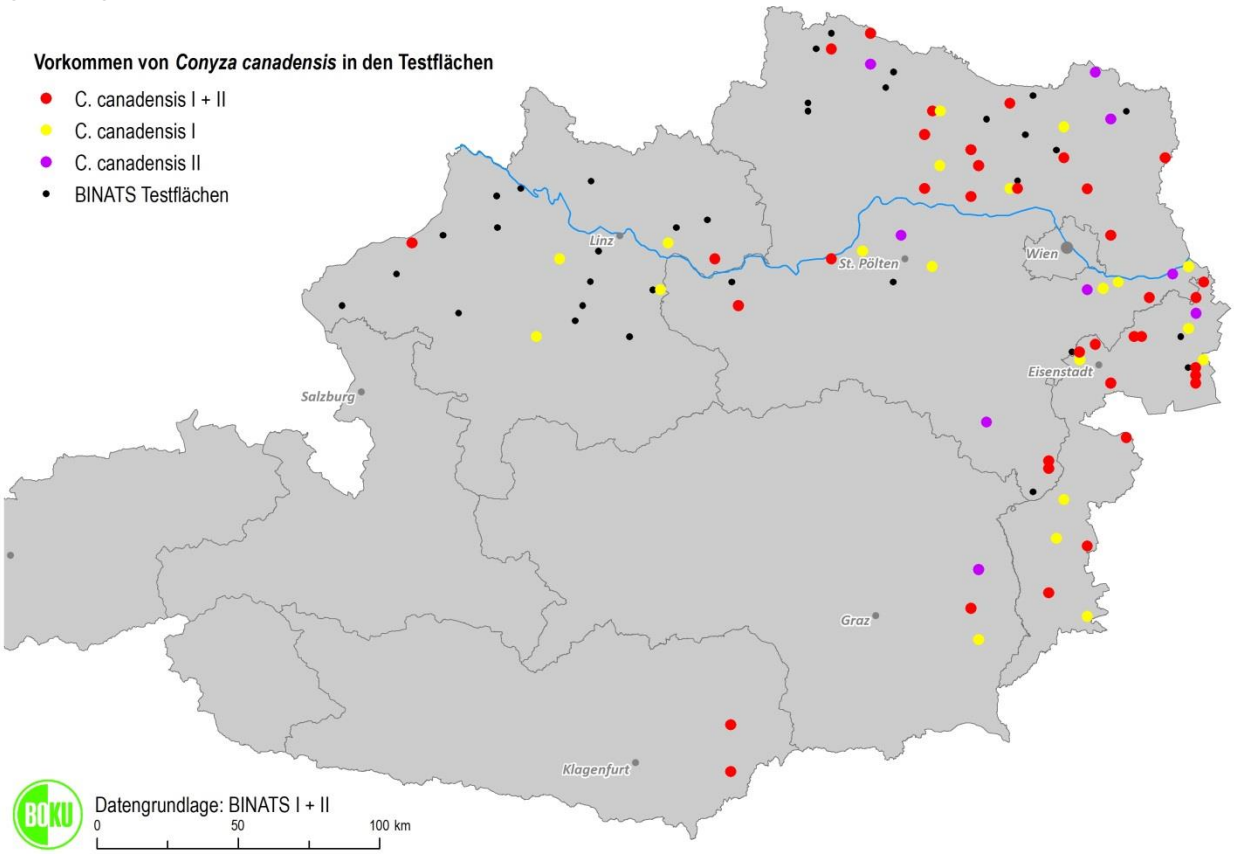


Abbildung 49: Vergleichende Verbreitungskarte von Conyza canadensis (Kanadisches Berufkraut) bei BINATS I und II.

9.1.3. *ERIGERON ANNUUS* (FEINSTRAHL)

Der **Feinstrahl** wurde bei BINATS I auf **41** Testflächen und bei BINATS II auf **37** Testflächen nachgewiesen (siehe *Abbildung 50*). Bei 18 Testflächen (summiert für die jeweils 10 Transektkreuze) wurde nur bei BINATS I ***Erigeron annuus*** festgestellt, bei 13 nur bei BINATS II. Auf 24 Testflächen kam diese Arte bei BINATS I und II vor. Der Feinstrahl kommt auf den 100 BINASTS Testflächen mit insgesamt 55 Nachweisen regelmäßig vor.

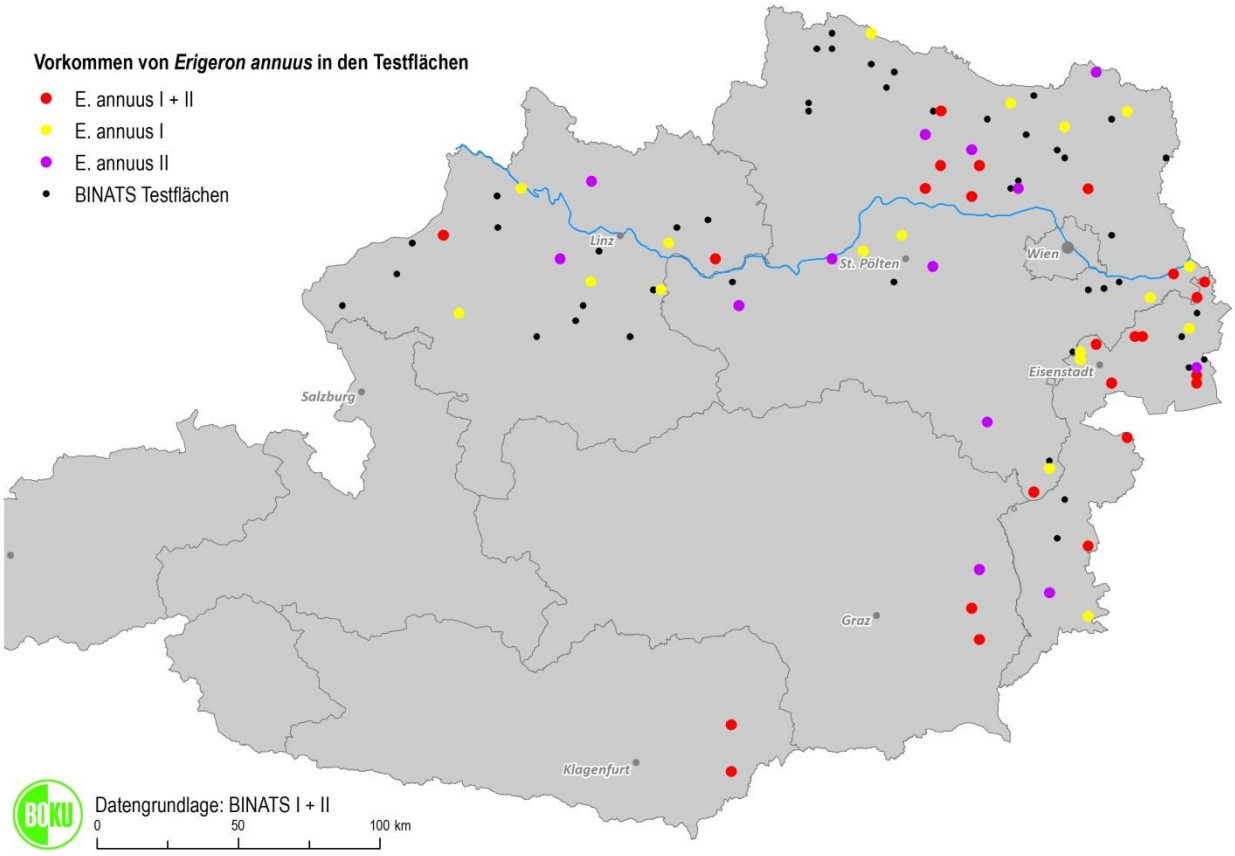


Abbildung 50: Vergleichende Verbreitungskarte von Erigeron annuus (Feinstrahl) bei BINATS I und II.

9.1.4. *SOLIDAGO GIGANTEA* (RIESEN-GOLDRUTE)

Die **Riesen-Goldrute** zeigt im Gegensatz zu BINATS I mit einem damaligen Nachweis in **11** Testflächen mit bei BINATS II insgesamt registrierten **21** Testflächenfunden einen Anstieg des Vorkommens auf den Testflächen (siehe *Abbildung 51*). Für die Ergebnisse sind aber auch eventuelle Probekreisverschiebungen zu berücksichtigen. Acht der Testflächen, in denen ***Solidago gigantea*** identifiziert werden konnte, waren bei BINATS I und II dieselben.

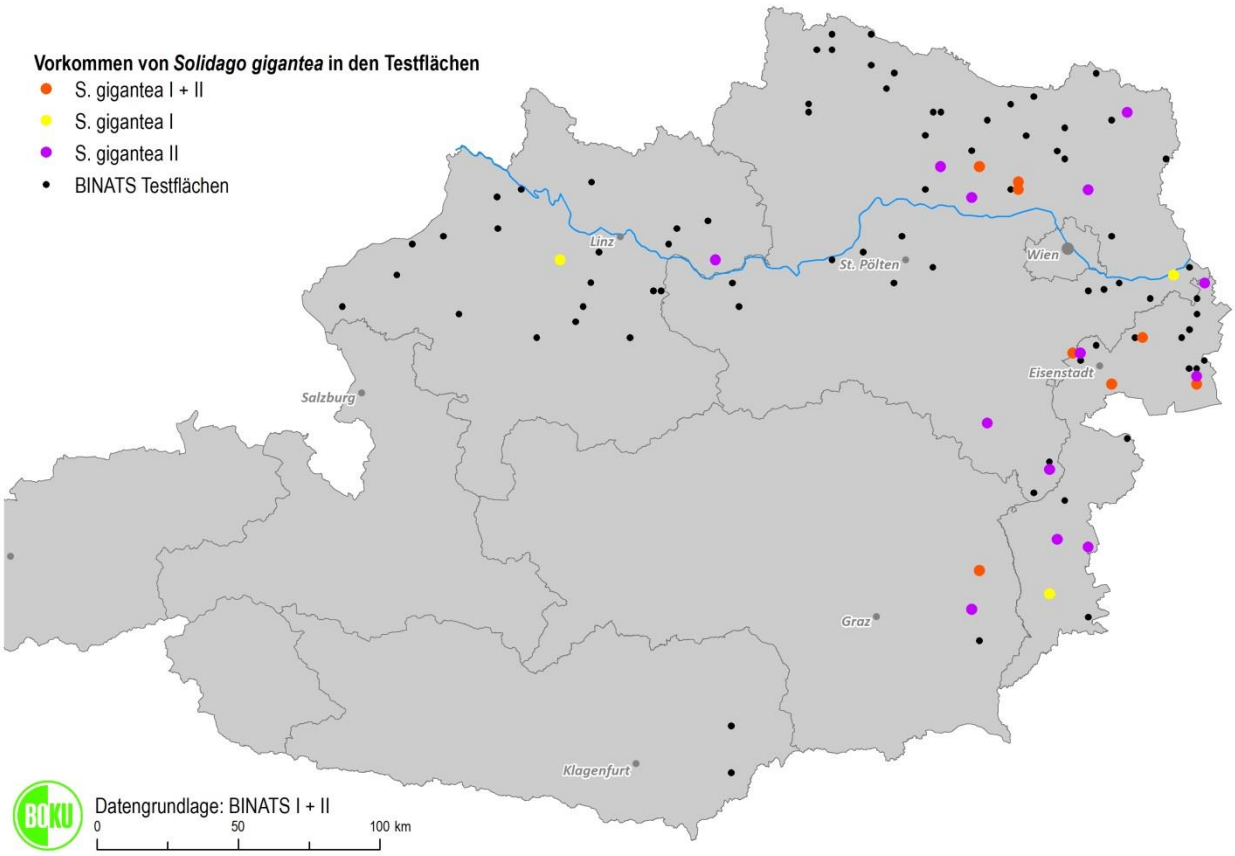


Abbildung 51: Vergleichende Verbreitungskarte von Solidago gigantea (Riesen-Goldrute) bei BINATS I und II.

9.1.5. *AILANTHUS ALTISSIMA* (GÖTTERBAUM)

Der aus China stammende **Götterbaum** ***Ailanthus altissima*** wurde seit 1780 mit einem Schwerpunkt in Berlin häufig als Zierbaum gepflanzt. Eine spontane Massenausbreitung erfolgte erst 170 Jahre nach seiner dortigen Einführung und zwar durch die Zerstörung der Stadt im 2. Weltkrieg und das Entstehen von offenen Schuttstandorten (KOWARIK & SÄUMEL 2006). Diese Gehölzart zählt in Österreich zu den 17 invasiven Arten **mit naturschutzfachlicher Relevanz** (ESSL & RABITSCH 2002). Der Götterbaum wurde bei BINATS I auf **acht** Testflächen registriert, bei BINATS II auf **zwölf** (*Abbildung 52*). Auf drei Testflächen wurde der Götterbaum sowohl bei BINATS I als auch II vorgefunden. Der Verbreitungsstatus auf den BINATS Testflächen ist in etwa gleich geblieben. In Oberösterreich und Kärnten wurden auf den Testflächen weder bei BINATS I noch II *Ailanthus*-Nachweise erbracht.

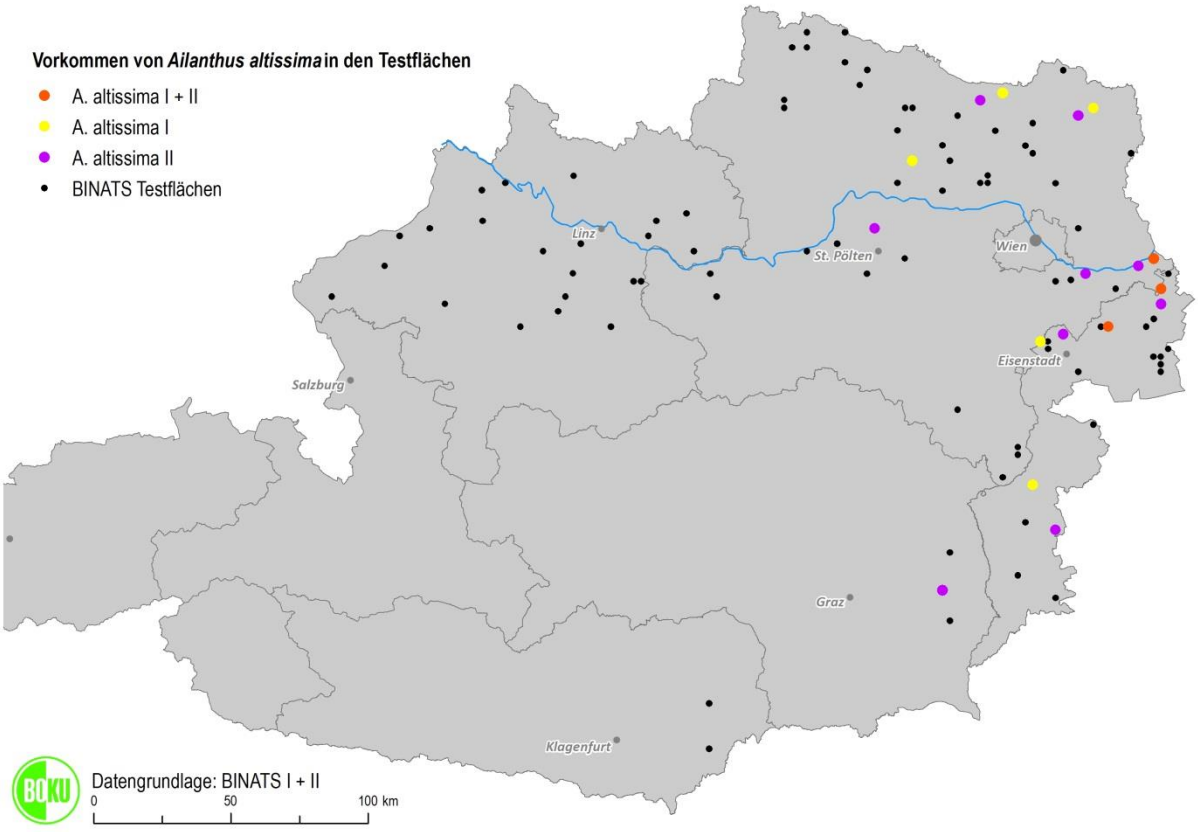


Abbildung 52: Vergleichende Verbreitungskarte von Ailanthus altissima (Götterbaum) bei BINATS I und II.

