

Copyright © 2023 Naturwissenschaftlicher Verein Würzburg e.V.
Alle Rechte vorbehalten. All rights reserved

Autor*Innen der Beiträge:

Dr. Hock, Robert
Haun, Friedhelm
Schaller, Hubert
Dietzel, Uwe
Wöber, Alexander
Holl, Gerti
Ruppert, Erich
Meidhof, Helmuth
Zieger, Gunther
Dr. Hermann Zillig
Dr. Rdest, Ursula
Dr. Krohne, Georg

Kritische Durchsicht:

Dr. Gisela Krohne, Dr. Georg Krohne
Dr. Dieter Mahsberg

Redaktion:

Naturwissenschaftlicher Verein Würzburg e.V.

Schriftleitung:

Dr. Ursula Rdest

Umschlaggestaltung:

Dr. Ursula Rdest, Sonja Köhler

Umschlagfoto: *Ficedula hypoleuca*, Trauerschnäpper ♀, ©H. Schaller

Auflage 400

ISSN 0547 - 9770

Gedruckt in Deutschland / printed in Germany

Druck: Printzipia Würzburg

Gedruckt auf 100 Gramm Circlesilk aus 100% Altpapier
ausgezeichnet mit dem EU Eco-Label und FSC zertifiziert



Die Autoren haben die geltenden Natur-, Arten- und Tierschutzgesetze berücksichtigt. Biotop-Pflege und Artenschutzmaßnahmen wurden mit den zuständigen Naturschutz-Behörden abgesprochen und genehmigt.

Inhalt

	Seite
Impressum	1
Inhalt	2 - 3
Vorwort	4 - 5
Robert Hock Artporträt Das Ampfer-Grünwidderchen (<i>Adscita statices</i>), Schmetterling des Jahre 2023	6 - 14
Robert Hock Artporträt Das Landkärtchen (<i>Araschnia levana</i>), Insekt des Jahres 2023	15 - 25
Friedhelm Haun Von Burggärten und Burggartenflüchtlingen	26 - 55
Hubert Schaller, Uwe Dietzel, Robert Hoch und Alexander Wöber Betrachtungen zum Rückgang von Trauerschnäpper und Klappergrasmücke in Unterfranken. Welche Rolle spielt ein verpasster Raupengipfel?	56 - 112
Hubert Schaller, Gerti Holl, Erich Ruppert Plastikabdeckung auf Feldern – ökologische Folgen	113 - 136

Helmuth Meidhof und Gunther Zieger 137 - 139
Nachtrag zu den Beobachtungen in Steinkauz-
revieren bei Pflaumheim / Wenigumstadt s. Band 56

Hermann Zillig (1893 bis 1952) 140 - 157
Tätigkeitsbericht des NWV
über die Jahre 1911 bis 1921

Vereinsnachrichten

Veranstaltungen von Oktober 2022 bis August 2023 158 – 161

Exkursionsbericht 162 - 164

Vorwort

Liebe Mitglieder des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg,
liebe Leserinnen und Leser,

„Man schätzt nur, was man kennt“ – diesen Satz liest man immer wieder, wenn es darum geht, uns Unbekanntes näherzubringen. Tatsächlich ist es so, dass Namenlosigkeit oft nicht nur fehlende Wahrnehmung zur Folge hat, sondern auch leicht zu Geringschätzung, Missachtung und Ablehnung führen kann. Das gilt für unseren Umgang mit Mitmenschen genauso wie für den mit anderen Lebewesen. Zur Förderung der Artenkenntnis und des Arten- und Lebensraumschutzes wurde schon vor Jahrzehnten von mehreren Verbänden das Öffentlichkeitsprojekt „Natur des Jahres“ ins Leben gerufen. Robert Hock greift in den ersten beiden Artikeln von Abhandlungsband 57 zwei Schmetterlingsarten auf, die dieses Jahr zum Insekt bzw. zum Schmetterling 2023 gewählt worden waren. Seine Artportraits gehen über die allgemein zugänglichen Informationen im Internet hinaus, denn sie wurden nicht nur durch viele eigene Beobachtungen und durch ansprechendes Bildmaterial ergänzt, sondern erläutern auch für den Laien gut verständlich komplexe entwicklungsbiologische Hintergründe, z.B. bei der Metamorphose des Landkärtchenfalters.

Warum welche Arten bei uns Fuß gefasst haben, ist eine grundlegende Frage der Ökologie. Dabei spielen vom Menschen eingebrachte Arten – Neobiota – eine zunehmende Rolle. Friedhelm Hauns Hauptaugenmerk liegt auf der Flora und den Verbreitungsmustern von Pflanzen. Ihm waren in der Nähe von Burgen Arten aufgefallen, die in der weiteren Umgebung fehlen. Mit seinen „Burggartenflüchtlingen“ stellt er nicht nur alt-eingebürgerte Pflanzenarten vor (sog. Archäophyten), sondern vermittelt auch Einblicke in die mittelalterliche Gartenkultur.

Wenn Vogel- und Insektenkundler ihre Daten zusammenführen, können wie bei Hubert Schaller, Uwe Dietzel, Robert Hock und Alexander Wöber neue Hypothesen zur Veränderung in der Häufigkeit von Arten aufgestellt werden: Vögel sind bei der Aufzucht ihrer Brut auf die Verfügbarkeit von Raupen angewiesen – kann das Verpassen des „Raupengipfels“ für solche Vogelarten dann problematisch werden?

Über Nahrung unter einem ganz anderen Aspekt schreiben auch Hubert Schaller, Gerti Holl und Erich Ruppert: es geht um Spargel, genauer um seinen Anbau und ein damit verknüpftes Problem, das zur Vermüllung unserer Umwelt mit Kunststoffen und zur Mikroplastikanreicherung in der Nahrungskette beiträgt. Vielleicht tragen solche Artikel auch dazu bei, Anbaumethoden zu überdenken und kulinarische Besonderheiten wie Spargel bewusster zu genießen.

Publikationen in den Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Verein Würzburg sollen durchaus auch Diskussionen anstoßen und Möglichkeiten zur Erwidern, Ergänzung oder Richtigstellung bieten. Wir begrüßen daher Gunther Ziegers Hinweis auf Helmuth Meidhofs Artikel in Band 56, der jetzt zu einem klärenden Nachtrag zu dessen Beobachtungen in Steinkauzrevieren bei Pflaumheim/Wenigumstadt geführt hat.

Ein Novum im vorliegenden Abhandlungsband ist ein historischer Rückblick auf die Tätigkeit des NWV in den Vereinsjahren 1911 bis 1921, damals zusammengestellt und herausgegeben von Dr. Hermann Zillig (1893-1952). Maßgeblich von seinen akademischen Lehrern Lehmann und Kraus, dem späteren Nobelpreisträger Buchner und dem berühmten Zell- und Entwicklungsbiologen Theodor Boveri beeinflusst und gefördert, gründete Zillig zunächst den „Naturwissenschaftlichen Verein Studierender der Universität Würzburg von 1907“. Zillig kann auch als Gründer des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg e. V. gelten, nachdem er den Studierendenverein von 1907 mit der Botanischen Vereinigung von 1896 fusioniert hatte. Die Kopien des gut 100 Jahre alten Tätigkeitsrückblicks stellte uns Harald Kempf freundlicherweise zur Verfügung.

Die Vereinsnachrichten mit einem Überblick über Veranstaltungen des letzten Jahres sowie ein Exkursionsbericht beschließen Abhandlungsband 57. Im Namen der Vorstandschaft, besonders auch unserer Schriftleiterin Frau Dr. Ursula Rdest, wünsche ich allen eine kurzweilige und anregende Lektüre! Und scheuen Sie sich nicht, geeignete Manuskripte einzureichen! Die Richtlinien finden Sie auf der NWV-Homepage.

Für den Vorstand des NWV Würzburg e. V.

Dr. Dieter Mahsberg

Artporträt

Das Ampfer-Grünwiderchen *Adscita statices* (Linnaeus, 1758)

Schmetterling des Jahre 2023

ROBERT HOCK, BIOZENTRUM, UNIVERSITÄT WÜRZBURG

robert.hock@uni-wuerzburg.de

Die Familie der Widerchen (Zygaenidae) umfasst eine Gruppe meist tagaktiver „Nachtflalter“. Die Bezeichnung Widerchen leitet sich von den Fühlern ab, die am Ende verdickt und mehr oder weniger gekrümmt sind und so an die Hörner eines Widders erinnern. Widerchen sind hervorragende Zeigerarten für Veränderungen. Beispielsweise reagieren sie auf kontaminierte Luft besonders sensibel (Tarmann, 2019). Die kleinen Schmetterlinge fallen auf durch ihre auffällige Färbung, ihren schwirrenden, trunken und unbeholfen wirkenden Flug und die Tendenz Schlafgemeinschaften zu bilden. Von den drei in Deutschland vorkommenden Unterfamilien kommen mit den Rotwiderchen (Zygaeninae) und den Grünwiderchen (Procridinae) zwei davon in Unterfranken vor. Die dritte Unterfamilie Cosiinae ist mit nur einer Art, dem Trauerwiderchen (*Aglaope infausta*), nur an wenigen Stellen bei uns in Deutschland vertreten. Die auffälligen Färbungen der Raupen und der Falter sind Warnsignale. In allen Entwicklungsstadien sind die Rot-Widerchen in der Lage Cyanoglycoside zu bilden, die sie im besten Fall für Fressfeinde ungenießbar machen. Während die Rotwiderchen oder Blutströpfchen mit ihrer Kombination aus Rot und Schwarz durchaus bekannt sind, ist das bei den Grünwiderchen mit ihren auffallend grünlich bis bläulich gefärbten Vorderflügeloberseiten nicht unbedingt der Fall. Als Schmetterling des Jahres 2023 soll das Ampfer-Grünwiderchen *Adscita statices* größere Bekanntheit erfahren. (Abbildung 1).

Die Grünwiderchen sind mit über 500 Arten weltweit verbreitet. Etwa 150 Arten mit 22 Gattungen und den 4 Entwicklungszweigen *Theresimima*, *Rhagades*, *Jordanita* und *Adscita* sind diese im paläarktischen Raum vertreten. Die Gattungen *Adscita* und *Jordanita* kommen mit mindestens 13 Arten in Mitteleuropa vor. Dazu noch das Schlehen-Grünwiderchen *Rhagades pruni*.

In Deutschland ist das am häufigsten vorkommende Ampfer-Grünwiderchen aus allen Bundesländern und Nachbarstaaten bekannt.

In Unterfranken wurden bisher 5 Arten der Procridinae nachgewiesen (siehe auch unter Habitate und Verbreitung). Neben dem Schlehen-Grünwiderchen *Rhagades pruni* (Eisingen - eigene Bestimmung und bei Bergtheim (Bahndamm; det. Korbinian Schrauth) sind das, Flockenblumen-Grünwiderchen *Jordanita globulariae* (Eisingen; eigene Bestimmung), Distel-Grünwiderchen *Jordanita subsolana* (Markl et al. 2021; Brönnhofgelände bei Schweinfurt, eigene Bestimmung), Sonnenröschen-Grünwiderchen *Adscita geryon* (Karlstadt, Retzbach, eigene Bestimmung und pers. Mitteilung W. Piepers) und das Ampfer-Grünwiderchen *Adscita statices* (verbreitet in verschiedenen Tälern im Spessart und in der Rhön – eigene Bestimmung). *Adscita statices* gilt nach BArtSchV (2005) als besonders geschützt.

Habitate und Verbreitung

Das noch weit verbreitete Ampfer-Grünwiderchen gibt es in zwei Ökovarianten. Die beiden Ökovarianten unterscheiden sich in ihrem jahreszeitlichen Auftreten, nach Höhe und Art des Habitats, sowie der Anzahl der Fühlerglieder. 1964 (Reichl) wurde deshalb die Art *Adscita heuseri* abgetrennt, was aber bald wieder relativiert wurde (Tarmann, 1977 und Tarmann, 1979). Heute spricht man von zwei Ökovarianten, die man auch als die beiden Unterarten *A. statices f. heuseri* und *A. statices f. statices* trennt. *A. statices f. heuseri* entspricht dabei der Varianten in feuchten Habitaten. Das nominotypische Taxon *statices* lebt bevorzugt an Trockenstandorten. Beide Formen unterscheiden sich allerdings weder in den Genitalien noch im Aussehen der Raupen. Ob die Futterpflanzen der Raupen in den unterschiedlichen Habitaten variieren, ist noch unbekannt. Wie dem auch sei – die Diskussion zeigt, dass bezüglich der Biotopwahl, der Existenz von Unterarten und der Entwicklung der Ökovarianten noch etliches beim Ampfer-Grünwiderchen unbekannt ist. Im Folgenden sei zur Vereinfachung nur vom Ampfer-Grünwiderchen *Adscita statices* die Rede.