9.1.6. *ROBINIA PSEUDACACIA* (GEWÖHNLICHE ROBINIE)

Mit der ***Robinie*** wird durch Nachweise bei BINATS II auch eine ursprünglich aus Nordamerika stammende Gehölzart dokumentiert. Diese Art kommt in unseren Breiten zunehmend invasiv vor. Aufgrund ihrer Fähigkeit zur symbiotischen Stickstoffbindung mittels Wurzelknöllchenbakterien, die aufgrund der Stickstoffanreicherung im Boden einen Düngeeffekt bewirkt, kann es im extremsten Fall an bestimmten Standorten sogar zu einer Veränderung der natürlichen Artenzusammensetzung kommen. Folglich ist ***Robinia pseudacacia*** von höchster naturschutzfachlicher Relevanz für Österreich (ESSL & RABITSCH 2002).

Auf **14** Testflächen wurden - jeweils summiert für zehn Transektkreuze - sowohl bei BINATS I als auch II Funde gemacht (*Abbildung 53*). Drei positive Testflächen von insgesamt bei BINATS I erfassten 17 Testflächen blieben bei BINATS II ohne Nachweis, fünf der insgesamt 19 Testflächen mit Robinienerfassung bei BINATS II wurden neu registriert. Interessant ist, dass auf den Testflächen in Oberösterreich weder bei BINATS I noch bei II Robinien erfasst wurden.

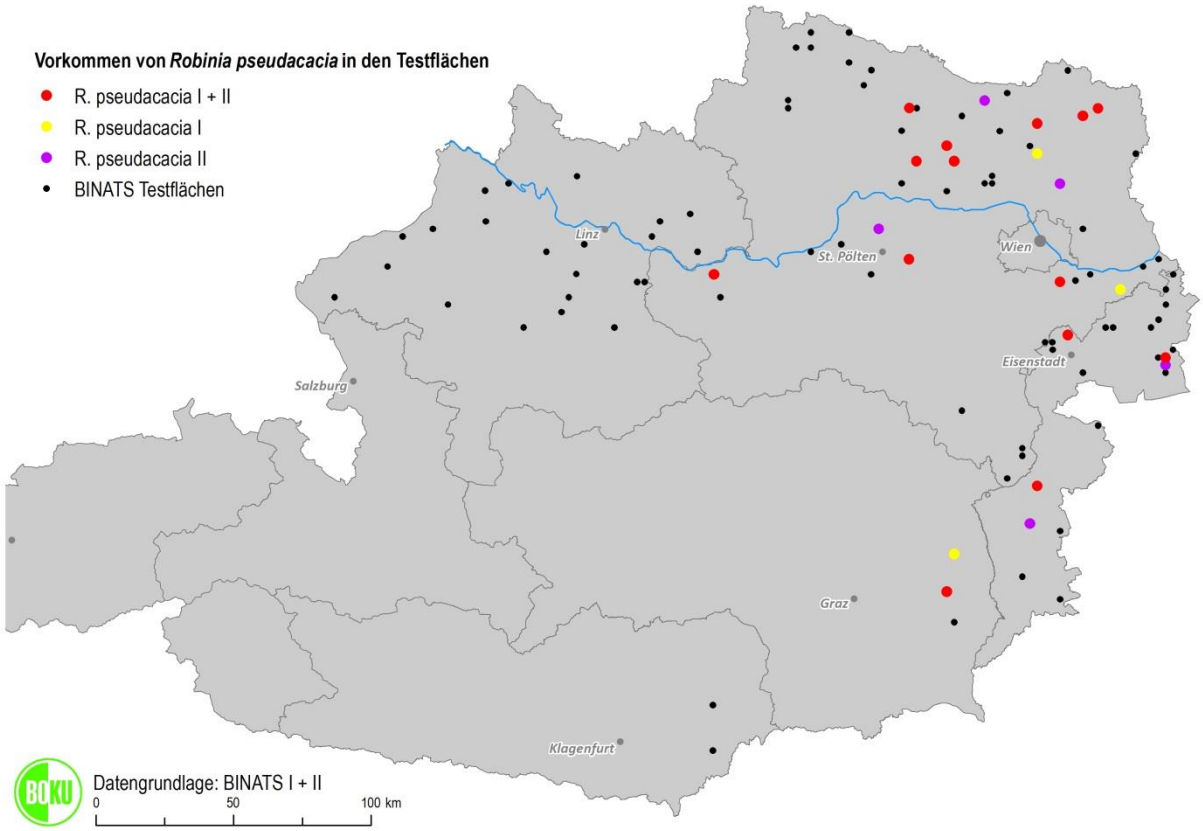


Abbildung 53: Vergleichende Verbreitungskarte von Robinia pseudacacia (Gewöhnliche Robinie) bei BINATS I und II.

9.2. VERBREITUNG AUSGEWÄHLTER ARTEN AUFGRUND DURCHSCHNITTLICH HÖHERER JAHRESTEMPERATUREN

Seit einigen Jahren werden durchschnittlich zunehmend höhere Jahrestemperaturen in Österreich gemessen (siehe Kap.8.1.4.). Einige Tierarten können bezüglich ihrer Bestandsentwicklung von den wärmeren Sommer- und Wintertemperaturen profitieren.

9.2.1. ARTBEISPIEL ZU DEN TAGFALTER

Großer Feuerfalter (***Lycaena dispar***)

Als Beispiel einer Tagfalterart, die die wärmebegünstigten Wettersituationen positiv für ihre regionale Ausbreitung nutzen kann, ist der **Große Feuerfalter** (***Lycaena dispar***) zu nennen. In Österreich wird seit den letzten Jahren beobachtet, dass sich diese FFH Art zusehends von Ost nach West ausbreitet.

In BINATS II wurde der Falter auf **11** Testflächen mit **13** Individuen-Nachweisen innerhalb der Transektuntersuchungsbereiche nachgewiesen (*Abbildung 54*), inklusive der fünf-minütigen Erfolgskontrolle sogar auf **14** Testflächen mit **25** Individuen. Die Funde 2017/18 auf den drei oberösterreichischen Testflächen waren bei BINATS II sogar die Erstnachweise für BINATS in Oberösterreich. Insgesamt wurde der Falter in BINATS I auf **7** Testflächen mit **8** Individuen (ohne fünf-minütige Erfolgskontrolle) gesichtet. Die Daten von BINATS I und II spiegeln einen in den letzten Jahren bereits beobachteten Trend einer zunehmenden Ausbreitung des Großen Feuerfalters in Richtung Westen von Österreich wieder.

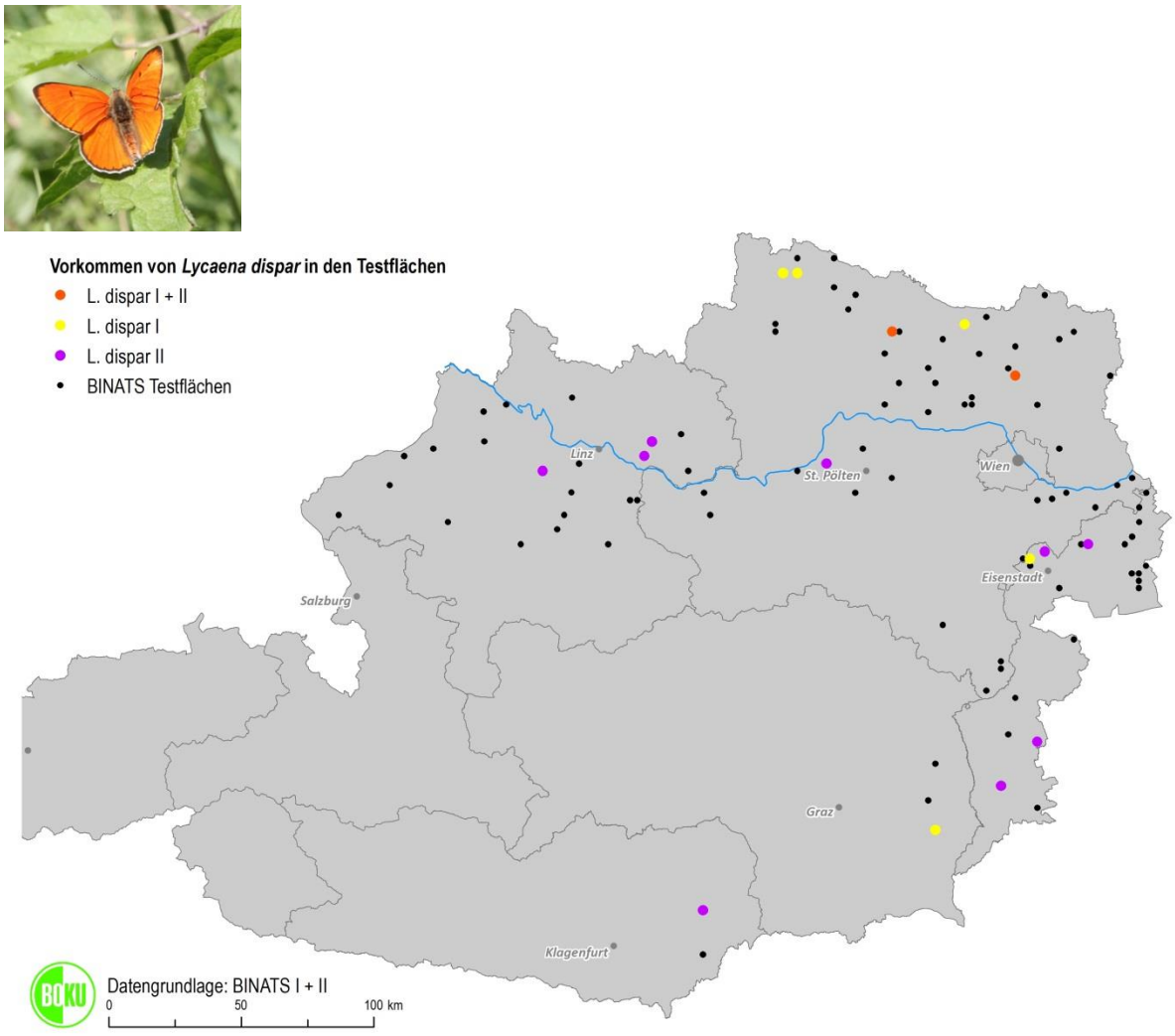


Abbildung 54: Die Verbreitung des großen Feuerfalters (Lycaena dispar) in den 100 Testflächen von BINATS I (2007/08) und BINATS II (2017/18) im Vergleich; Daten ohne die 5-minütige Erfolgskontrolle. Foto: Martin Strauß, 2017.

9.2.2. ARTBEISPIEL ZU DEN HEUSCHRECKEN

Lauchschrecke (***Mecostethus parapleurus***)

Die **Lauchschrecke** – eine thermo- und hygrophile Bewohnerin des Grünlands, die teilweise auch in Ackerbrachen eindringt (ZUNA-KRATKY 2017b), zeigt ein hochdynamisches Verbreitungsbild im Vergleich der Verbreitung von BINATS I und II (*Abbildung 55*). Sie konnte in **17** Testflächen sowohl in BINATS I als auch II festgestellt werden; nur in zwei Testflächen konnte die Art 2017/18 nicht bestätigt werden. Demgegenüber stehen aber gleich **zwanzig** Testflächen mit Neufeststellungen, was für eine massive Ausbreitung der Art während der letzten zehn Jahre spricht. Diese Heuschreckenart dürfte sowohl von höheren Durchschnittstemperaturen als auch von Starkregenereignissen, die kurzfristig zu kleinen Überschwemmungen führen können, profitieren. Die Art scheint also derzeit stark vom Klimawandel begünstigt zu sein, gleichzeitig kommt sie aber auch mit Intensivwiesen vergleichsweise gut zurecht. ZUNA-KRATKY (2017b) verweist ab dem Jahr 2000 auf eine österreichweite Ausweitung der Vorkommen, insbesondere aber im Nördlichen Alpenvorland. Die Daten von BINATS I (2007/08) und II (2017/18) belegen, dass die Ausbreitung der Lauchschrecke sowie eine Verdichtung ihrer Vorkommen aktuell nach wie vor stattfinden. Die Lauchschrecke stieg in BINATS II sogar zur sechshäufigsten Heuschreckenart des Untersuchungsraumes auf.

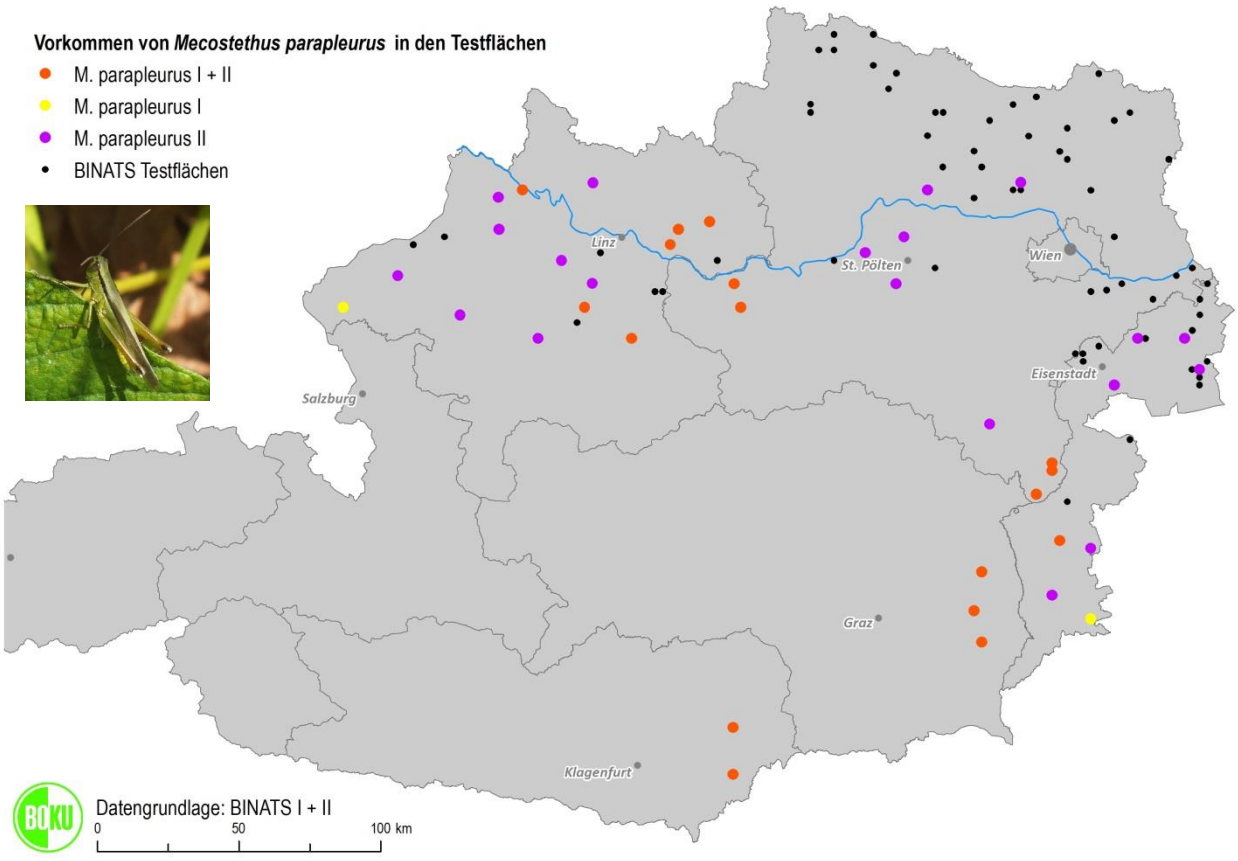


Abbildung 55: Die Verbreitung der Lauchschrecke (Mecostethus parapleurus) in den 100 Testflächen von BINATS I (2007/08) und BINATS II (2017/18) im Vergleich. Foto: Leopold Sachslehner.

Heidegrashüpfer ***(Stenobothrus lineatus)***

Der **Heidegrashüpfer** ist eine wärme- und trockenheitsliebende Heuschreckenart, die in Österreich grundsätzlich weit verbreitet ist und in mageren und trockenen Grünlandtypen (Trocken- und Halbtrockenrasen, Magerwiesen und -weiden sowie deren frühe Verbrachungsstadien) auftritt (FORSTHUBER 2017). Der Großteil der in BINATS I und II untersuchten Ackerbaugebiete liegt hierbei grundsätzlich im bekannten Verbreitungsgebiet der Art. Dennoch konnte der Heidegrashüpfer sowohl in BINATS I als auch II nur in **vier** Testflächen festgestellt werden (*Abbildung 56*). **Neun** Testflächen blieben in BINATS II ohne Nachweis, demgegenüber stehen **drei** Testflächen mit neuen Nachweisen. Trotz der Hitzejahre 2017 und 2018 zeigt damit die xerothermophile Art in Summe einen **offensichtlichen Rückgang**, z.B. konnte kein Nachweis mehr in den oberösterreichischen Testflächen erbracht werden (*Abbildung 56*). Auf den Rückgang der verwandten stark gefährdeten Magerwiesen-Art **Kleiner Heidegrashüpfer** (***Stenobothrus stigmaticus***) in den Erhebungen wurde bereits in Kapitel 8.4.3. bei den gefährdeten Heuschreckenarten hingewiesen. Das Fehlen bzw. der Rückgang dieser Arten weist auf die **hochgradige Gefährdung von Magerlebensräumen** (inklusive magerer Böschungs- und Feldraine) in der Ackerlandschaft hin. Hierbei ist anzumerken, dass der Heidegrashüpfer auf extensive Grünlandnutzung angewiesen ist und sowohl bei Intensivierung als auch bei stärkerer Verbrachung „verloren" geht (vgl. FORSTHUBER 2017, WALCHER et al. 2017).