Die Tiere sind also auf feuchten Wiesen an Bachläufern oder in der Nähe von Hochmooren, auf Wiesen in Waldrandnähe oder Viehweiden mit guten Vorkommen der Raupenfutterpflanzen zu finden. In Unterfranken findet man

das Ampfer-Grünwidderchen bevorzugt auf den eher feuchteren Wiesen in den Spessarttälern mit Bachläufen wie beispielsweise im NSG Hafenlohrthal, Wachengrund, NSG Weihergrund, bei Wertheim, Marktheidenfeld und auf den Wiesen in der Rhön. Daneben werden Trockenstandorte in Form von Magerwiesen als Habitate besiedelt wie beispielsweise die Wiesen in den Naturschutzgebieten rund um Karlstadt und weiter entlang des Mains bis Ochsenfurt. Gute Vorkommen gibt es auch auf dem ehemaligen Militärgelände bei Schweinfurt, dem Brönnhof. In den zuletzt genannten Gebieten dürfte es sich um das nominotypische Taxon der Trockengebiete handeln. Auch das Ampfer-Grünwidderchen ist leider in den letzten Jahren immer seltener geworden und hat sich stellenweise sehr rar gemacht. Insgesamt sind leider auch bei den Grünwidderchen massive Rückgänge zu verzeichnen (Markl et al., 2022). Entwässerung von Talwiesen, Trockenlegung von Feuchtwiesen, Nutzungsänderungen wie intensiviert Beweidung, oder Anlegen von Weihnachtsbaumplantagen, landwirtschaftliche Nutzung oder Verbuschung bei Trockenhabitaten führen zu Lebensraumverlusten mit vermehrt lokalem Aussterben. Umso wichtiger wäre es, noch vorhanden Bestände konsequent zu schützen und durch Biotopvernetzungen zu stärken. Durch seine Ansprüche ist *Adscita staitices* eine Zeigerart für wertvolle, wenig gedüngte, meist zweischürig (Ende Juni und Ende August) gemähte Nasswiesen mit hohem Anteil an Blühpflanzen. Nachgewiesenen Vorkommen muss besondere Beachtung geschenkt werden, weil diese wertvollen Lebensräume auch für viele andere Arten von Bedeutung sind. So fliegen in den gleichen Habitaten Wiesenknopf-Ameisenbläulinge, verschiedene Feuerfalter, deren Raupen sich auch an Ampfer als Nährpflanze entwickeln, schwarzer Apollo und viele weitere streng geschützte und sehr seltene Arten.

Aussehen, Merkmale und Bestimmung

Die Vorder- und Hinterflügel-Oberseiten aller Grünwidderchen sind einheitlich und ohne besondere Zeichnungselemente gefärbt. Die Vorderflügel frischer Falter glänzen metallisch in den Farben grün, blaugrün, gelblich grün oder blau ebenso wie der Thorax und das unbehaarte Abdomen. Die Hinterflügel-

Oberseite ist gräulich bis bräunlich und wirkt nur wenig beschuppt. Das gilt für beide Geschlechter. Männchen und Weibchen unterscheiden sich lediglich in der Größe und den Fühlern. Weibliche Tiere sind in der Regel kleiner und besitzen fadenförmige nicht oder kaum gezähnte Fühler. Männliche Tiere sind in der Regel größer und besitzen gefiederte Fühler (Abbildung 2). Bei Ampfer-Grünwiderchen sind auch die Fühler grünlich blau.

Die Grünwiderchen-Arten sind aufgrund äußerlicher Merkmale nur sehr schwer zu unterscheiden. Die blau-grünen Farbtöne der Vorderflügel sind sogar innerhalb einer Art variabel und ändern sich mit der Luftfeuchtigkeit und Tageszeit (Wilts et al., 2019). Mit zunehmender Luftfeuchtigkeit wird die Flügelfarbe eher bräunlich bis kupferfarben. Der Vorgang ist reversibel. So wechselt bei *Adscita staitices* die Farbe von rostrot metallisch am frühen Morgen zu einem leuchtenden grün am Tag, um am Abend wieder zu rostrot zu wechseln. Der Farbwechsel ist auch auf einer einzelnen Flügelschuppe nachvollziehbar. Vermutlich spielen vielschichtige Chitinstrukturen im Schuppenlumen und durch Feuchtigkeit geänderte Interferenzen eine entscheidende Rolle (Wilts et al., 2019). Dieser Farbwechsel kann mit Sammlungstieren nachgestellt werden (Abbildung 2).

Die Fühler können zu einer annähernden Bestimmung von Grünwiderchen-Arten herangezogen werden. So sind die Fühlerenden von *Adscita staitices* wie auch anderen *Adscita* Arten abgerundet stumpf, während die Fühlerenden der *Jordanita*-Arten spitz zulaufen (Abbildung 1). In Zusammenhang mit dem Vorhandensein spezieller Raupenfutterpflanzen und Raupenfunden lässt sich dann zumindest eine gute Näherung bei der Bestimmung erreichen. Letztliche Gewissheit liefert aber nur die Untersuchung der Genitalien.

Entwicklung und Phänologie

Die Raupenfutterpflanzen sind spezifisch und können sich je nach geographischer Lage unterscheiden (Tarmann, 1983). Wenngleich die Namensgebung bei vielen Schmetterlingen oft nichts mit der Raupenfutterpflanze zu tun hat oder gar irreführend ist, trifft der Name hier zu. Raupennährpflanzen sind der Wiesensauerampfer (*Rumex acetosa*) und der Kleine Sauerampfer (*Rumex acetosella*). Auch andere Ampferarten scheinen zumindest unter Zuchtbedingungen angenommen zu werden. Die

Eier werden einzeln oder in kleinen Eisiegeln am Stängel oder auf der Blattunterseite abgelegt. Die Räupchen schlüpfen nach 10-12 Tagen. Zunächst erfolgt Minenfra und später Schabefra bis letztlich Löcher aus den Blättern gefressen werden. Da *Adscita stactices* nur eine Generation im Jahr bildet, überwintern die Raupen in einem weitmaschigen Gespinst am Boden, meist im L4 (viertes Häutungsstadium). Die Raupen überdauern einen Winter, um sich im Frühjahr weiterzuentwickeln (im Gegensatz zu anderen Widderchen, die mehrere Winter als Raupe überdauern). Etwa Mitte bis Ende April erfolgt die Verpuppung in einem weilichen Kokon in Bodennähe. Nach 2-3 Wochen Puppenruhe schlüpfen die Falter in feuchten Habitaten etwa Mitte Mai, um bis Mitte Juni zu fliegen. Je nach Höhe kann sich die Flugzeit nach vorne oder hinten verschieben. Hauptflugzeit ist aber meist Ende Mai bis Anfang Juni. In Trockengebieten fliegen die Ampfer-Grünwiderchen etwas später im Juli bis August. Als Saugpflanzen nutzen die Falter sehr gerne die Kuckucks-Lichtnelke (*Lychnis flos-cuculi*), Wiesenschaumkraut (*Cardamine pratensis*), Rotklee (*Trifolium pratense*), Sumpfkrazdistel (*Cirsium palustre*) und Schlangenknoeterich (*Bistorta officinalis*) und in Trockenstandorten Flockenblumen (*Centaurea*) und Skabiosen (*Scabiosa*). Auffällig finden sich *A. stactices* gerne mit ebenfalls metallisch glänzenden Langhornmotten (Adelidae; häufig *Adela reaumurella*) auf Blüten ein. In den gleichen Habitaten und zur gleichen Zeit fliegt in den feuchten Habitaten häufig mit dem Mades Perlmuttfalter *Brenthis ino* eine auffällige Tagfalter-Art, bei deren Sichtung man immer auch nach *Adscita stactices* Ausschau halten kann.

Film zum Artikel:

ber den QR-Code gelangt man zu einem Film. Der Film ist ebenso auf der Homepage des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg hinterlegt. Der Film zeigt typische Lebensräume des Ampfer-Grunwiderchens in der Rhön und einigen Spessarttalern (NSG Weihergrund, Kreuzwertheim, Bessenbachtal). Zu sehen sind männliche und weibliche Tiere bei der Nahrungsaufnahme auf ihren typischen Saugpflanzen sowie Ampfer-Grünwiderchen im Schwirrflug.



Literatur und Quellen:

Pro Natura – Schweizerischer Bund für Naturschutz (Hrsg.) (1997), 1. Auflage, Schmetterlinge und ihre Lebensräume. Arten - Gefährdung - Schutz, Schweiz und angrenzende Gebiete, Band 2: Hesperiiidae, Psychidae, Heterogynidae, Zygaenidae, Syntomidae, Limacodidae, Drepanidae, Thyatiridae, Sphingidae. Fotorotar AG, Druck – Kommunikation-Verlag, CH-8132 Egg.

Forster W. und Wohlfahrt T.A. (1976) Die Schmetterlinge Mitteleuropas, 3. Auflage, Franck'sche Verlagshandlung, Stuttgart

Ebert G. (Hrsg.) (1994), Die Schmetterlinge Baden-Württembergs, Band 3 Nachtfalter 1, Verlag Ulmer

Wilts B.D., Mothander K., Kelber A. (2019). Humidity-dependent colour change in the green forster moth, *Adscita statices*. Biol. Lett. 15 (9) DOI: [10.1098/rsbl.2019.0516](https://doi.org/10.1098/rsbl.2019.0516)

Tarmann, G.M. (1977): Beschreibung einer neuen Grünzygaene, *Procris (Procris) storaiae* n. sp., aus der südöstlichen Türkei, nebst einiger kurzer Bemerkungen zur Systematik und Biologie der *Statices*-Gruppe des Genus *Procris* (Lepidoptera, Zygaenidae) – Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen – 026: 97 - 108.

Tarmann, G.M. (1979): Die Statices-Gruppe des Genus *Procris* F. (Lepidoptera, Zygaenidae). – Mitt. Münch. Ent. Ges. – 68: 45 - 108.

Tarmann, G.M. (1983): Geographisch unterschiedliche Futterpflanzenwahl bei mitteleuropäischen Procridinae. Verh. SIEECX., Budapest.

Tarmann, G.M. (2019): Widderchen (Zygaenidae) Sensible Zeigerarten für kontaminierte Luft. NachrBl. bayer. Ent. 68 (3/4)

Markl G., Segerer, H., Tarmann, G.M. (2021). Ein neues Vorkommen des Distel-Grünwiderchens *Jordanita subsolana* (Staudinger, 1862) (Lepidoptera, Zygaenidae) bei Hammelburg/Saale nördlich von Würzburg. Nachr. entomol. Ver. Apollo, N. F. 42 (3): 147–153

Markl, G., Hinneberg, H., Tarmann, G.M. (2022). Drastic decline of extensive grassland species in Central Europe since 1950: Forester moths of the genus *Jordanita* (Lepidoptera, Zygaenidae) as a type example. Ecology and Evolution, 12, e9291. <https://doi.org/10.1002/ece3.9291>