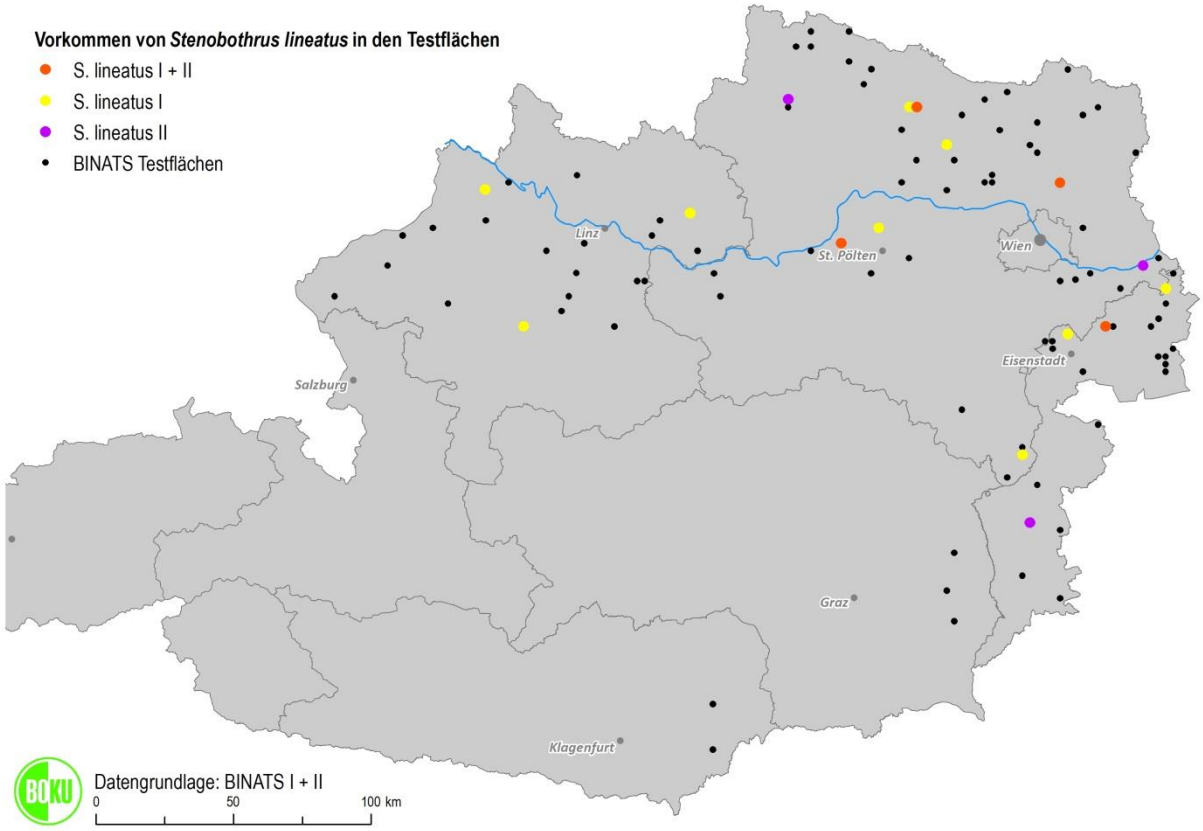


Abbildung 56: Die Verbreitung des Heidegrashüpfers (Stenobothrus lineatus) in den 100 Testflächen von BINATS I (2007/08) und II (2017/18) im Vergleich.

Zweifarbige Beißschrecke (*Bicolorana bicolor*)

Die **Zweifarbige Beißschrecke** ist eine Charakterart von trockenwarmen, grasigen bis krautigen Lebensräumen mit einer deutlichen vertikalen Strukturierung, sie tritt in Trocken-, Halbtrocken- und Magerrasen und deren Verbrachungsstadien sowie – im Osten Österreichs – auch in Ackerbrachen auf (ZUNA-KRATKY 2017c). Zu ihren Lebensräumen gehören aber auch lineare Habitate wie Dammböschungen, Straßen- und Wegränder sowie Feldraine. Der Großteil ihres Verbreitungsgebietes in Österreich deckt sich mit dem Untersuchungsraum der BINATS-Studie. Diese Langfühlerschrecke wurde in **zehn** Testflächen sowohl 2007/08 als auch 2017/18 erhoben, in **zwölf** Testflächen gelang der Nachweis nur in BINATS I, in **sieben** Testflächen nur 2017/18 (*Abbildung 57*). Unter anderem fehlte die Art in BINATS II in Teilen des westlichen Weinviertels und des östlichen Waldviertels sowie im Mühlviertel. Dafür gelangen Neufeststellungen in Testflächen im östlichen Niederösterreich sowie im Burgenland. Nach ZUNA-KRATKY (2017c) dürfte die Art vor allem in Oberösterreich im Rückgang begriffen sein, aber auch in Teilen des Waldviertels wird sie kaum noch angetroffen (L. SACHSLEHNER, unpubl.). Hierbei ist davon auszugehen, dass sich die Zweifarbige Beißschrecke offenbar erst in den 1990er Jahren dorthin ausgebreitet hatte (ZUNA-KRATKY 2017c). Eine Ausbreitung erfolgte auch im Südburgenland, der Südoststeiermark, ins Grazer Bergland und in Teile Kärntens, wobei die aktuelle Entwicklung – nunmehr wieder ein Rückzug der Randvorkommen? – noch nicht abschließend beurteilt werden kann. Für den lokalen Rückgang von (Rand-)Vorkommen der Zweifarbigen Beißschrecke dürften auch **Änderungen der Landnutzung** verantwortlich sein, wie z.B. die Aufgabe der gelegentlichen Mahd von sonnenexponierten Wiesen- und Rainböschungen, die u.a. eine Verschlechterung des Mikroklimas zur Folge hat. Die Zweifarbige Beißschrecke mag daher auch als Beispiel dafür dienen, dass **Arten vom Klimawandel langfristig nur dann profitieren können, wenn auch die Verfügbarkeit der Habitate in geeigneter Qualität langfristig erhalten bleibt**.

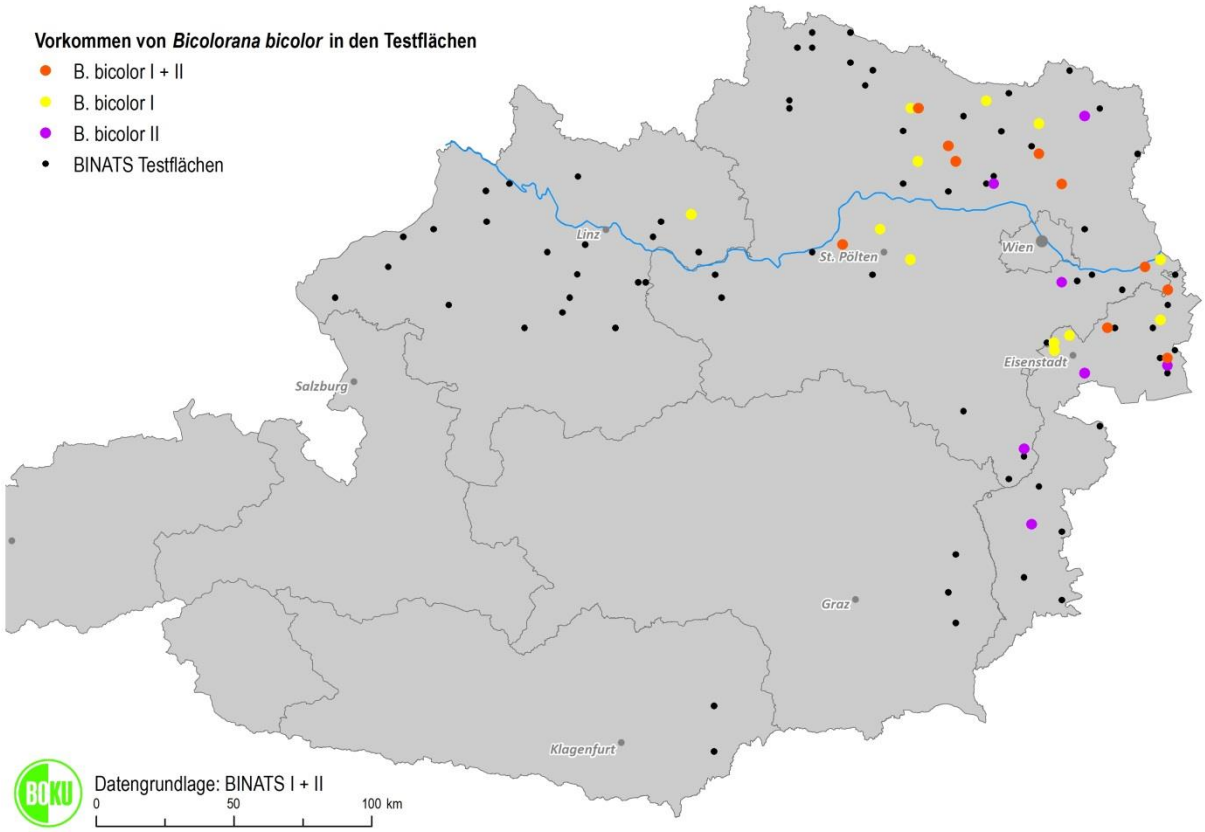


Abbildung 57: Die Verbreitung der Zweifarbigen Beißschrecke (Bicoloran bicolor) in den 100 Testflächen von BINATS I (2007/08) und II (2017/18) im Vergleich.

9.3. BEISPIELE FÜR VERÄNDERUNGEN VON KLEINSTRUKTUREN BEI BINATS I UND II

9.3.1. EINZELBÄUME, ALLEEN UND HECKEN

Landwirtschaftliche Intensivierungsmaßnahmen (u.a. erhöhte Feldgrößen, intensivierte Bewirtschaftungsweise, Fragmentierung, Entfernung von Bewirtschaftungshindernissen), Urbanisierung und Landnutzungsaufgabe üben einen massiven Druck auf die Kulturlandschaften aus (Schmitzberger et al. 2005; PLIENINGER et al. 2015).

Neben größeren seminatürlichen und natürlichen Lebensräumen spielen daher gerade die **Kleinstrukturen** eine wichtige Rolle für die Erhaltung und Förderung der Biodiversität im Agrarraum. Verstreut in der Kulturlandschaft vorkommende Einzelbäume und Baumgruppen unterstützen die biologische Vielfalt und fördern darüber hinaus die Ökosystemleistungen in der Landwirtschaft (MANNING et al. 2006; PLIENINGER et al. 2015).

Die **Straßenverkehrsverordnung** (§91 StVO; BGBl. I Nr. 93/2009, https://www.dvr.de/) ist eine der Ursachen, dass straßenbegleitende Bepflanzung wie etwa Alleen in den letzten Jahren oftmals ausgedünnt wurden. So heißt es beispielsweise bezüglich „Bekämpfung von Baumunfällen auf Landstraßen des Deutschen Verkehrssicherheitsrates (2016):

- *„Vorzugsweise sind die Seitenräume von Landstraßen von allen Hindernissen frei zu halten. Dies gilt auch für die Anpflanzung von Bäumen.“*

- *„Bäume dürfen gemäß den RPS nur außerhalb des kritischen Abstands zum Fahrbahnrand neu gepflanzt werden. Wird davon in begründeten Einzelfällen abgewichen, so sind sie bereits bei der Anpflanzung mit passiven Schutzeinrichtungen zu sichern.“*

- *„Ist bei bestehenden Bäumen im kritischen Bereich ein auffälliges Unfallgeschehen festzustellen, sind passive Schutzeinrichtungen (bei Bedarf mit Unterfahrschutz) aufzustellen oder auch Bäume zu entfernen.“*

Demzufolge wurde aus Verkehrssicherheitsgründen ein Mindestabstand von Bäumen zu den Straßen festgelegt. Diese Verkehrsverordnung könnte auch einer der Gründe sein, dass in Österreich oftmals Alleen ausgedünnt werden, damit Autos, die von der Fahrbahn abkommen, auch noch zwischen zwei Alleebäumen unbeschadet durchfahren können. Ein weiterer Grund für Fällungen ist die Haftungsfrage, die aktuell die GrundeigentümerInnen trifft. Die Vorgaben werden von den dafür zuständigen Straßenmeistereien oftmals sehr unterschiedlich gehandhabt.

Auch im Zuge der BINATS II-Kartierungen konnten in einigen Testflächen Einzel- sowie Alleebaumfällungen und darüber hinaus das Entfernen von straßenbegleitender Gehölzvegetation entlang von Autobahnen – ebenfalls anzunehmender Weise aufgrund von Haftungsfragen – beobachtet werden. Die in *Abbildung 58* dargestellten Testflächen in Niederösterreich M54 (Pellendorf) und M55 (Schwadorf / Rauchenwarth) veranschaulichen als Beispiel die entlang von Straßenzügen im Zeitraum von BINATS I und II durchgeführten Baumfällungen. Bei den Erhebungen konnten die Baumstümpfe noch nachgewiesen werden.

Abbildung 58: Kartierung von Einzelbäumen einer Allee entlang von Straßenzügen auf den Testflächen M54 (Pellendorf) und M55 (Schwadorf/Rauchenwarth). Die Punkte bezeichnen die kartierten Einzelbäume: rot: BINATS I, blau BINATS II.

Darüber hinaus spielen **Einzelbäume** gerade in wenig strukturierten großräumigen Landschaften eine wesentliche Rolle und sind von großer naturschutzfachlicher Relevanz. Ein gutes Beispiel für einen Einzelbaum als biodiversitätsfördernde Kleinstruktur im Agrarland ist die Linde. Einerseits übernimmt sie für Tier und Mensch eine wichtige Schatten- und Kühlfunktion in der oft wenig strukturierten und sich rasch aufheizenden Kulturlandschaft, darüber hinaus produziert sie Nektar als Nahrung für viele Insektenarten.

Zahlreiche Einzelbäume wurden von den LandwirtInnen in den letzten Jahren auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen gefällt, da diese oftmals ein Bewirtschaftungshindernis darstellten, oder auch nicht mehr nachgesetzt. Einer der Gründe für die zunehmend zu beobachtende Reduktion der Einzelbäume in der Agrarlandschaft ist die Aufgabe von Nutzung und Pflege. Im Mostviertel, beispielsweise, wurde die **Mostbirne**, die ein landschaftsprägendes Element in diesen Regionen darstellt, nicht nur für die Eigenversorgung, sondern auch für den Verkauf genutzt. Wenn Einzelbäume oder Baumgruppen von LandwirtInnen durch Pflege erhalten bleiben, dann geschieht das zumeist aus traditionellen Gründen oder auch zur Eigenversorgung in unmittelbarer Nähe zum Hof.

Bei biologischer oder schonender Bewirtschaftungsweise besteht beim agrarischen Umweltförderprogramm (ÖPUL) eine Erhaltungspflicht von Landschaftselementen, die laut AMA genau geregelt ist und zudem finanziell gefördert wird. So dürfen mehrere Einzelbäume für Förderungen ausschließlich beantragt werden, wenn sie einen Abstand von 5 m zueinander aufweisen. Bei geringeren Abständen kann nur einer von zwei oder mehreren Bäumen beantragt werden. Laut AMA (2018) *dürfen punktförmige Landschaftselemente* - wie Einzelbäume und Büsche - *auf einer landwirtschaftlich genutzten Fläche liegen, ohne dass sich diese dadurch verringert*.

9.3.2. ABLAGERUNGEN VON LANDWIRTSCHAFTLICHEN ABFALLPRODUKTEN

Auf Testfläche R28 in Albrechtsfeld befindet sich inmitten von großflächigen Feldern ein sehr artenreicher Halbtrockenrasen mit Baumbestand. Bei BINATS II wurde beobachtet, dass Rebschnitte großflächig abgelagert wurden (siehe *Abbildung 59*), die den Halbtrockenrasen mit seiner typischen Vegetation – beispielsweise das in der Roten Liste der Gefäßpflanzen Österreichs als gefährdet (VU, NIKLFELD 1999) geführte **Frühlingsadonisröschen** (***Adonis vernalis***) – auch durch die Nährstoffzufuhr gefährden. Trockenrasen – genauso wie Magerstandorte und anstehende Felsen – sind in der Agrarlandschaft selten

gewordene wertvolle Kleinode und dürfen nicht als Ablagerungsstätten für landwirtschaftliche Abfälle genutzt werden. Sie stellen wichtige Lebensräume für den Schutz der Biodiversität im Agrarraum dar.

Abbildung 59: Albrechtsfeld/Seewinkel: Ablagerung von organischen Produkten auf einem Halbtrockenrasen.

9.3.3. ANLEGEN VON HECKEN

Eine Testfläche, die zwischen BINATS I und II aufgrund des Anlegens neuer Landschaftselemente aufgewertet wurde, ist R109 Guntersdorf im Nordwestlichen Weinviertel. In dieser Region wurde eine Zweitkommassierung durchgeführt, bei der sowohl die Ausscheidung der Umfahrungstraße, wie auch die Errichtung von Windschutzhecken gegen die Bodenerosion Motivation für die Durchführung des Verfahrens waren (pers. Auskunft WIRTH J. 2018, Amt der NÖ Landesregierung). In dieser Fläche wurden im Landschaftsausschnitt vier Baum-Strauch-Hecken mit heimischen Gehölzen gepflanzt, sowie jeweils drei an die Hecken anschließende Diversitätsflächen von etwa 2-5 m Breite angelegt. Die Feldgrößen haben sich zwischen BINATS I und II nochmals deutlich erhöht, die neu angelegten Landschaftselemente haben allerdings zu einer Bereicherung **in dieser flurbereinigten Region** geführt, was auch in den vergleichenden Artenzahlen BINATS I und II sichtbar wird. Bei den Gefäßpflanzen wurden bei BINATS I summiert für die zehn Probekreise (Lage siehe *Abbildung 60*) **22** Arten registriert, von denen 7 Kulturpflanzen- und 15 Wildkrautarten waren, bei BINATS II wurden **43** Arten (8 Kulturarten) kartiert. **Eine** Tagfalterart mit **einem** Individuum wurde 2008 beobachtet, bei der einmaligen Erhebung 2018 waren es **drei** Arten mit **neun** Individuen. Bei BINATS I wurden **zwei** Heuschreckenarten mit **neun** Individuen registriert, 2018 waren es **drei** Arten mit **16** Individuen. Bei der einmaligen Erhebung 2018 wurden **sieben** Wildbienenarten mit insgesamt **21** Individuen gefangen. Darüber hinaus zeigen die gesetzten Hecken (vgl. *Abbildung 61*) fördernde Wirkung auf den kleinregionalen Vogelbestand.

Abbildung 60: Testfläche R109 Guntersdorf: oben links BINATS I (2008), oben rechts BINATS II (2018): 4 Baum-Strauch-Hecken, 3 Diversitäts- (DIV) Flächen. Darüber hinaus ist die Lage der zehn Probekreise, auf denen die Erhebung der Indikatoren Gefäßpflanzen, Tagfalter, Heuschrecken und Wildbiene stattfanden, gezeigt.

Abbildung 61: Testfläche R109 Guntersdorf: neu angelegte Baum-Strauch-Hecke.

10. NATIONALE UND INTERNATIONALE PRÄSENTATIONEN UND PUBLIKATIONEN ZUM PROJEKT BINATS II:

8. PASCHER, K. & PACHINGER, B. 2020: Bunte Feldränder flattern, zirpen und summen (BINATS II).“ lkonline - Landwirtschaftskammer Österreich, Juli 2020: https://www.lko.at/bunte-feldr%C3%A4nder-flattern-zirpen-und-summen+2500+3235239

9. PACHINGER, B., KRATSCHMER, S., OCKERMÜLLER, E., NEUMAYER, J., WIDHALM, T., HAINZ-RENETZEDER, C. & PASCHER, K. 2019: Wildbienen - wo sind sie geblieben? Bestäuber in österreichischem Ackerbaugebiet. Vortrag, 2. Österreichisches Forum zu Biodiversität & Ökosystemdienstleistungen. 18. Dezember 2019, Wien, Österreich.

10. PACHINGER, B. 2019: *Status quo* – wie geht es den Bestäubern in österreichischen Ackerbaugebieten? Vortrag beim Seminar „Bestäuber im Ackerbau – Status quo, Förderungen und Perspektiven“. Netzwerks Zukunftsraum Land, Linz, 14. November 2019.

11. PASCHER, K., PACHINGER, B., HAINZ-RENETZEDER, C., SACHSLEHNER, L. & FRANK, T. accepted: Challenges of settings and financial constraints for biodiversity monitoring schemes in farmland. 49th Annual Meeting of the Ecological Society of Germany, Austria and Switzerland, Münster; September, 9th-13th, 2019. www.gfoe-conference.de

12. PASCHER, K., HAINZ-RENETZEDER, C., PACHINGER, B. & FRANK, T. 2019: Shattered agricultural landscapes: from diverse structure to uniformity and fragmentation: analyses of two data-sets of BINATS I and II. Oral presentation. Book of abstracts T0442, IALE World Congress 2019, International Association for Landscape Ecology, July, 1st-5th, 2019, Milano, Italy. http://www.iale2019.unimib.it/

13. KRATSCHMER, S., OCKERMÜLLER, E., NEUMAYER, J., HAINZ-RENETZEDER, C., PASCHER, K. & PACHINGER, B. 2019: Identifying landscape structures to enhance wild bee diversity in agricultural areas. Poster presentation. Book of abstracts P0091, IALE World Congress 2019, International Association for Landscape Ecology, July, 1st-5th, 2019, Milano, Italy. http://www.iale2019.unimib.it/

14. PACHINGER, B. 2019: Eignung von Diversitätsflächen und Ackerkulturen für Wildbienen. Informationsveranstaltung: Bienenförderung – optimale Bewirtschaftung von Acker- und Grünlandflächen zur Erhöhung der Blütenvielfalt, 29. Februar 2019, Linz. Bienen aktuell (in press)

15. EBMER, A.W., KRATSCHMER, S. & PACHINGER, B. 2019: *Lasioglossum (Evylaeus) pressithorax* EBMER, 1974, (Hymenoptera: Apidae), eine sehr seltene ostmediterran-asiatische Halictidae, neu für Österreich und Mitteleuropa. Linzer biologische Beiträge 51/1 (in press)

16. EBMER, A.W., OCKERMÜLLER, E., & SCHWARZ, M. 2018: Neufunde und bemerkenswerte Wiederfunde an Bienen in Oberösterreich (Hymenoptera: Apoidea). Linzer biologische Beiträge 50/1: 353-371.

17. PACHINGER, B., KRATSCHMER, S., OCKERMÜLLER, E., NEUMAYER, J., HAINZ-RENETZEDER, C. & PASCHER, K. 2018: “Biodiversity areas” – a measure in the agri-environmental programme of Austria: Do wild bees benefit? 13. Hymenopterologen-Tagung, 19.-21. Oktober 2018, Stuttgart, Deutschland. Mitteilungen des Entomologischen Vereins Stuttgart 53: 41.

18. KRATSCHMER, S., OCKERMÜLLER, E., NEUMAYER, J., HAINZ-RENETZEDER, C., FRANK, T., PASCHER, K. & PACHINGER, B. 2018: Where do wild bees want to live? Biodiversity in agricultural landscapes. Abstract book, EurBee 8, 8th congress of Apidology, September, 18th - 20th 2018, Ghent, Belgium. www.eurbee2018.org

19. SACHSLEHNER, L. & PASCHER, K. 2018: Österreichisches Biodiversitätsmonitoring im Ackerbaugebiet: das Programm BINATS (BIodiversity–NATure–Safety). Vortragseinladung bei der Jubiläumsveranstaltung „10 Jahre HNV-Farmland Monitoring in Deutschland", Erfurt, Deutschland, 13. September 2018.

20. PASCHER, K., HAINZ-RENETZEDER, C., SACHSLEHNER, L. & FRANK, T. 2018: Drivers for farmland biodiversity change in Austria: analyses of two data-sets of BINATS I and II. Oral presentation at the 48th Annual Meeting of the Ecological Society of Germany, Austria and Switzerland: Ecology – Meeting the scientific challenges of a complex world. Book of Abstracts. University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna, September, 10th – 14th 2018: 405; www.gfoe-conference.de

21. KRATSCHMER, S., OCKERMÜLLER, E., NEUMAYER, J., HAINZ-RENETZEDER, C., FRANK, T., PASCHER, K. & PACHINGER, B. 2018: Determining habitats to enhance wild bee diversity in agricultural landscapes. Poster presentation. 48th Annual Meeting of the Ecological Society of Germany, Austria and Switzerland: Ecology – Meeting the scientific challenges of a complex world. Book of Abstracts. University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna, September 10th – 14th, 2018: 414;

22. PASCHER, K. 2018: „Tagfalter-Biodiversität in österreichischen Ackerbaugebieten – Projekt BINATS II". Vortragseinladung am Seminar Tagfalter in der Kulturlandschaft – was zeigen sie, was brauchen sie? Netzwerk Zukunftsraum Land LE 14-20, Wien, Österreich, 1. März 2018.

23. PASCHER, K. 2018: "BINATS (BIodiversity – NATure – Safety) – second survey of an Austrian biodiversity monitoring program in agrarian landscapes – habitat structures, vascular plants, grasshoppers, butterflies and wild bees". Oral presentation at the Research Symposium 2018 of the University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna, Austria, February, 26th 2018.

24. PASCHER, K. 2018: Entering prohibitions on farmland: challenge for monitoring practice. Talk presented at the Workshop „Farmland Biodiversity Monitoring", Zürich, Switzerland, Agroscope 16.-18.01.2018, January, 18th 2018.

25. PASCHER, K. & PACHINGER, B. 2018: Wildflower strips: guidance for farmers and survey of wild bees. Talk presented at the Workshop „Farmland Biodiversity Monitoring", Zürich, Switzerland, Agroscope 16.-18.01.2018, January, 17th 2018.

26. PASCHER, K., PACHINGER, B., HAINZ-RENETZEDER, C., SACHSLEHNER, L. & FRANK, T. 2018: BINATS – an Austrian biodiversity monitoring program in agricultural landscapes. Talk presented at the Workshop „Farmland Biodiversity Monitoring", Zürich, Switzerland, Agroscope 16.-18.01.2018, January, 16th 2018.

27. PASCHER, K. 2018: Viel Los in Acker und Feld – die österreichische Agrarlandschaft ist das Zuhause einer Vielfalt von Pflanzen, Schmetterlingen, Heuschrecken und Wildbienen. lkonline – Landwirtschaftskammer Österreich, 09.01.2018.
www.noe.lko.at/viel-los-in-acker-und-feld+2500+2667663

28. PASCHER, K., PACHINGER, B., HAINZ-RENETZEDER, C., SACHSLEHNER, L. & FRANK, T. 2017: Quantifying biodiversity change in agricultural landscapes – the Austrian monitoring program BINATS. Proceedings of the conference 'Ecology-Across-Borders'-2017, poster and lightning talk, Gent, Belgium, December 11th – 14th, 2017.
www.britishecologicalsociety.org/events/annual-meeting-2017/

29. PASCHER, K. 2017: „Biodiversity monitoring in Austrian agricultural landscapes - the monitoring program BINATS". Talk invitation at the University of Hohenheim (Institutskolloquium), Germany, November, 28th 2017.

30. „Ein Schatz, den wir bewahren müssen. - Was wächst und tummelt sich in und um Raps- und Maisfelder?" Presseartikel im Anschluss an ein Interview mit Kathrin Pascher in der Tageszeitung „Die Presse" am 20.05.2017:
www.diepresse.com/home/science/5221117/Ein-Schatz-den-wir-bewahren-muessen

11. DANKSAGUNG

Wir danken den Auftraggebern der Studie, dem **Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (BMLRT)** und **dem Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz (BMSGPK)** für die Finanzierung der Studie BINATS II und die zur Verfügung Stellung von INVEKOS Daten.

Unser Dank gilt der **Landwirtschaftskammer Österreich** (LKÖ) für die Unterstützung bei der Informierung über das Projekt BINATS II sowie der Gewinnung der LandwirtInnen bezüglich Zutrittsgewährung auf die landwirtschaftlichen Nutzflächen.

Wir möchten uns bei den **Landwirtinnen und Landwirten** ganz herzlich bedanken, die uns ermöglicht haben, unsere Untersuchungen ungestört auf den Feldern durchzuführen, und die uns mit Freundlichkeit und Offenheit im Feld begegnet sind. Viele interessante Gespräche im Freiland waren für das BINATS Team wissensbereichernd, inspirierend und motivierend.

Den zu Beginn des Endberichts namentlich aufgelisteten **Kartiererinnen und Kartierern** möchten wir im besonderen Maße unseren Dank aussprechen. Ohne deren professionelles Wissen sowie deren verlässliches Arbeiten bezüglich Zeitmanagement im Freiland und pünktlicher Datenabgabe wäre diese Studie in ihrem großen Umfang nicht durchführbar gewesen.

Marlene Voss sei für die Aktualisierung des BINATS II Logos gedankt.

12. REFERENZEN

AMA 2018: Landschaftselemente: Fragen–Antworten. Version 6.0. Jänner 2018: pp. 38. www.ama.at/

ASCHENBRENNER, G., BECKER, B., BISCHOF, P., BÖHMER, K., ELLMAUER, T., HABERREITER, B., HANSAL, A., LEHNER, H., MALICEK, K., MALICKY, G., MAYR-KRAUS, R., OBERLEITNER, M., REICHENBERGER, M., RÖTZER, H., SAUBERER, N., SCHÖN, R., STEINBUCH, E., STEURER B. & SUSKE, W. 2003: Wiesen und Weiden Niederösterreichs. Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Naturschutz (Hrsg.), St. Pölten: pp. 291.

BERG, H.-M., BIERINGER G. & ZECHNER L. 2005: Rote Liste der Heuschrecken (Orthoptera) Österreichs. In: ZULKA K.-P. (Red.), Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Grüne Reihe des Lebensministeriums, Band 14 (1), Böhlau Verlag, Wien: 167-209.

BERGMÜLLER, K. & NEMETH, E. 2019: Evaluierung der Wirkungen von Agrarumweltmaßnahmen anhand von Vogeldaten. 2. Zwischenbericht. Im Auftrag des Bundesministeriums für Nachhaltigkeit und Tourismus. LE.1.3.7/8-11/1/2017: pp.42.

BIERINGER, G. 2017: Pannonische Strandschrecke *Epacromius coerulipes* (Ivanov, 1887). In: ZUNA-KRATKY, T., LANDMANN A., ILLICH I., ZECHNER L., ESSL F., LECHNER K., ORTNER A., WEIßMAIR W. & G. WÖSS (Hrsg.): Die Heuschrecken Österreichs. Denisia 39: 642-645.

BLAAUW, B.R. & ISAACS, R. 2014: Flower plantings increase wild bee abundance and the pollination services provided to a pollination-dependent crop. Journal of Applied Ecology 51: 890-898.

BOGUSCH, P., ASTAPENKOVÁ, A. & HENEBERG, P. 2015: Larvae and nests of six aculeate Hymenoptera: Aculeata nesting in reed galls induced by *Lipara* spp. (Diptera: Chloropidae) with a review of species recorded. PLOS ONE 10(6): e0130802. doi:10.1371/journal.pone.0130802.

BOSSERT, S. & SCHNELLER, B. 2014: First records of *Bombus haematurus* Kriechbaumer, 1870 and *Nomada moeschleri* Alfken, 1913 (Hymenoptera: Apidae) for the state of Vienna (Austria). Beiträge zur Entomofaunistik 15, 1913: 95–100.

BROOKS, D.R., BATER, J.E., CLARK, S.J., MONTEITH, D.T., ANDREWS, C., CORBETT, S.J., BEAUMONT, D.A. & CHAPMAN, J.W. 2012: Large carabid beetle declines in a United Kingdom monitoring network increases evidence for a widespread loss in insect biodiversity. Journal of Applied Ecology 49: 1009-1019.