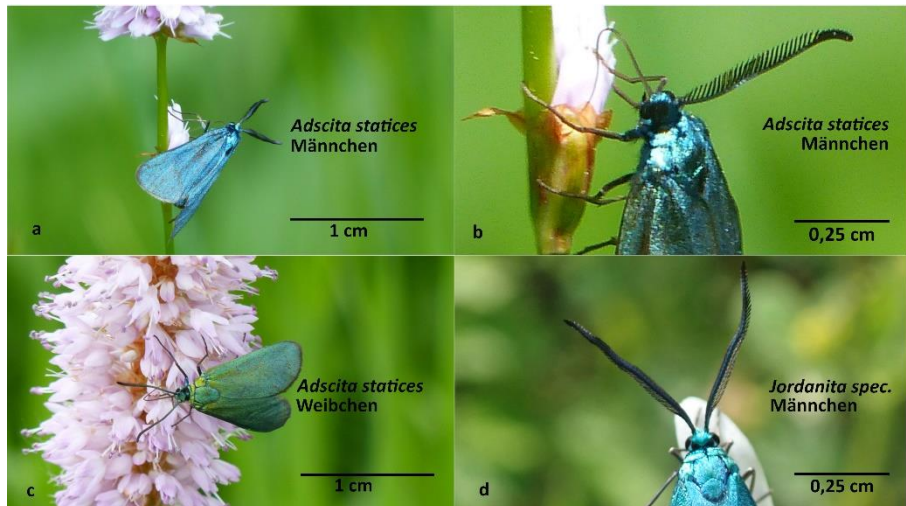


Abbildung 1:

Das Ampfer-Grünwiderchen. Männlicher Falter (a) und weiblicher Falter (c). Die Geschlechter lassen sich durch die gefiederten (a) und ungefederten Fühler (c) gut unterscheiden. Bei Arten der Gattung *Adscita* sind die Fühler am Ende abgerundet und stumpf (a – c). Im Vergleich dazu die Fühler einer nicht

näher bestimmten Art der Gattung *Jordanita* spec. (d) - sehr wahrscheinlich *Jordanita globulariae* (bestimmt nach Verbreitungsgebiet und Vorkommen der Raupenfutterpflanzen).

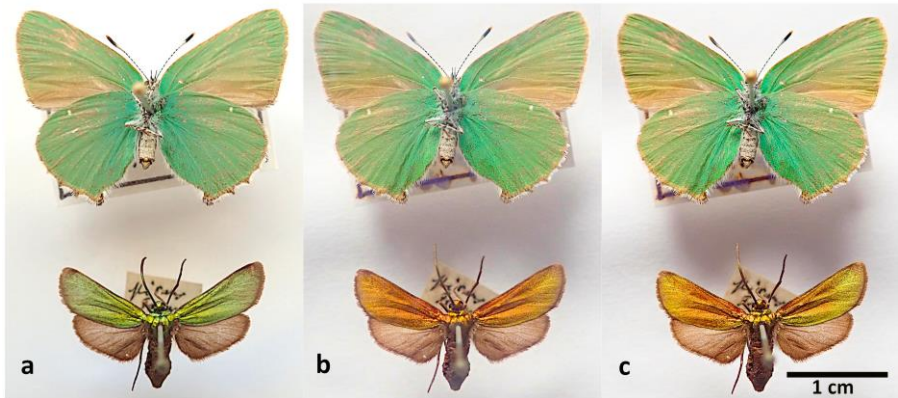


Abbildung 2:

Feuchtigkeitsabhängigkeit der Flügelfarbe von *Adscita statices*. Der Farbwechsel ist hier an Sammlungsexemplaren gezeigt. Dazu wurden die Tiere in eine Kunststoffschachtel mit Klarsichtdeckel und angefeuchtetem Papier gesteckt und bei geschlossenem Deckel eine Stunde bei Raumtemperatur aufbewahrt. Das obere Sammlungstier zeigt zum Vergleich die Flügelunterseite des einzigen bei uns vorkommenden grünen Tagfalters *Callophrys rubi* (Brombeer-Zipfelfalter), der zwar die gleichen metallisch glänzenden gelb-grün bis bläulichen Farbnuancen zeigen kann, aber eine unterschiedliche Ultrastruktur der Schuppen zeigt. Bei beiden Arten wird das Grün über die Feinstruktur der Schuppen erzeugt. Bei hoher Luftfeuchtigkeit wechselt die Farbe von *Adscita statices* von metallisch grün-blau (a) zu bräunlich bis rot (b). Nach Öffnen der Schachtel wechselt die Farbe des Widderchens augenblicklich wieder zurück ins grünliche (c). Der Farbwechsel ist also reversibel. Die Farbe von *Callophrys rubi* dagegen bleibt bei veränderter Luftfeuchtigkeit unverändert. Es ist auch ausschließlich die spezifische Feinstruktur der Schuppen von *Adscita statices* für den Farbwechsel ausschlaggebend. Dies stützt die Vermutung, dass der Farbwechsel beim Ampfer-Grünwidderchen lediglich durch einen Wechsel in

der Interferenz verursacht wird, die durch ein Zusammenspiel zwischen melanisierten Chitinstrukturen und Wassermolekülen verursacht wird. Die gezeigten Tiere stammten aus dem Nachlass von Prof. Theodor Wohlfahrt. Sowohl *Callophrys rubi* und *Adscita statices* sind weibliche Tiere. Die Fotos wurden bei Tageslicht mit einer Olympus Tough TG5 im Makromodus aufgenommen.

Artporträt

Das Landkärtchen *Araschnia levana* (Linnaeus, 1758)

Insekt des Jahres 2023

ROBERT HOCK, BIOZENTRUM, UNIVERSITÄT WÜRZBURG

robert.hock@uni-wuerzburg.de

Das Landkärtchen (*Araschnia levana*) gilt als noch weit verbreiteter kleiner Tagfalter (28-40 mm Flügelspannweite), der vor allem in Wäldern oder an Waldrändern beheimatet ist. Der Schmetterling gehört zur Familie der Nymphalidae und dort zur Unterfamilie der Nymphalinae (Echte Edelfalter). Das Verbreitungsgebiet des Landkärtchens erstreckt sich von Spanien über Mittel- und Nordeuropa durch Mittelasien bis nach Korea und Japan. Dieser Schmetterling wurde zum Insekt des Jahres 2023 gekürt. Unter Berücksichtigung natürlicher Schwankungen ist der langfristige Bestandstrend selbst für diese verbreitete Art rückläufig (Tagfalter-Monitoring 2020 und 2021).