BROWN, M.J. & PAXTON, R.J. 2009: The conservation of bees: a global perspective. Apidologie 40: 410–416. doi: 10.1051/apido/2009019

BÜHLER, C. 2007: Wunsch und Wirklichkeit - Wie lässt sich ein GVO-Monitoring kosteneffizient realisieren? In: BRECKLING, B., DOLEK, M., LANG, A., REUTER, H. & VERHOEVEN, R. (Hrsg.): GVO-Monitoring vor der Umsetzung Naturschutz und Biologische Vielfalt 49. Münster: Landwirtschaftsverlag: 57-69.

CHAO, A., GOTELLI, N.J., HSIEH, T.C., SANDER, E.L., MA, K.H., COLWELL, R.K. & ELLISON, A.M. 2014: Rarefaction and extrapolation with Hill numbers: a framework for sampling and estimation in species diversity studies. Ecological Monographs 84:45-67.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY (CBD) 1992: https://www.cbd.int/convention/

COUNCIL DIRECTIVE 92/43/EEC of 21st May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora.

DEUTSCHER VERKEHRSSICHERHEITSRAT (DVR) 2016: Bekämpfung von Baumunfällen auf Landstraßen. Beschluss vom 24. Mai 2016 auf der Basis einer Empfehlung des Vorstandsausschusses Verkehrstechnik.

DRAPELA, T., MOSER, D., ZALLER, J.G. & FRANK, T. 2008: Spider assemblages in winter oilseed rape affected by landscape and site factors. Ecography 31, 254-262.

EBMER, A.W. 1988: Kritische Liste der nicht-parasitischen Halictidae Österreichs mit Berücksichtigung aller mitteleuropäischen Arten (Insecta: Hymenoptera: Apoidea: Halictidae). Linzer biologische Beiträge 20/2: 527 - 711.

EBMER, A.W. 1999a: Hymenopterologische Notizen aus Österreich -11 (Insecta: Hymenoptera: Apoidea). Linzer biologische Beiträge 31/1: 103-114.

EBMER, A.W. 1999b: Rote Liste der Bienen Kärntens (Insecta: Hymenoptera: Apoidea). Publikationen Naturschutz Kärnten – 1999_RL: 239 - 266.

EBMER, A.W., KRATSCHMER, S.A. & PACHINGER, B. 2016: *Lasioglossum* (*Lasioglossum*) *laterale* (Brullé, 1832) (Hymenoptera: Apidae), eine seltene mediterrane Halictidae, neu für Österreich. Beiträge zur Entomofaunistik 17: 77-83.

EBMER, A.W., OCKERMÜLLER, E. & SCHWARZ, M. 2018: Neufunde und bemerkenswerte Wiederfunde an Bienen in Oberösterreich (Hymenoptera: Apoidea). Linzer biologische Beiträge 50(1): 353-371.

EBMER, A.W., KRATSCHMER, S.A. & PACHINGER, B. 2019: *Lasioglossum* (*Evylaeus*) *pressithorax* EBMER, 1974 (Hymenoptera, Apidae), eine sehr seltene ostmediterran-asiatische Halictidae, neu für Österreich und Mitteleuropa. Linzer biologische Beiträge 51(1): 43-53.

ESSL, F.; EGGER, G. & ELLMAUER, T. 2002: Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs: Wälder, Forste, Vorwälder. UBA-Monographien Band 156, Umweltbundesamt, Wien: pp. 104.

ESSL, F. & RABITSCH, W. 2002: Neobiota in Österreich. Umweltbundesamt, Wien, 432 pp.

ESSL, F., EGGER, G., KARRER, G., THEISS, M. & AIGNER, S. 2004: Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs: Grünland, Grünlandbrachen und Trockenrasen; Hochstauden- und Hochgrasfluren, Schlagfluren und Waldsäume; Gehölze der Offenlandschaft, Gebüsche. UBA-Monographien M167, Wien: pp. 272.

ESSL, F., EGGER, G., POPPE, M., RIPPEL-KATZMAIER, I., STAUDINGER, M., MUHAR, S., UNTERLERCHER, M. & MICHOR, K. 2008: Rote Liste gefährdeter Biotoptypen Österreichs. Binnengewässer, Gewässer- und Ufervegetation, Technische Biotoptypen und Siedlungsbiotoptypen. Neuer Wissenschaftlicher Verlag, Wien: pp. 316.

EU DSGVO (EU Datenschutz-Grundverordnung) 2018: mit Geltungsbeginn ab 25. Mai 2018: https://www.wko.at/service/wirtschaftsrecht-gewerberecht/EU-Datenschutz-Grundverordnung.html; https://ec.europa.eu/info/law/law-topic/data-protection/reform_de?pk_source=google_ads&pk_medium=paid&pk_campaign=gdpr2019

FELKE, M., LORENZ, N. & LANGENBRUCH, G.A. 2002: Laboratory studies on the effecs of pollen from Bt-maize on larvae of some butterfly species. Journal of Applied Entomology 126: 320-325.

FIELD, R.H., HILL, R.K., CARROLL, M.J. & MORRIS, A.J. 2016: Making explicit agricultural ecosystem service tradeoffs: a case study of an English lowland arable farm. International Journal of Agricultural Sustainability 14, 249-268.

FORSTHUBER, L. 2017: Heidegrashüpfer *Stenobothrus lineatus* (Panzer, 1796). In: ZUNA-KRATKY, T., LANDMANN A., ILLICH I., ZECHNER L., ESSL F., LECHNER K., ORTNER A., WEIßMAIR W. & G. WÖSS (Hrsg.): Die Heuschrecken Österreichs. Denisia 39: 688-692.

GALLAI, N., SALLES, J.-M., SETTELE, J. & VAISSIERE, B.E. 2009: Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. Ecological Economics 68, 810–821. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.06.014.

GARDINER, M.M., LANDIS, A.D., GRATTON, C., DIFONZO, C.D., O´NEAL, M., CHACON, J.M., WAYO, M.T., SCHMIDT, N.P., MUELLER, E.E. & HEIMPEL G.E. 2009: Landscape diversity enhances biological control of an introduced crop pest in the north-central USA. Ecological Applications 19, 143-154.

GEISER, E. 2018: How many animal species are there in Austria? Update after 20 years. Acta ZooBot Austria 155: 1–18.

GLOBAL 2000 - INSEKTENATLAS 2020: Daten und Fakten über Nütz- und Schädlinge in der Landwirtschaft. Österreichische Ausgabe, 1. Auflage: pp: 60.
https://www.global2000.at/publikationen/insektenatlas

GRÜNER BERICHT 2018: Bericht über die Situation der österreichischen Land- und Forstwirtschaft, gemäß §9 des Landwirtschaftsgesetzes. Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, BMNT (Hrsg.), 59. Auflage, Wien 2018: pp. 268.

GUSENLEITNER, F., SCHWARZ, M. & MAZZUCCO, K. 2012: Apidae (Insecta: Hymenoptera). In: SCHUSTER R. (Ed.): Checklisten der Fauna Österreichs, No. 6: 9-129.

HABEL, J.C., SAMWAYS, M.J. & SCHMITT, T. 2019: Mitigating the precipitous decline of terrestrial European insects: requirements for a new strategy. Biodivers. Conserv. 28: 1343–1360.

HALLMANN, C.A., SORG, M., JONGEJANS, E., SIEPEL1, H., HOFLAND1, N., SCHWAN, H., STENMANS, W., MÜLLER, A., SUMSER, H., HÖRREN, T., GOULSON, D. & DE KROON, H. 2017: More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. PLoS ONE 12 (10): 1-21; e0185809. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809

HELLMICH, R.L., SIEGFRIED, B.D., SEARS, M.K., STANLEY-HORN, D.E., DANIELS, M.J., MATTILA, H.R., SPENCER, T., BIDNE, K.G. & LEWIS, L.C. 2001: Monarch larvae sensitivity to *Bacillus thuringiensis*-purified proteins and pollen. Proc Nat Acad Sci USA 98: 11925-11930.

HÖLZLER, G. 2008: Wildbienen und Grabwespen (Apoidea, Hymenoptera) auf Weideflächen im Nationalpark Neusiedler See – Seewinkel. Abh.Zool.-Bot.Ges.Österreich 37: 293-306.

HOLZER, T. ZUNA-KRATKY, T. & BIERINGER, G. 2019: Bewertung der Wirkung relevanter LE-Maßnahmen auf Heuschrecken und Tagfalter als Indikatorarten für Biodiversität. Studie im Auftrag des BMNT, LE 14-20: pp. 58.

HÖTTINGER, H. & PENNERSTORFER, J. 2005: Rote Liste der Tagschmetterlinge Österreichs (Lepidoptera: Papilionoidea & Hesperioidea). In: ZULKA, K.P. (Red.): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Checklisten, Gefährdungsanalysen, Handlungsbedarf. Teil 1: Säugetiere, Vögel, Heuschrecken, Wasserkäfer, Netzflügler, Schnabelfliegen, Tagfalter. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Gesamtherausgeberin Ruth Wallner) Band 14/1. Wien, Böhlau: 313–354.

HOPFNER, M., RESCH-O'HÓGÁIN, MADNER, V., LEITNER, M., MRATIC, M. 2018: Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (Hrsg.): 1. Auflage; ISBN 978-3-903129-57-3: pp. 73.

HOTHORN, T., BUEHLMANN, P., DUDOIT, S., MOLINARO, A. & LAAN, M. VAN DER. 2006: Survival Ensembles. Biostatistics 7: 355–373.

HSIEH, T.C., MA, K.H. & CHAO, A. 2019: iNEXT: iNterpolation and EXTrapolation for species diversity. R package version 2.0.19 URL: http://chao.stat.nthu.edu.tw/blog/software-download/

HUEMER, P. 2007: Rote Liste ausgewählter Nachtfalter Österreichs (Lepidoptera: Hepialoidea, cossoidea, Zygaenoidea, Thyridoidea, Lasiocampoidea, Bombycoidea, Drepanoidea, Noctuoidea). In: ZULKA, K. P. (Hrsg.): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Checklisten, Gefährdungsanalysen, Handlungsbedarf. Teil 2: Kriechtiere, Lurche, Fische, Nachtfalter, Weichtiere. Grüne Reihe des Lebensministeriums, Band 14/2. Böhlau Verlag, Wien: 199-363.

IPBES. 2019. Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science- Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Eds.: BRONDIZIO, E.S., SETTELE, J., DÍAZ, S. & NGO, H.T., IPBES Secretariat, Bonn, Germany. https://www.ipbes.net/global-assessment-report-biodiversity-ecosystem-services

JESSE, L.C.H. & OBRYCKI, J.J. 2000: Field deposition of Bt transgenic corn pollen: lethal effects on the monarch butterfly. Oecologia 125: 241-248.

JÓZAN, Z. 1995: Adatok a tervezett Duna-Dráva Nemzeti Park fullánkos hártyásszárnyú (Hy- menoptera, Aculeata) faunájának ismeretéhez. Dunántúli Dolgozatok Természettudományi Sorozat 8: 99–115.

KEARNS, C.A., INOUYE, D.W. & WASER, N.M. 1998: Endangered Mutualisms: the conservation of plant-pollinator interactions. Annu. Rev. Ecol. Syst. 83–112.

KLEIN, A.-M., VAISSIERE, B.E., CANE, J.H., STEFFAN-DEWENTER, I., CUNNINGHAM, S.A., KREMEN, C. & TSCHARNTKE, T. 2007: Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. Proc. R. Soc. B 274, 303–313. https://doi.org/10.1098/rspb.2006.3721

KOVACS-HOSTYANSZKI, A., KORÖSI, A., ORCI, K.M., BATARY, P. & BALDI, A. 2011: Set-aside promotes insect and plant diversity in a Central European country. Agric Ecosys Environ 141, 296-301.

KOWARIK, I. & SÄUMEL, I. 2006: Das größte, bislang bekannte Blatt des Götterbaumes (*Ailanthus altissima*). Verhandlungen des Botanischen Vereins von Berlin und Brandenburg 139: 31-39.

KRATSCHMER, S., KRIECHBAUM, M. & PACHINGER, B. 2018a: Buzzing on top: Linking wild bee diversity, abundance and traits with green roof qualities. Urban Ecosystems 21: 429-446.

KRATSCHMER, S., PACHINGER, B., SCHWANTZER, M., PAREDES, D., GUERNION, M., BUREL, F., NICOLAI, A., STRAUSS, P., BAUER, T., KRIECHBAUM, M., ZALLER, J.G. & WINTER, S. 2018b: Tillage intensity or landscape features: What matters most for wild bee diversity in vineyards? Agriculture, Ecosystems and Environment 266: 142-152.

LANG, A. & VOJTECH, E. 2006: The effects of pollen consumption of transgenic Bt maize on the common swallowtail, *Papilio machaon* L. (Lepidoptera, Papilionidae). Basic and Applied Ecology 7: 296-306.

LANNER, J., KRATSCHMER, S., PETROVIĆ, B., GAULHOFER, F., MEIMBERG, H. & PACHINGER, B. 2019: City dwelling wild bees: how communal gardens promote species richness. Urban Ecosystems 23: 271-288. https://doi.org/10.1007/s11252-019-00902-5

LOSEY, J.E., RAYOR, L.S. & CARTER, M.E. 1999: Trangenic pollen harms monarch larvae. Nature 399: 214-215.

LÜSCHER, G., et al. 2016: Farmland biodiversity and agricultural management on 237 farms in 13 European and two African regions. Ecology 97(6) p. 1625 Data paper

MANNING, A.D., FISCHER, J. & LINDENMAYER, D.B. 2006: Scattered trees are keystone structures - implications for conservation. Biol Conserv. 132: 311–321.

MAXWELL, S.L., FULLER, R.A., BROOKS, T.M. & WATSON, J.E.M. 2016: Biodiversity: the ravages of guns, nets and bulldozers. Nature 536: 143–145. doi:10.1038/536143a.

MÖGELE, R. 2019: Die GAP-Vorschläge der Kommission: Gründe für die Umgestaltung der Gemeinsamen Agrarpolitik für die Zeit nach 2020. Vortrag auf der Auftaktveranstaltung Erstellung österreichischer GAP-Strategieplan, 13. Mai 2019, BMNT, Wien.

NEWBOLD, T., HUDSON, L.N., CONTU, S., HILL, S.L.L., BECK, J., LIU, Y., MEYER, C., PHILLIPS, H.R.P., SCHARLEMANN, J.P.W. & PURVIS, A. 2018: Widespread winners and narrow-ranged losers: Land use homogenizes biodiversity in local assemblages worldwide. PLoS Biol 16(12): e2006841.

NIETO, A., ROBERTS, S.P.M., KEMP, J., RASMONT, P., KUHLMANN, M., GARCÍA CRIADO, M., BIESMEIJER, J.C., BOGUSCH, P., DATHE, H.H., DE LA RÚA, P., DE MEULEMEESTER, T., DEHON, M., DEWULF, A., ORTIZ-SÁNCHEZ, F.J., LHOMME, P., PAULY, A., POTTS, S.G., PRAZ, C., QUARANTA, M., RADCHENKO, V.G., SCHEUCHL, E., SMIT, J., STRAKA, J., TERZO, M., TOMOZII, B., WINDOW, J. & MICHEZ, D. 2014: European Red List of bees. Luxembourg: Publication Office of the European Union.

NIKLFELD, H. 1999: Rote Liste gefährdeter Pflanzen Österreichs. 2. Auflage, Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie 10: pp. 292.

OCKERMÜLLER, E. & ZETTEL, H. 2016: Faunistische Erfassung der Wildbienen-Diversität (Hymenoptera: Apidae) in Ritzing (Österreich, Burgenland) mit besonderer Berücksichtigung der Wegränder. Entomologica Austriaca 23: 29-62.

OLLERTON, J., ERENLER, H., EDWARDS, M. & CROCKETT, R. 2014: Extinctions of aculeate pollinators in Britain and the role of large-scale agricultural changes. Science 346(6215):1360±1362. https://doi.org/10.1126/science.1257259

ORTNER, A. 2017: Grüne Strandschrecke *Aiolopus thalassinus* (Fabricius, 1781). In: ZUNA-KRATKY, T., LANDMANN A., ILLICH I., ZECHNER L., ESSL F., LECHNER K., ORTNER A., WEIßMAIR W. & G. WÖSS (Hrsg.): Die Heuschrecken Österreichs. Denisia 39: 629-633.

PACHINGER, B. 2003: *Andrena cordialis* Morawitz 1877 – eine neue Sandbiene für Österreich und weitere bemerkenswerte Vorkommen ausgewählter Wildbienen-Arten (Hymenoptera: Apidae) in Wien, Niederösterreich und Kärnten. Linzer biologische Beiträge 35/2: 927 - 934.