Das Landkärtchen zeichnet sich durch zwei Generationen aus, die sich in der Färbung der Vorderflügel so deutlich unterscheiden, dass Linné 1758 in seiner Erstbeschreibung von zwei unterschiedlichen Arten ausgegangen ist und diese *Papilio levana* und *Papilio prorsa* nannte. Zuchtversuche hatten aber bald bestätigt, dass es sich um Farbversionen derselben Art handelt, die heute als Frühjahrsform *Araschnia levana f. levana* (f. steht für forma) und Sommerform *Araschnia levana f. prorsa* beschrieben werden. Mit seinem Saisondimorphismus wurde das Landkärtchen zu einem prominenten Untersuchungsobjekt von Evolutionsbiologen.

Die Falter der Frühjahrsgeneration sind auf der Flügeloberseite orange gefärbt mit schwarzen Flecken (Abb. 1a und 1b). Sie ähneln so eher einem Perlmutterfalter oder Scheckenfalter. Entlang des Saums der Hinterflügel-Oberseite zieht sich aber zum Unterschied ein dünnes aber deutliches Band mit hellblauer Zeichnung. Die Flügelunterseite wirkt bunt mit rotbrauner Grundfarbe sowie mit größeren violetten Bereichen und blau bestäubten Flecken (Abb. 1c). Ein durchgehendes zentrales weiß-cremefarbenes Band ist

nur angedeutet und dunkel gesprenkelt. Die Adern sind ebenfalls weiß-cremefarben. Zusammen mit einer hellen Zeichnung wirkt die Flügelunterseite wie mit einem Netz überzogen, was dem Schmetterling die Namen Netzfalter oder Landkärtchen eingebracht hat (Abb. 1 und Film).



Abb. 1:

- (a) Landkärtchen Frühjahrform *Araschnia levana f. levana*.
- (b) Helle Variation der Frühjahrsgeneration.
- (c) Bunt wirkende Unterseite der Frühjahrsgeneration.
- (d) Landkärtchen Sommerform *Araschnia levana f. prorsa*.
- (e) Hellere Variation der Sommergeneration.
- (f) Unterseite *f. prorsa* weniger bunt wirkend aber mit markanter weißer Binde.

Männchen und Weibchen sind anhand der Zeichnung nicht zu unterscheiden. Die Falter der zweiten Generation sind auf der Vorderseite schwarz mit einem deutlichen weißen Band und weißen Flecken sowie 0-3 orangefarbenen

Randlinien auf dem Hinterflügel (Abb. 1d und 1e und Film). Dunkle und große Tiere sind deshalb mit dem Kleinen Eisvogel *Limenitis camilla* zu verwechseln. Die Unterseite der Sommerform ist nur auf den ersten Blick gleich der Frühjahrsform gefärbt. Es fehlen aber die auffälligen violetten und blauen Elemente, das weiße Band ist auf der Flügelunterseite jetzt kräftig durchgehend und nicht schwarz gesprenkelt (Abb. 1d und 1e und Film). Die Falter wirken auf der Flügelunterseite insgesamt weniger bunt (Abb. 1f). Die Flügelränder sind leicht wellig. Der Saum ist schwarz-weiß gestreift. Auffällig ist der weiß geringelte Hinterleib. Damit sind die Tiere auch von ähnlich aussehenden Arten eindeutig unterscheidbar (Abb. 1). Die Falter der Sommergeneration sind oft auffällig größer als die Falter der Frühjahrsgeneration und meist zahlreicher. Neben der Farbe unterscheiden sich Frühjahrsgenerationen und Sommergeneration im Transkriptom (unterschiedliche Nutzung der Gene), ihrer Physiologie insbesondere der Flügelmuskulatur und der Immunkompetenz. Durch die bessere Flügelmuskulatur sind es eher die Sommertiere, die weiter umherfliegen und neue Habitate besiedeln. Tiere der *f. levana* können dagegen Infektionen mit dem entomopathogenen Bakterium *Pseudomonas entomophila* deutlich besser überleben (Baudach et al. 2018). Ein besseres Immunsystem mag in der überwinternden Puppe, die Pathogenen und Parasiten deutlich länger ausgesetzt ist, von Vorteil sein (Freitag et al. 2019). Es sind wohl diese Unterschiede, die entweder für die Sommertiere oder die Frühjahrsstiere vorteilhaft sind. Die unterschiedliche Färbung entsteht dann eher als Beiwerk beim Umschalten der beiden Entwicklungsprogramme. Jedenfalls gibt es bisher keine überprüfbare Erklärung, warum die Frühjahrfalter orange und die Sommerfalter dunkel gefärbt sind.

Entwicklung und Phänologie

Das Landkärtchen fliegt in der Regel in zwei Generationen, ist also bivoltin. In den letzten Jahren kann man lokal aber auch Tiere einer dritten Generation finden. Die Überwinterung erfolgt als Puppe. Die Falter schlüpfen im Frühjahr und gehören zu den ersten Tagfaltern, die bereits im April (lokal Ende März) neben den als Schmetterling überwinternden Tagfalterarten fliegen können.