PACHINGER, B. & PROCHAZKA, B. 2009: Die Wildbienen (Hymenoptera: Apoidea) in Rutzendorf (Niederösterreich) – ein Refugium mitten im Marchfeld. Beiträge zur Entomofaunistik 10: 31 - 47.

PAPARATTI, B. 1994: Preliminary observations on biology of *Heriades rubicola* Pérez (Hymenoptera: Megachilidae). Atti del Congresso Nazionale Italiano di Entomologia, Udine 13–18 Guigno 1994, 17: 871–872.

PASCHER, K. & GOLLMANN, G. 1999: Ecological risk assessment of transgenic plant releases: an Austrian perspective. Biodiversity and Conservation 8/8: 1139-1158.

PASCHER, K., MACALKA-KAMPFER, S. & REINER, H. 2000: Vegetationsökologische und genetische Grundlagen für die Risikobeurteilung von Freisetzungen von transgenem Raps und Vorschläge für ein Monitoring. Studie im Auftrag des Bundeskanzleramtes, Sektion IX, Bundesministerium für soziale Sicherheit und Generationen, Forschungsberichte 7/00, Wien: pp.153 + pp.24 Anhang.

PASCHER, K., MOSER, D., SACHSLEHNER, L., HÖTTINGER, H., SAUBERER, N., DULLINGER, S., TRAXLER, A. & FRANK, T. 2009: Kartierhandbuch zur Biodiversitätserfassung im Agrarraum: Gefäßpflanzen, Tagfalter, Heuschrecken, sowie Zuordnung von Landschaftsstrukturen zu ausgewählten Biotoptypen. Forschungsbericht im Auftrag der Bundesministerien für Gesundheit, Sektion II und Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien: pp. 48.

PASCHER, K., MOSER, D., SACHSLEHNER, L., HÖTTINGER, H., SAUBERER, N., DULLINGER, S., TRAXLER, A. & FRANK, T. 2010a: Field guide for a biodiversity inventory in the agrarian region – Vascular plants, butterflies, grasshoppers and habitat structures. Report under the authority of the Austrian Federal Ministries of Health, section II and of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management. Forschungsbericht Band 3, Vienna, Austria: pp. 50.

PASCHER, K., MOSER, D., DULLINGER, S., SACHSLEHNER, L., GROS, P., SAUBERER, N., TRAXLER, A., & FRANK, T. 2010b: Biodiversität in österreichischen Ackerbaugebieten im Hinblick auf die Freisetzung und den Anbau von gentechnisch veränderten Kulturpflanzen (BINATS – Biodiversity-Nature-Safety). Forschungsbericht im Auftrag der Bundesministerien für Gesundheit, Sektion II und für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien: pp. 107.
http://bmg.gv.at/home/Service/Publikationen_bestellen/

PASCHER, K., MOSER, D., DULLINGER, S., SACHSLEHNER, L., GROS, P., SAUBERER, N., TRAXLER, A., GRABHERR, G. & FRANK, T. 2011: Setup, efforts and practical experiences of a monitoring program for genetically modified plants - an Austrian case study for oilseed rape and maize. Environmental Sciences Europe 23:12. doi:10.1186/2190-4715-23-12

PASCHER, K. 2016: Spread of volunteer and feral maize plants in Central Europe: recent data from Austria. Environmental Sciences Europe 28:30: pp. 8. https://doi.org/10.1186/s12302-016-0098-1

PASCHER, K. 2018: Viel Los in Acker und Feld – die österreichische Agrarlandschaft ist das Zuhause einer Vielfalt von Pflanzen, Schmetterlingen, Heuschrecken und Wildbienen. lkonline 09.01.2018. https://noe.lko.at/viel-los-in-acker-und-feld+2500+2667663

PASCHER, K., SACHSLEHNER, L., PACHINGER, B., HÖTTINGER, H., SAUBERER, N., MOSER, D., SCHINDLER, S., PATERNOSTER, D., DULLINGER, S., TRAXLER, A. & FRANK, T. in prep.: BINATS-Kartierhandbuch zur Biodiversitätserfassung im Ackerbaugebiet, sowie im Grünland und in höheren Lagen - 2. überarbeitete Auflage erweitert auf das Grünland und die höheren Lagen. Sozialministerium, BMNT. Wien.

PITTIONI, B. & SCHMIDT, R. 1942: Die Bienen des südöstlichen Niederdonau – I. Apidae, Podaliriidae, Xylocopidae und Ceratinidae. Niederdonau Natur und Kultur Heft 10. Verlag Karl Kühne, Wien-Leipzig.

PITTIONI, B., unveröff. Manuskript: Die Bienen des Wiener Beckens und des Neusiedlerseegebietes (aufbewahrt im NHM Wien).

PLIENINGER, T., LEVERS, C., MANTEL, M., COSTA, A., SCHAICH, H. & KUEMMERLE, T. 2015: Patterns and drivers of scattered tree loss in agricultural landscapes: orchard meadows in Germany (1968-2009). PLOS ONE 10(5): e0126178. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0126178

POTTS, S.G., BIESMEIJER, J.C., KREMEN, C., NEUMANN, P., SCHWEIGER, O. & KUNIN, W.E. 2010: Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. Trends in Ecology and Evolution 25(6):345±353. https://doi.org/10.1016/j.tree.2010.01.007

R CORE TEAM 2015: R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. https://www.R-project.org/.

R CORE TEAM 2019. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. https://www.R-project.org/.

RABITSCH, W., ZULKA, K.P. & GÖTZL, M. 2020: Insekten in Österreich. Artenzahlen, Status, Trends, Bedeutung und Gefährdung. Umweltbundesamt GmbH, Wien.

REMPEL, R.S., D. KAUKINEN & CARR, A.P. 2012: Patch Analyst and Patch Grid. Ontario Ministry of Natural Resources. Centre for Northern Forest Ecosystem Research, Thunder Bay, Ontario.

RICKETTS T.H., REGETZ J., STEFFAN-DEWENTER I., CUNNINGHAM S.A., KREMEN C., BOGDANSKI A., GEMMILL-HERREN B., GREENLEAF S.S., KLEIN A.M., MAYFIELD M.M., MORANDIN L.A., OCHIENG A. & VIANA B.F. 2008: Landscape effects on crop pollination services: are there general patterns? Ecol Lett 11, 499-515.

RÖSCH, V., TSCHARNTKE, T., SCHERBER, C. & BATÁRY, P. 2015: Biodiversity conservation across taxa and landscapes requires many small as well as single large habitat fragments. Oecologia 179/1: 209-222. doi 10.1007/s00442-015-3315-5.

SACHSLEHNER, L. 2017: Wiesenweihen *Circus pygargus* in Österreich: Bestand, Lebensräume, Schutzmaßnahmen. Vogelwelt 137: 331-341.

SCHEUCHL, E. & SCHWENNINGER H.R. 2015: Kritisches Verzeichnis und aktuelle Checkliste der Wildbienen Deutschlands (Hymenoptera, Anthophila) sowie Anmerkungen zur Gefährdung. Mitteilungen des Entomologischen Vereins Stuttgart 50: 3-225.

SCHEUCHL, E. & WILLNER, W. 2016: Taschenlexikon der Wildbienen Mitteleuropas. Quelle & Meyer Verlag Wiebelsheim.

SCHIFTER, H. & P SACKL 1988: Weißstorch. In: SPITZENBERGER u.a. 1988

SCHINDLER, S., OBERLEITNER, I., RABITSCH, W., ESSL, F., STEJSKAL-TIEFENBACH, M. 2017: Monitoring von Klimawandelauswirkungen auf die Biodiversität. Endbericht von StartClim2016. A in StartClim2016: Weitere Beiträge zur Umsetzung der österreichischen Anpassungsstrategie, Auftraggeber: BMLFUW, BMWF, ÖBf, Land Oberösterreich: pp. 45.

SCHMID-EGGER, C. & WITT, R. 2014: Ackerblühstreifen für Wildbienen – Was bringen sie wirklich? Ampulex 6: 13-22.

SCHMITZBERGER, I., WRBKA, T., STEURER, B., ASCHENBRENNER, G., PETERSEIL, J. & ZECHMEISTER, H.G. 2005: How farming styles influence biodiversity maintenance in Austrian agricultural landscapes. Agric Ecosyst Environ. 108: 274–290.

SCHWAIGER, E., BERTHOLD, A., HELMUT GAUGITSCH, H., GÖTZL, M., MILOTA, E., MIRTL, M., PETERSEIL, J., SONDEREGGER, G. & STIX, S. 2015. Wirtschaftliche Bedeutung von Ökosystemleistungen. Monetäre Bewertung: Risiken und Potenziale. Umweltbundesamt, Perspektiven für Umwelt und Gesellschaft, Report REP-0523: 73.

SCHWARZ, M., GUSENLEITNER, F. & KOPF, T. 2005: Weitere Angaben zur Bienenfauna Österreichs sowie Beschreibung einer neuen Osmia-Art. Vorstudie zu einer Gesamtbearbeitung der Bienen Österreichs VIII (Hymenoptera, Apidae). Entomofauna 26: 117 - 163.

SCHWARZ, M. & GUSENLEITNER, F. 1997: Neue und ausgewählte Bienenarten für Österreich. Vorstudie zu einer Gesamtbearbeitung der Bienen Österreichs (Hymenoptera, Apidae). Entomofauna 18(20): 301-372.

SCHWENNINGER, H.R. 1992: Untersuchungen zum Einfluss der Bewirtschaftungsintensitat auf das Vorkommen von Insektenarten in der Agrarlandschaft, dargestellt am Beispiel der Wildbienen (Hymenoptera: Apoidea). Zool. Jb. Syst. 119: 543–561.

SPITZENBERGER, F. (Hrsg.) 1988: Artenschutz in Österreich. Grüne Reihe Band 8, Wien, Bundesministerium f. Umwelt, Jugend u. Familie, Wien: pp. 335 (48).

STOATE, C., BALDI, A., BEJA, P., BOATMAN, N.D., HERZON, I., VAN DOORN, A., DE SNOO, G.R., RAKOSY, L. & RAMWELL, C. 2009: Ecological impacts of early 21st century agricultural change in Europe - A review. J Environ Manage 91: 22-46.

STOKSTAD, G. & FJELLSTAD, W. 2019: Experiences from a national landscape monitoring programme – maintaining continuity whilst meeting changing demands and opportunities. Land 8, 77: pp.15. doi:10.3390/land80500778.

STROBL, C., BOULESTEIX, A.L., KNEIB, T., AUGUSTIN, T. & ZEILEIS, A. 2008: Conditional variable importance for random forests. BMC Bioinformatics 9**:** 1–11.

TEUFELBAUER, N., SEAMAN, B.S. & DVORAK, M. 2017: Population changes of common Austrian breeding birds in the period 1998-2016 – Results of the breeding bird monitoring scheme. Egretta 55: 43-76.

TRAXLER, A., MINARZ, E., ENGLISCH, T., FINK, B., ZECHMEISTER, H. & ESSL, F. 2005: Rote Liste gefährdeter Biotoptypen; Biotoptypengruppen: Moore, Sümpfe und Quellfluren; Hochgebirgsrasen, Pionier-, Polster- und Rasenfragmente, Schneeböden; Äcker, Ackerraine, Weingärten und Ruderalfluren; Zwergstrauchheiden; Geomorphologische Biotoptypen. Monographien des Umweltbundesamtes, M-174. Neuer wissenschaftlicher Verlag GmbH: pp. 286.

TSCHARNTKE T., BATARY P. & DORMANN C.F. 2011: Set-aside management. How do succession, sowing patterns and landscape context affect biodiversity? Agric Ecosys Environ 143, 37-44.

TSCHUMI, M., ALBRECHT, M., BÄRTSCHI, C., COLLATZ, J., ENTLING, M.H. & JACOT, K. 2016: Perennial, species-rich wildflower strips enhance pest control and crop yield. Agriculture, Ecosystems & Environment 220, 97-103.

UMWELTBUNDESAMT 2017: SCHINDLER, S., BANKO, G., MOSER, D., GRILLMAYER, R., ZULKA, K.P., RABITSCH, W., LAMB, U., ESSL, F. & STEJSKAL-TIEFENBACH, M.: Österreichisches Biodiversitäts-Monitoring (ÖBM) – Kulturlandschaft: Konzept für die Erfassung von Status und Trends der Biodiversität. Im Auftrag des Bundesministeriums für Nachhaltigkeit und Tourismus, LE14-20, REP-0635: pp. 156.

WALCHER R., KARRER J., SACHSLEHNER L., BOHNER A., PACHINGER B., BRANDL D., ZALLER J. G., ARNBERGER A., & FRANK T. 2017: Diversity of bumblebees, heteropteran bugs and grasshoppers maintained by both: abandonment and extensive management of mountain meadows in three regions across the Austrian and Swiss Alps. Landscape Ecology 32: 1937-1951.

WARREN, M.S., HILL, J.K., THOMAS, J.A., ASHER, J., FOX, R., HUNTLEY, B., ROY, D.B., TELFER, M.G., JEFFCOATE, S., HARDING, P., JEFFCOATE, G., WILLIS, S.G., GREATOREX-DAVIES, J.N., MOSS, D. & THOMAS, C.D. 2001: Rapid responses of British butterflies to opposing forces of climate and habitat change. Nature 414: 65–69.

WEBER-HAJSZAN. L. 2016: Akzeptanz der ÖPUL Naturschutzmaßnahme. Vortrag am Seminar „Erfolg und Misserfolg der ÖPUL Naturschutzmaßnahme: Woran liegt es?“, Netzwerk Zukunftsraum Land, 07.04.2016, Linz.

WEINGARTEN, P. 2019: GAP nach 2020: Landwirtschaft und ländliche Räume im gesellschaftlichen Wandel. Vortrag auf der Auftaktveranstaltung Erstellung österreichischer GAP-Strategieplan, 13. Mai 2019, BMNT, Wien.

WESTRICH, P., FROMMER, U., MANDERY, K., RIEMANN, H., RUHNKE, H., SAURE, C. & VOITH, J. 2011: Rote Liste und Gesamtartenliste der Bienen (Hymenoptera, Apidae) Deutschlands. – In: BINOT-HAFKE, M., BALZER, S., BECKER, N., GRUTTKE, H., HAUPT, H., HOFBAUER, N., LUDWIG, G., MATZKE-HAJEK, G. & STRAUCH, M. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). Münster (Landwirtschaftsverlag). Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (3): 373-416.

WESTRICH, P. 2018: Die Wildbienen Deutschlands. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.

WÖGERBAUER, M., ZEINZINGER, J., STEINWIDER, J., AXMANN, S., FUCHS, R., GOTTSBERGER, R., HOFRICHTER, J., HUFNAGL, P., INDRA, A., KOPACKA, I., KORNSCHOBER, C., KORSCHINEK, I., PASCHER, K., REISENZEIN, H., SCHLEICHER, C., SCHWARZ, M., SPRINGER, B., ALLERBERGER, F. & FUCHS, K. 2015: Frequency of Environmental Antibiotic Resistance - Baseline prevalence of neomycin phosphotransferase genes II and III in maize and potato fields, feed and human bacterial pathogens in Austria. Studie im Auftrag der Ministerien für Gesundheit und Leben, Wien: pp. 386.

ZECHNER, L. 2017a: Östliche Grille *Modicogryllus frontalis* (Fieber, 1844). In: ZUNA-KRATKY, T., LANDMANN A., ILLICH I., ZECHNER L., ESSL F., LECHNER K., ORTNER A., WEIßMAIR W. & G. WÖSS (Hrsg.): Die Heuschrecken Österreichs. Denisia 39: 484-488.

ZECHNER, L. 2017b: Nachtigall-Grashüpfer *Chorthippus biguttulus* (Linnaeus, 1758). In: ZUNA-KRATKY, T., LANDMANN A., ILLICH I., ZECHNER L., ESSL F., LECHNER K., ORTNER A., WEIßMAIR W. & G. WÖSS (Hrsg.): Die Heuschrecken Österreichs. Denisia 39: 773-776.

ZETTEL H., EBMER, A.W. & WIESBAUER H. 2008: Zur Kenntnis der Wildbienen (Hymenoptera: Apidae) in Wien, Niederösterreich und dem Burgenland (Österreich) 4. Beiträge zur Entomofaunistik 9: 13 –30.

ZETTEL H., EBMER, A.W. & WIESBAUER H. 2011: Zur Kenntnis der Wildbienen (Hymenoptera: Apidae) in Wien, Niederösterreich und dem Burgenland (Österreich) 5. Beiträge zur Entomofaunistik 9: 105 –122.

ZETTEL H. & WIESBAUER H. 2014: Zur Kenntnis der Wildbienen (Hymenoptera: Apidae) in Wien, Niederösterreich und dem Burgenland (Österreich) 6. Beiträge zur Entomofaunistik 15: 113 –133.

ZETTEL, H., ZIMMERMANN, D. & WIESBAUER, H. 2017: Die Hymenopterenfauna (Hymenoptera) des Lainzer Tiergartens in Wien: 1. Bienen (Apidae). Beiträge zur Entomofaunistik 18: 3 –11.

ZETTEL, H., PLANNER, A.-T., KROMP, B. & PACHINGER, B. 2018: Der „Garten der Vielfalt“ in Wien – ein Hotspot der Bienendiversität (Hymenoptera: Apidae). Beiträge zur Entomofaunistik 19: 71 –94.

ZHAO, S., DA, L., TANG, Z., FANG, H., SONG, K. & FANG, J. 2006: Ecological consequences of rapid urban expansion: Shanghai, China. Frontiers in Ecology and Environment 4(7), Research Communications: 341-346.

ZULKA, K. P. (Hrsg.) 2005: Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Checklisten, Gefährdungsanalysen, Handlungsbedarf. Teil 1: Säugetiere, Vögel, Heuschrecken, Wasserkäfer, Netzflügler, Schnabelfliegen, Tagfalter. Grüne Reihe des Lebensministeriums, Band 14/1. Böhlau Verlag, Wien.

ZULKA, K. P. (Hrsg.) 2007: Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Checklisten, Gefährdungsanalysen, Handlungsbedarf. Teil 2: Kriechtiere, Lurche, Fische, Nachtfalter, Weichtiere. Grüne Reihe des Lebensministeriums, Band 14/2. Böhlau Verlag, Wien.

ZUNA-KRATKY, T., LANDMANN A., ILLICH, I., ZECHNER, L., ESSL, F., LECHNER, K., ORTNER, A., WEIßMAIR, W. & G. WÖSS 2017a: Die Heuschrecken Österreichs. Denisia 39: 872 pp.

ZUNA-KRATKY, T. 2017b: Lauchschrecke *Mecostethus parapleurus* (Hagenbach, 1822). In: ZUNA-KRATKY, T., LANDMANN A., ILLICH I., ZECHNER L., ESSL F., LECHNER K., ORTNER A., WEIßMAIR W. & G. WÖSS (Hrsg.): Die Heuschrecken Österreichs. Denisia 39: 585-589.

ZUNA-KRATKY, T. 2017c: Zweifarbige Beißschrecke *Bicolorana bicolor* (Philippi, 1830). – In: ZUNA-KRATKY, T., LANDMANN A., ILLICH I., ZECHNER L., ESSL F., LECHNER K., ORTNER A., WEIßMAIR W. & G. WÖSS (Hrsg.): Die Heuschrecken Österreichs. Denisia 39: 365-369.

13. TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Testflächen mit Wildbienenbesammlungen an vier Erhebungsterminen im Jahr 2017 (Maisanbaugebiet) und im Jahr 2018 (Rapsanbaugebiet) und Zahl der erhobenen Biodiversitätsflächen in den jeweiligen BINATS Testflächen.. 40
Tabelle 2: Mittlere Artenzahlen der BINATS Indikatorgruppen – Vergleich BINATS I und II. 47
Tabelle 3: Gefährdungseinstufung der bei BINATS II registrierten Tagfalterarten (Individuenzahl entlang des Transektkreuzes inklusive fünf-minütiger Erfolgskontrolle am gesamten Probekreis)....82
Tabelle 4: Liste der in BINATS I und II kartierten österreichweit gefährdeten Heuschreckenarten....83
Tabelle 5: Vergleich der Habitattypenkategorien BINATS I und II. 91
Tabelle 6: Pearson's Korrelationskoeffizienten r und ihre p-Werte (* <0,05; **<0,01; ***<0,001) der erklärenden Variablen auf die Artenzahlen der einzelnen Indikatorgruppen. 93
Tabelle 7: Fördermaßnahmen laut INVEKOS, welche auf den BINATS-Testflächen stattfinden. 101
Tabelle 8: Variablen, mit denen Korrelationen berechnet wurden. 102
Tabelle 9: Pearson's Korrelationskoeffizienten r und ihre p-Werte; ÖPUL-Anteile enthalten: DIV; DIV/FW; DIV/FW/M; DIV/K20; DIV/M; DIV/WF; FW; K20; OG; OVF; WF (p=* <0,05; **<0,01; ***<0,001). 104

14. ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Das Transektkreuz und die ursprüngliche zufällig erfolgte Lage der zehn Probekreise in den BINATS Testflächen (625x625 m). 28
Abbildung 2: BINATS Testfläche (625x625 m): Ursprungsfläche (25 Positionen) plus Pufferbereich (24 Positionen). 29
Abbildung 3: BINATS Mais- (blaue Punkte) und Raps- (grüne Punkte) Testflächen (625x625 m). 30
Abbildung 4: BINATS Maistestfläche M74 in Thening in Oberösterreich. 31
Abbildung 5: BINATS Maistestfläche M74: Thening bei Linz, Oberösterreich. 32
Abbildung 6: Vergleich der kartierten Lebensräume bei BINATS I und II. 34
Abbildung 7: Gesamtartenzahlen der Gefäßpflanzen in den jeweils zehn Probekreisen der 100 BINATS-Testflächen. 45
Abbildung 8: Unterschiede in den Artenzahlen der Gefäßpflanzen pro Testfläche im Vergleich von BINATS I und II. 46
Abbildung 9: Artzahl (nach Farben) und Abundanzen (nach Größe der Punkte) der Tagfalter für jede der 100 Testflächen von BINATS II.: Artenzahl und Abundanz ausschließlich für die auf den jeweils zehn Transektkreuzen/Testfläche erhobenen Arten. 48
Abbildung 10: Artzahl (nach Farben) und Abundanzen (nach Größe der Punkte) der Tagfalter für jede der 100 Testflächen von BINATS II: Artenzahl und Abundanz summiert für die Erhebung auf den jeweils zehn Transektkreuzen / Testfläche plus der fünf-minütigen Erfolgskontrolle in den Probekreisen. 49
Abbildung 11: Unterschiede in den Artenzahlen der Tagfalter pro Testfläche inklusive der 5-minütigen Erfolgskontrolle im Vergleich zwischen BINATS I und II. 50
Abbildung 12: Verteilung der Heuschrecken-Artenzahl auf die 100 Testgebiete in BINATS II anhand von Transektflächen (10 x 4 x 50 m² = 2.000 m²). 55
Abbildung 13: Artenzahl der Heuschrecken nach Transektflächen-Erhebungen in den Testgebieten von BINATS II. Gleichzeitig werden die ermittelten Abundanzen (Gesamtindividuen pro Testgebiet nach 10 x 4 x 50 m² = 2000 m²-Erhebungen) in vier Kategorien angegeben. 56
Abbildung 14: Unterschiede in der Artenzahl der Heuschrecken nach standardisierten Transektflächen-Erhebungen in BINATS I und II. 57
Abbildung 15: Differenz der Heuschrecken-Artenzahl für 100 Testgebiete in BINATS I (2007/08) und BINATS II (2017/18) anhand von standardisierten Erhebungen in Transektflächen (10 x 4 x 50 m² = 2.000 m² pro Testgebiet). 58
Abbildung 16: Artenzahl (nach Farben) und Abundanz (nach Größe der Punkte) der Wildbienen für jede der 34 Testflächen summiert für vier Erhebungstermine. 64
Abbildung 17: Artenzahl (nach Farben) und Abundanz (nach Größe der Punkte) der Wildbienen für jede der 66 nur zu einem Termin erhobenen Testflächen. 65
Abbildung 18: Durchschnittliche Artenzahlen pro erfasstem Lebensraumtyp.. 67

Abbildung 19: Artenzahlen der Gefäßpflanzen in den verschiedenen Lebensräumen. 68
Abbildung 20: Der innere Kreis gibt die Artenzahl pro Lebensraum wieder, der äußere Kreis die Prozente der Abundanz pro Lebensraum auf den 994 Probekreisen. 69
Abbildung 21: Artenzahlen der Tagfalter in den verschiedenen Lebensräumen. 69
Abbildung 22: Artenzahlen der Heuschrecken in den verschiedenen Lebensraumtypen. 71
Abbildung 23: Eingefärbte Kreissegmente: Prozentanteile der erfassten Lebensraumtypen der kartierten Wildbienen-Kreuztransekte. 72
Abbildung 24: Windbestäubte Kulturarten wie hier 2017 in Hornstein (M32) stellen keine Futterpflanzen für Bienen dar. 72
Abbildung 25: Beikräuter in Mitten der landwirtschaftlichen Flächen: Papaver rhoeas: auf dieser Beikrautart sind häufig Bienen anzutreffen. 73
Abbildung 26: Weg- und Feldraine liefern stabile Nisthabitate und eine konstante Nektar- und Pollenversorgung für zahlreiche Wildbienenarten. 74
Abbildung 27: FFH Anhang II & IV-Arten: Der Große Feuerfalter (*Lycaena dispar*), der Dunkle Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Maculinea nausithous*) und sein Lebensraum.. 81
Abbildung 28: Argus-Bläuling (*Plebejus argus*); Silbergrüner-Bläuling (*Lysandra coridon*), Segelfalter (*Iphiclides podalirius*). 82
Abbildung 29: Lauchschrecke (Mecostethus parapleurus), Große Schiefkopfschrecke (*Ruspolia nitidula*). 85
Abbildung 30: In den BINATS Testflächen registrierte Kreuzungspartner nach ihrer Artenzahl und Abundanz. 87
Abbildung 31: BINATS Testflächen mit Funden von Durchwuchsraps und Unkrautrüben bei BINATS II. 88
Abbildung 32: Vergleich BINATS I (2007) und BINATS II (2017): Anteil an Bracheflächen in einer hochstrukturierten BINATS Testfläche M100 (Großwetzdorf).. 89
Abbildung 33: Landschaftskomplexität: die großräumige strukturarme Testfläche R30 (Pusstaäcker) und die äußerst kleinstrukturierte Testfläche R37 (Purbach am Neusiedlersee). 90
Abbildung 34: Vergleich Anteile der zusammengefassten Habitattypenkategorien in BINATS I (innen) und BINATS II (außen). 91
Abbildung 35: Zusammenhänge zwischen Artenzahlen und Ackerfläche pro Testfläche. 94
Abbildung 36: Zusammenhänge zwischen Artenzahlen und Flächen an Grünlandbrachen in m^2 pro Testfläche. 95
Abbildung 37: Zusammenhänge zwischen Artenzahlen und der durchschnittlichen Größe der Landschaftselemente (Mean Patch Size) in m^2 pro Testfläche.. 96
Abbildung 38: Zusammenhänge zwischen Artenzahlen und Landschaftsdiversität (Shannon Diversiy Index) pro Testfläche.. 97
Abbildung 39: Species accumulation curve extrapoliert auf 100 Flächen für die unterschiedlichen Erhebungsfrequenzen der Wildbienen in BINATS II. 100
Abbildung 40: Die Artenzahlen der untersuchten Organismengruppen wurden den Flächenanteilen der Fördermaßnahmen BIO (biologisch bewirtschaftet), DIV (Diversitätsfläche) und WF (Naturschutz; wertvolle Fläche) gegenübergestellt.. 104
Abbildung 41: Mehrere ÖPUL-Maßnahmen in eine Variable zusammengeführt zeigen signifikante positive Korrelationen mit den Artzahlen der Organismengruppen Gefäßpflanzen, Heuschrecken, Tagfalter und Bienen. 105
Abbildung 42: Verschiedene Kleearten sind häufig in den Biodiversitätsflächen anzutreffen. 106
Abbildung 43: Saat-Esparsette (*Onobrychis viciifolia*) ist ein häufiger Mischungspartner in den handelsüblichen Ansaatmischungen. 106
Abbildung 44: Beispiel für eine vergraste, artenarme Biodiversitätsfläche. 107
Abbildung 45: Wildbienen-Artenzahlen auf den Biodiversitätsflächen in Abhängigkeit vom Blütenreichtum, vom Shannon Evenness Index (SEI) und von der Lage der Fläche in Österreich. 108
Abbildung 46: Die Mai-Langhornbiene *Eucera nigrescens* ist eine auf Schmetterlingsblütler spezialisierte Art, die häufig auf Biodiversitätsflächen zu finden ist.. 109
Abbildung 47: Vergleichende Verbreitungskarte von *Ambrosia artemisiifolia* (Beifussblättriges Traubenkraut) bei BINATS I und II. 111
Abbildung 48: *Ambrosia artemisiifolia* (Beifussblättriges Traubenkraut). 112
Abbildung 49: Vergleichende Verbreitungskarte von *Conyza canadensis* (Kanadisches Berufkraut) bei BINATS I und II. 112
Abbildung 50: Vergleichende Verbreitungskarte von *Erigeron annuus* (Feinstrahl) bei BINATS I und II. 113

Abbildung 51: Vergleichende Verbreitungskarte von *Solidago gigantea* (Riesen-Goldrute) bei BINATS I und II. 114
Abbildung 52: Vergleichende Verbreitungskarte von *Ailanthus altissima* (Götterbaum) bei BINATS I und II. 115
Abbildung 53: Vergleichende Verbreitungskarte von *Robinia pseudacacia* (Gewöhnliche Robinie) bei BINATS I und II. 116
Abbildung 54: Die Verbreitung des großen Feuerfalters (*Lycaena dispar*) in den 100 Testflächen von BINATS I (2007/08) und BINATS II (2017/18) im Vergleich. 117
Abbildung 55: Die Verbreitung der Lauchschrecke (*Mecostethus parapleurus*) in den 100 Testflächen von BINATS I (2007/08) und BINATS II (2017/18) im Vergleich. 118
Abbildung 56: Die Verbreitung des Heidegrashüpfers (*Stenobothrus lineatus*) in den 100 Testflächen von BINATS I (2007/08) und II (2017/18) im Vergleich. 119
Abbildung 57: Die Verbreitung der Zweifarbigen Beißschrecke (*Bicoloran bicolor*) in den 100 Testflächen von BINATS I (2007/08) und II (2017/18) im Vergleich. 120
Abbildung 58: Kartierung von Einzelbäumen einer Allee entlang von Straßenzügen auf den Testflächen M54 (Pellendorf) und M55 (Schwadorf/Rauchenwarth). 122
Abbildung 59: Albrechtsfeld/Seewinkel: Ablagerung von organischen Produkten auf einem Halbtrockenrasen. 123
Abbildung 60: Testfläche R109 Guntersdorf: BINATS I (2008), BINATS II (2018): 4 Baum-Strauch-Hecken, 3 Diversitäts- (DIV) Flächen. 124
Abbildung 61: Testfläche R109 Guntersdorf: neu angelegte Baum-Strauch-Hecke. 124

15. ABKÜRZUNGEN UND DEFINITIONEN

ABKÜRZUNGEN:

BINATS	**BI**odiversity-**NAT**ure-**S**afety: Biodiversitätsmonotoringprogramm im österreichischen Ackerbaugebiet
GVO	gentechnisch veränderte Organismen
BMNT	Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus
BOKU	Universität für Bodenkultur
GAP	Gemeinsame Agrarpolitik
ha	Hektar
INVEKOS	Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem
Mio.	Millionen
MPS	Mean Patch Size
ÖPUL	Österreichisches Programm zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft
SD	Standardabweichung
SDI	Shannon Diversity Index
SEI	Shannon Evenness Index
WF	Naturschutz (wertvolle Fläche)

DEFINITIONEN:

Ackerbrache	Brache auf Ackerflächen
Feld schwarz	ein gepflügtes oder geeggtes Feld, auf dem zum Zeitpunkt der Kartierung keine Kulturpflanze erkennbar ist.
Grünbrache	laut Landwirtschaftskammer: Stilllegungen mit Pflege (ÖPUL-Begriff)
Grünlandbrache	Brache auf Grünland
Nullfläche	Flächeneinheiten unterschiedlicher Größe ohne Artnachweis einer bestimmten Organismengruppe.

16. ANHANG

A1. ANHANG – TABELLE: 100 BINATS TESTFLÄCHEN: FLÄCHENNUMMER, BUNDESLAND UND REGIONALER NAME.