Die Puppe überwintert mit einem Entwicklungsstopp (Diapause), ausgelöst durch niedrige Konzentrationen des Steroidhormons Ecdyson, das für das Anschalten der Metamorphose benötigt wird. Ein geringerer Wassergehalt und eine dickere Cuticula sowie wahrscheinlich auch erhöhte Konzentrationen von Glucose und Trehalose schützen die Puppen vor Frost. Um schlüpfen zu können, muss die Diapause mindestens 3 Monate bei 0-10°C andauern. Wohl wegen der metabolischen Kosten für die Überwinterung sind die Tiere der Frühjahrgeneration kleiner (Mevi-Schütz und Erhardt, 2005). Das Landkärtchen bevorzugt wohl auch deshalb zunehmend höher gelegene kühlere Lebensräume, weil dort die metabolischen Kosten durch zu hohe Wintertemperaturen geringer sind. In Unterfranken schlüpfen die ersten Falter der orangefarbenen Frühjahrgeneration ab der zweiten April-Dekade. Hauptflugzeit der ersten Generation ist aber Anfang bis Mitte Mai, in höheren Lagen wie der Rhön auch etwas später. Die Frühlingstiere sind gerne auf waldnahen Wiesen und Lichtungen unterwegs. Die Falter saugen im Frühjahr vorwiegend an weißen oder gelben Blühpflanzen wie Löwenzahn, Wolfsmilch, Weiße Taubnessel, Knoblauchrauke oder später auch Giersch. Die Männchen besetzen gerne Sitzwarten, um vorbeifliegende Weibchen zu sehen und selbst besser von diesen gesehen zu werden (im Film gezeigt). Gute Sitzwarten werden gegenüber Konkurrenten verteidigt. Wird ein Männchen von einem Weibchen abgeholt, verschwinden diese zur Kopula hoch in die Bäume. Nach der Kopula legt das Weibchen die Eier in einzigartigen Türmchen aus durchschnittlich 6-10 einzeln aufeinander gestapelten Eiern auf die Unterseite eines Brennnesselblatts (Abb. 2a und 2b). Es sind aber auch Türmchen mit 12 und mehr gestapelten Eiern möglich. Die Anzahl der Eier hängt von verschiedenen Parametern ab. Ausschlaggebend für die Höhe der Eitürmchen ist einerseits die Futterqualität im vorhergehenden Raupenstadium des Muttertiers, sowie die Nektarqualität, mit der sich die weiblichen Falter versorgen können (Mevi-Schütz und Erhardt, 2005). Weil sich die Räumchen seitlich aus der Eihülle bohren, bleiben die leeren aufgestapelten Eihüllen auch nach dem Schlupf der Raupen erhalten. Die Räumchen entwickeln sich im Durchschnitt in 23 Tagen über 5 Larvenstadien bis zur Puppe (Kratochvil, 1980). In den ersten 4 Stadien leben die Raupen gesellig in einem Gespinst, um sich dann zu vereinzeln. Die Raupen des Landkärtchens sind den Raupen des



Abb. 2:

(a) Eiablage an Blattunterseite.

(b) Eitürmchen. Die Konstruktion ist auch nach dem Schlupf der Räupchen noch sichtbar.

(c) Raupen mit den typischen fuhlerartigen Dornen auf der Kopfseite. Die Raupen leben in der Mitte von Brennnesselstauden and feuchten und eher kühlen Habitaten.

(d) Bestens getarnte Sturzpuppe.

Pfauenauges sehr ähnlich, besitzen aber im Gegensatz zu diesen an der Kopfkapsel zwei auffällige fuhlerartig abstehende Dornen (Abb. 2d). Die Raupe verpuppt sich als Sturzpuppe (Abb. 2e). Die sich ungebremst zum Falter weiter entwickelnde Puppe nennt man Subitanpuppe. Letztlich schlüpft nach 10-12 Tagen der Falter der Sommergeneration *f. prorsa*. Die zweite Generation erscheint dann ab Ende Juni. Hauptflugzeit ist aber der Juli bis in den August. Die Falter der zweiten Generation sind Laubwaldbewohner. Gerne werden dann Engelwurz, Brombeere, Baldrian, Dost, Wasserdost und Disteln als Saugpflanzen genutzt (siehe Film). Insbesondere frische Tiere saugen auch gerne am Boden an feuchten Stellen oder an Kot, um Mineralien aufzunehmen (siehe Film). Im Naturwald Irtenberger Forst kann man die Falter der Sommergeneration hauptsächlich in den ersten beiden Julidekaden finden.

Einzelne Tiere sind dort bis August unterwegs. Mit seinem feuchtkühlen Grund und schattig stehenden Brennnesseln liefert dieser Wald ideale Entwicklungsbedingungen für die Raupen.

Der Generationswechsel ist wohl auch Hauptgrund für jährliche Schwankungen in der Falterzahl. Für 2023 muss man sich leider zumindest lokal auf wenige Frühjahrstiere und in Folge auf wenige Sommertiere einstellen. Aufgrund vertrockneter Nektarquellen ab Juli 2022 war sicher die Anzahl der produzierten Eier geringer. Aufgrund ebenso vertrockneter Raupenfutterpflanzen (Brennnesseln) konnten sich wohl auch die Nachkommen der zweiten Generation 2022 in deutlich geringerer Zahl bis zur überwinternden Puppe entwickeln. Da die Raupennahrung auch die Überlebensrate im Winter beeinflusst (Morehouse et al., 2013), könnten durch die schlechte Futterqualität die lokalen Ausfälle in 2023 sogar deutlich ausfallen. Wie die Ergebnisse einer 20-jährigen Studie belegen, wirken sich durch den Klimawandel zunehmende Trockenheit und Erwärmung gerade auf jene Arten negativ aus, die sich im Sommer entwickeln (Uhl et al., 2022).

Steuerung der Entwicklung durch Licht, Temperatur und Hormone

Wie wird entschieden, ob die Puppe sich direkt zum Falter entwickelt oder zunächst in die Diapause geht? Ausschlaggebend dafür sind natürlich die Entwicklungshormone Juvenilhormon (JH) und 20-Hydroxy-Ecdyson (20HE), die bei allen holometabolen Insekten die Metamorphose hin zum erwachsenen Tier steuern - bei Insekten also mit vollständiger Umwandlung von Larve, Puppe zum geschlechtsreifen Tier. 20HE steuert die Häutung und Entwicklung durch das Anschalten bestimmter Gene (Truman, 2019). Das JH legt die Art der Häutung fest, in dem es Entwicklungsprogramme durch sogenannte epigenetische Mechanismen unterdrückt. Auch die Änderungen in den Entwicklungsprogrammen erfolgen epigenetisch. Eine Häutung bei Vorhandensein von JH ist eine Larvalhäutung. Nimmt die JH Menge zum Ende des 4. Raupenstadiums ab, entsteht eine Larve, die sich durch physiologische Veränderungen bereits auf die Verpuppung und Metamorphose vorbereitet. Ein kurzer Anstieg des JH mit Ecdyson führt nach der Verpuppung zum Anstieg der Transkriptionsfaktoren Krüppel-homolog 1 (Kr-h1) und Broad (Br)