Flächen-Nummer	Bundes-land	Flächenbenennung
Maisanbauregionen 2017		
M0	K	St. Michael ob Bleiburg
M2	K	Pustritz
M7	ST	Bergl
M9	ST	Nestelbach im Ilztal
M12	ST	Kaindorf
M13	BGL	Schachendorf
M14	BGL	Neumarkt im Tauchental
M17	NÖ	Hochneukirchen
M19	NÖ	Gehring
M20	NÖ	Thomasdorf
M22	NÖ	Glognitz
M26	BGL	St. Andrä am Zicksee
M29	BGL	Hornstein Süd
M31	BGL	Landegg
M32	BGL	Hornstein Nord
M34	NÖ	Loretto
M35	OÖ	Diethaming
M38	BGL	Breitenbrunn am Neusiedlersee
M39	BGL	Parndorfer Luss
M44	OÖ	Frankenburg am Hausruck
M46	OÖ	Geretsberg
M48	NÖ	Hausmening
M50	NÖ	Unterer Heidenberg
M51	BGL	Große Neurisse
M53	OÖ	Plaik
M54	NÖ	Pellendorf
M55	NÖ	Schwadorf/Rauchenwarth
M63	NÖ	Fischamend
M64	BGL	Kittsee
M69	NÖ	Böheimkirchen
M70	NÖ	Hainburg an der Donau
M74	OÖ	Thening
M80	OÖ	St. Martin im Innkreis
M83	NÖ	Glinzendorf
M86	OÖ	Bad Zell
M87	OÖ	Kopfing im Innkreis
M90	NÖ	Ulrichskirchen
M92	OÖ	Waldkirchen am Wesen
M93	NÖ	Sittendorf
M96	OÖ	Hansberg
M100	NÖ	Großwetzdorf
M102	NÖ	Jedenspeigen

M104	NÖ	Ziersdorf
M110	NÖ	Erdberg
M111	NÖ	Großkrut
M112	NÖ	Kleinotten
M118	NÖ	Zwingendorf
M124	NÖ	Kleinzwettl
M125	NÖ	Niederedlitz
M126	NÖ	Hohenau
Rapsanbauregionen 2018		
R08	BGL	Strem
R11	BGL	Rauchwart im Burgenland
R16	BGL	Bubendorf im Burgenland
R21	BGL	Deutschkreutz
R24	BGL	Siegendorf im Nordburgenland
R25	BGL	Tadten, Seewinkel
R27	BGL	Frauenkirchen, Seewinkel
R28	BGL	Albrechtsfeld, Seewinkel
R30	BGL	Pußtaäcker, Seewinkel
R36	OÖ	Humpelmühle (Schädlbach)
R37	BGL	Purbach am Neusiedlersee
R41	BGL	Friedrichshof, Nordburgenland
R43	OÖ	Großendorf
R45	BGL	Zurndorf, Nordburgenland
R47	OÖ	Sattledt
R52	OÖ	Schwödiau
R58	OÖ	Weißkirchen an der Traun
R60	NÖ	Dürnhub
R62	NÖ	Gasten bei Ober-Grafendorf
R65	OÖ	Hub
R66	NÖ	Bad Deutsch-Altenburg
R71	OÖ	Hilling
R72	NÖ	Arbing
R73	NÖ	Matzleinsdorf
R75	NÖ	Mauer bei Melk
R76	OÖ	Geinberg
R79	OÖ	Blindendorf
R82	NÖ	Obritzberg
R84	OÖ	Altschwendt
R85	OÖ	Hochstraß
R88	NÖ	Bierbaum am Kleebühel
R94	NÖ	Zissersdorf
R95	NÖ	Sierndorf
R98	NÖ	Höbersdorf
R99	NÖ	Hohenwarth
R101	NÖ	Kleinebersdorf
R103	NÖ	Ernstbrunn
R106	NÖ	Altenmarkt im Thale
R107	NÖ	Harmannsdorf
R108	NÖ	Gnadendorf
R109	NÖ	Guntersdorf, NW-Weinviertel
R113	NÖ	Sigmundsherberg, Überg.

		Wald/Weinv.
R114	NÖ	Kattau, Übergang Wald/Weinv.
R115	NÖ	Obritz, NW-Weinviertel
R116	NÖ	Mayerhöfen
R119	NÖ	Irnfritz
R120	NÖ	Pottenhofen
R121	NÖ	Japons
R122	NÖ	Lindau
R127	NÖ	Weikertschlag an der Thaya

A2. ANHANG – TABELLE: LISTE DER BEI BINATS II KARTIERTEN ÖSTERREICHWEIT GEFÄHRDETEN PFLANZENARTEN:

Gefährdungseinstufungen nach NIKLFELD (1999). CR…vom Aussterben bedroht; EN…stark gefährdet; RV…regional gefährdet; VU…gefährdet. Die Arten in der Liste sind absteigend nach der Gefährdungsstufe und alphabetisch gereiht.

Art	**Anzahl der Testfläche**	**Rote Liste**
Agrostemma githago	2	CR
Eryngium planum	1	CR
Bupleurum rotundifolium	2	EN
Bupleurum tenuissimum	1	EN
Cirsium brachycephalum	1	EN
Cynoglossum hungaricum	1	EN
Hibiscus trionum	2	EN
Kickxia elatine	2	EN
Kickxia spuria	2	EN
Lactuca saligna	2	EN
Malus sylvestris	3	EN
Melilotus dentatus	1	EN
Odontites vernus	2	EN
Petrorhagia prolifera	1	EN
Plantago major ssp. winteri	1	EN
Pseudolysimachion longifolium	1	EN
Pseudolysimachion orchideum	2	EN
Scorzonera parviflora	1	EN
Thymus kosteleckyanus	1	EN
Torilis arvensis	2	EN
Acer campestre	22	RV
Acinos arvensis	4	RV
Ajuga genevensis	1	RV
Alchemilla flabellata	1	RV
Allium oleraceum	8	RV
Allium scorodoprasum	4	RV
Allium ursinum	3	RV
Allium vineale	4	RV
Alnus glutinosa	22	RV
Alyssum alyssoides	5	RV
Anagallis foemina	4	RV
Anemone ranunculoides	3	RV
Anthemis arvensis	31	RV
Anthemis tinctoria	1	RV
Anthoxanthum alpinum	1	RV
Anthriscus nitidus	1	RV
Apera spica-venti	47	RV
Aphanes arvensis	23	RV
Arabis sagittata	2	RV
Arabis turrita	1	RV
Arctium lappa	39	RV
Arctium minus	6	RV
Aristolochia clematitis	1	RV
Artemisia campestris	2	RV
Asperula cynanchica	2	RV
Asplenium viride	1	RV
Astragalus cicer	3	RV
Astragalus onobrychis	2	RV
Bidens tripartitus	3	RV
Bromus sterilis	56	RV
Bromus tectorum	33	RV
Bryonia dioica	12	RV

Art	Anzahl der Testfläche	Rote Liste
Buglossoides arvensis	18	RV
Buglossoides purpurocaerulea	1	RV
Buphthalmum salicifolium	3	RV
Calamagrostis villosa	1	RV
Calluna vulgaris	3	RV
Caltha palustris	4	RV
Camelina microcarpa	22	RV
Carduus nutans	1	RV
Carex acuta	1	RV
Carex brizoides	10	RV
Carex flava	1	RV
Carex nigra	2	RV
Carex paniculata	1	RV
Carex pilosa	2	RV
Carex praecox	1	RV
Carex rostrata	1	RV
Carlina acaulis	1	RV
Carpinus betulus	12	RV
Carum carvi	15	RV
Centaurea pseudophrygia	2	RV
Centaurea stoebe s.lat.	4	RV
Centaurium erythraea	3	RV
Cerastium glomeratum	6	RV
Cerastium glutinosum	2	RV
Chaerophyllum bulbosum	3	RV
Chaerophyllum temulum	1	RV
Chenopodium opulifolium	3	RV
Chondrilla juncea	2	RV
Cirsium eriophorum	1	RV
Colchicum autumnale	2	RV
Conium maculatum	4	RV
Consolida regalis	40	RV
Cornus mas	1	RV
Crepis paludosa	1	RV
Crepis rhoeadifolia	4	RV
Cruciata glabra	3	RV
Cuscuta epithymum	1	RV
Cyclamen purpurascens	5	RV
Cynodon dactylon	11	RV
Dactylis polygama	2	RV
Daphne mezereum	1	RV
Dianthus carthusianorum	3	RV
Dianthus deltoides	5	RV
Dipsacus fullonum	9	RV
Dorycnium germanicum	1	RV
Dryopteris carthusiana s.str.	10	RV
Echinops sphaerocephalus	2	RV
Epilobium collinum	1	RV
Epilobium tetragonum ssp. tetragonum	5	RV
Epipactis helleborine	1	RV
Equisetum fluviatile	2	RV
Equisetum telmateia	1	RV
Eryngium campestre	12	RV
Euphorbia exigua	11	RV
Euphorbia falcata	6	RV
Euphorbia stricta	1	RV
Euphorbia virgata	5	RV
Euphrasia officinalis ssp. rostkoviana	2	RV
Filago arvensis	1	RV
Fragaria viridis	17	RV
Fumaria officinalis	9	RV

Art	Anzahl der Testfläche	Rote Liste
Fumaria vaillantii	24	RV
Galeopsis bifida	4	RV
Galeopsis pubescens	24	RV
Galium boreale	2	RV
Galium elongatum	1	RV
Galium pumilum	1	RV
Galium pycnotrichum	1	RV
Galium spurium	25	RV
Galium uliginosum	2	RV
Genista tinctoria	1	RV
Gentiana asclepiadea	1	RV
Gentiana cruciata	1	RV
Geranium dissectum	17	RV
Geranium palustre	3	RV
Geranium pusillum	49	RV
Geum rivale	5	RV
Glyceria maxima	2	RV
Gnaphalium uliginosum	1	RV
Gypsophila muralis	1	RV
Helianthemum canum	1	RV
Hieracium bauhinii	2	RV
Holosteum umbellatum	9	RV
Hyoscyamus niger	2	RV
Hypericum maculatum s.str.	3	RV
Hypericum tetrapterum	2	RV
Iris pseudacorus	2	RV
Jasione montana	2	RV
Juncus conglomeratus	1	RV
Lamium amplexicaule	52	RV
Legousia speculum-veneris	2	RV
Lithospermum officinale	1	RV
Loranthus europaeus	1	RV
Lychnis flos-cuculi	13	RV
Lychnis viscaria	2	RV
Lysimachia punctata	3	RV
Malva sylvestris	13	RV
Melica ciliata	1	RV
Melica transsilvanica	6	RV
Mercurialis annua	42	RV
Molinia caerulea	2	RV
Muscari neglectum	2	RV
Neslia paniculata	1	RV
Nonea pulla	2	RV
Onopordum acanthium	6	RV
Orobanche lutea	1	RV
Papaver dubium ssp. confine	1	RV
Parietaria officinalis	1	RV
Persicaria amphibia	5	RV
Persicaria bistorta	4	RV
Persicaria dubia	4	RV
Persicaria minor	3	RV
Peucedanum alsaticum	3	RV
Peucedanum cervaria	1	RV
Physalis alkekengi	1	RV
Platanthera bifolia	2	RV
Poa palustris	4	RV
Polygala chamaebuxus	1	RV
Polygonatum latifolium	2	RV
Polygonatum odoratum	3	RV
Polystichum aculeatum	1	RV
Populus alba	5	RV

Art	Anzahl der Testfläche	Rote Liste
Potamogeton natans	1	RV
Potentilla erecta	4	RV
Potentilla sterilis	1	RV
Primula elatior	8	RV
Primula veris	1	RV
Prunus mahaleb	4	RV
Quercus petraea s.lat.	7	RV
Ranunculus bulbosus	7	RV
Ranunculus polyanthemos	4	RV
Ranunculus sardous	4	RV
Ribes uva-crispa	3	RV
Rumex acetosa	25	RV
Rumex acetosella s.lat.	10	RV
Rumex conglomeratus	2	RV
Salix eleagnos	1	RV
Salix fragilis	9	RV
Salvia nemorosa	6	RV
Salvia pratensis	11	RV
Sanguisorba officinalis	20	RV
Scabiosa ochroleuca	5	RV
Scirpus sylvaticus	14	RV
Scorzonera austriaca	1	RV
Scrophularia umbrosa	1	RV
Scutellaria galericulata	3	RV
Senecio germanicus ssp. germanicus	2	RV
Senecio jacobaea	4	RV
Serratula tinctoria	1	RV
Seseli libanotis	1	RV
Sherardia arvensis	16	RV
Silene noctiflora	13	RV
Sisymbrium strictissimum	1	RV
Sorbus aucuparia	21	RV
Spergula arvensis	8	RV
Stachys annua	23	RV
Stachys recta	5	RV
Stellaria nemorum s.str.	5	RV
Stipa capillata	1	RV
Teucrium scorodonia	2	RV
Thalictrum minus s.lat.	1	RV
Thlaspi perfoliatum	7	RV
Tilia cordata	11	RV
Tilia platyphyllos	9	RV
Trifolium alpestre	3	RV
Trifolium arvense	4	RV
Trifolium campestre	18	RV
Trifolium montanum	2	RV
Typha angustifolia	1	RV
Ulmus glabra	7	RV
Ulmus laevis	3	RV
Vaccinium vitis-idaea	3	RV
Valerianella carinata	2	RV
Valerianella dentata	5	RV
Valerianella locusta	11	RV
Verbascum blattaria	1	RV
Verbascum phlomoides	6	RV
Veronica agrestis	1	RV
Veronica polita	34	RV
Veronica praecox	2	RV
Veronica prostrata	1	RV
Veronica sublobata	1	RV
Veronica triloba	8	RV

Art	Anzahl der Testfläche	Rote Liste
Veronica triphyllos	1	RV
Vicia angustifolia	21	RV
Vicia hirsuta	20	RV
Vicia lathyroides	1	RV
Vicia tetrasperma	25	RV
Viola canina	1	RV
Viola rupestris	1	RV
Abies alba	12	VU
Adonis aestivalis	1	VU
Adonis vernalis	1	VU
Ajuga chamaepitys	2	VU
Anchusa arvensis	7	VU
Anemone sylvestris	1	VU
Anthriscus caucalis	3	VU
Aster tripolium ssp. pannonicus	1	VU
Atriplex prostrata	2	VU
Bidens cernuus	1	VU
Bolboschoenus maritimus	2	VU
Bromus commutatus	12	VU
Carex distans	1	VU
Carex divulsa	1	VU
Carex otrubae	2	VU
Carex riparia	2	VU
Carex tomentosa	2	VU
Carex vesicaria	1	VU
Caucalis platycarpos ssp. platycarpos	1	VU
Centaurea cyanus	21	VU
Cerastium semidecandrum	1	VU
Cerastium tenoreanum	3	VU
Chamaecytisus austriacus	1	VU
Cirsium canum	1	VU
Colutea arborescens	1	VU
Crepis mollis	1	VU
Cruciata pedemontana	1	VU
Dianthus armeria	2	VU
Dipsacus laciniatus	3	VU
Equisetum ramosissimum	2	VU
Eragrostis pilosa	1	VU
Erysimum repandum	2	VU
Euphorbia platyphyllos	2	VU
Festuca ovina	4	VU
Festuca pseudovina	3	VU
Festuca valesiaca	2	VU
Filipendula vulgaris	4	VU
Fumaria schleicheri	1	VU
Galium glaucum	2	VU
Ilex aquifolium	1	VU
Inula britannica	3	VU
Inula hirta	2	VU
Inula salicina	1	VU
Juncus gerardii	2	VU
Lactuca quercina	1	VU
Lappula squarrosa	3	VU
Lotus maritimus	2	VU
Malva moschata	2	VU
Medicago minima	3	VU
Melampyrum arvense	1	VU
Muscari comosum	1	VU
Nepeta cataria	2	VU
Nuphar lutea	1	VU
Papaver argemone	2	VU

Art	Anzahl der Testfläche	Rote Liste
Phleum bertolonii	3	VU
Phleum phleoides	1	VU
Plantago maritima	1	VU
Populus nigra	5	VU
Potentilla neumanniana	2	VU
Pseudolysimachion spicatum	1	VU
Pulicaria dysenterica	3	VU
Ranunculus arvensis	2	VU
Ranunculus auricomus s.lat.	8	VU
Rosa pimpinellifolia	1	VU
Saxifraga granulata	3	VU
Scabiosa canescens	1	VU
Schoenoplectus tabernaemontani	1	VU
Sclerochloa dura	3	VU
Sedum telephium s.str.	1	VU
Senecio aquaticus	1	VU
Senecio erraticus	3	VU
Taxus baccata	1	VU
Thesium ramosum	2	VU
Trifolium fragiferum	1	VU
Ulmus minor	5	VU
Verbascum phoeniceum	1	VU
Vulpia myuros	4	VU

Bundesministerium
Landwirtschaft, Regionen
und Tourismus

ISBN bitte laut Impressum, ansonsten löschen.