(Transkriptionsfaktoren sind Proteine, die Gene an- oder ausschalten können. In der Metamorphose werden so ganze Entwicklungsprogramme aktiviert). Ein Anstieg von 20HE innerhalb des ersten Tags nach der Verpuppung bewirkt die Weiterentwicklung bis zu *f. prorsa*. Der Transkriptionsfaktor, der als Chef-Entwicklungsschalter die Entwicklung zum Landkärtchenfalter aktiviert, heißt wie bei allen Insekten E93. Zur Aktivierung des Entwicklungsschalters reicht sogar die Injektion von 20HE nach Entfernung des Gehirns aus. Das Hormon ist demnach als Signal ausreichend, den Entwicklungsstartknopf zu drücken. Bereits 3 Tage nach der Verpuppung führt eine Injektion von 20HE dagegen zur Entwicklung der Frühjahrsform *f. levana*. Eine Injektion am zweiten Tag erzeugt Zwischenformen, die man als *f. prorima* kennt. In der Natur sind diese Zwischenformen zwar möglich, aber äußerst selten. Es ist also entscheidend, wann die Menge von 20 HE ansteigt. Mit viel 20 HE an Tag 1 nach der Verpuppung gibt es eine Subitan-Puppe, die sich zu einem schwarzen Falter entwickelt. Mit wenig HE geht die Puppe in die Diapause, nach der ein orangefarbener Falter entsteht. Wie bei allen Hormonen und allen höheren Tieren wird auch bei Insekten die Hormonausschüttung über Umweltreize, Sinnesorgane, neurosekretorische Zellen im Gehirn und letztlich Aktivierung von Hormondrüsen gesteuert. In der Natur gibt es zwei wesentliche Umweltreize. Die Temperatur und die Tageslänge. Früh hatte sich gezeigt, dass man mit Temperaturexperimenten beim Landkärtchen zwar Farbnuancen innerhalb eines Musterspektrums verändern, den Wechsel von Subitan- zu Diapause-Entwicklung aber nicht erklären kann. Die eleganten Experimente von Müller (1955) belegten schließlich eindeutig, dass die Tageslänge der entscheidende Faktor ist. Wachsen die Raupen bis zum 4. Larvenstadium und mindestens die Hälfte der 23 Tage langen Raupenphase in Langtagverhältnissen (Tageslänge mehr als 16 Stunden) auf, gibt es eine Subitan-Puppe, aus der die schwarzen Falter der Sommergeneration schlüpfen. Wachsen die Raupen bei einer Tageslänge weniger als 15,5 Stunden auf, gibt es eine Diapause-Puppe, aus der orangefarbene *f. levana* schlüpft. Daran beteiligt sind sogenannte miRNAs (micro RNAs) und das Diapause-Bioclock-Protein (DBP), das sich anreichert und die Diapause auslöst. Zum Brechen der Diapause muss DBP wieder entfernt werden (Budach und Vilcinskas, 2021). Die *f. levana* wird dabei als Grundphänotyp betrachtet,

dessen Entwicklungsprogramm durch den frühen Anstieg des 20HE in der Subitanpuppe stillgelegt und verhindert wird.

Saisondimorphismus und Artbildung

Wie kann eine phänotypische Plastizität im Aussehen, hier von der Jahreszeit abhängig, in die Entstehung einer neuen Art münden? Die Gestalt eines Organismus ist abhängig von seiner genetischen Information und der durch die Umwelt gesteuerten Nutzung dieser Information durch epigenetische Mechanismen. Die Entstehung unterschiedlicher Flügelmuster bei Schmetterlingen sind dabei Paradebeispiele. So konnte bei einem anderen Fleckenfalter mit Saisondimorphismus (*Junonia coenia*) und der Genschere CRISPR-Cas9 eindrucksvoll gezeigt werden, dass bei den Nymphalidae wenige Mastergene (z.B. *WntA* bei der Entstehung von Augenzeichnungen) ein Nymphaliden-Grundmuster entstehen lassen. Durch Variationen in der Nutzung dieser Gene entstehen dann vom Grundmuster abweichende Farbmuster. Die entscheidenden Erkenntnisse bei allen Untersuchungen belegten, dass es nicht die Gene selbst sind, die sich verändern, sondern Gruppen von Kontrollelementen (CREs, Cis-regulatory control elements) vor oder innerhalb von Genen, die an- oder ausgeschaltet werden um so die Nutzung der Gene zu steuern. Das An- und Ausschalten von CREs kann epigenetisch oder durch springende Gene (Transposons) erfolgen. Im Nachtfalter *Manduca sexta* (Tabakkraut-Schwärmer) wurde kürzlich gezeigt, dass es einer grundlegenden Änderung des DNA-Methylierungsmusters bedarf, damit eine komplette Metamorphose ablaufen kann (Gegner et al., 2021). Bei den tropischen Heliconius-Faltern und beim Birkenspanner (*Biston betulariae*) wurde entdeckt, dass ein CRE für das Gen Cortex durch ein Transposon inaktiviert wird, damit eine dunkle Färbung erzeugt wird und dies auch verantwortlich für die fast schwarze Variante des Birkenspanners ist (Nadeau et al. 2016; van't Hof et al. 2016). Zusätzliche Variabilität entsteht beispielsweise durch eine temperaturabhängige Regulation der ausgeschütteten Hormonmenge und der Erzeugung von abweichenden Mustern (Modifikationen). So entstehen auch beim Landkärtchen innerhalb

der Frühjahrsform und der Sommerform dunklere und hellere Spielarten in der Flügelfärbung (vgl. Abb. 1). Mit den Experimenten bei *Junonia coenia* konnte gezeigt werden, dass unter stabilen Umweltbedingungen ein jeweils jahreszeitlich angepasstes optimales Muster verschwinden kann und die jahreszeitliche phänotypische Plastizität, die Fähigkeit also sein Aussehen und seine Physiologie zu ändern und anzupassen, zugunsten eines fixierten Phänotyps verloren gehen kann. So können aus jahreszeitlich verschiedenen Formen neue Arten entstehen. (Eskeland und Podsiadlowski, 2022; Mazo-Vargas et al. 2022). Vielleicht war Carl von Linné bei seiner Erstbeschreibung des Landkärtchens in gewissem Sinn seiner Zeit voraus.

Literaturverzeichnis

Kühn, E. (Hrsg) (2020). Tagfalter-Monitoring Deutschland, Jahresbericht 2019, Oedippus Band 38, Pensoft Publishers, Sofia.

Kühn, E. (Hrsg) (2021). Tagfalter-Monitoring Deutschland, Jahresbericht 2020, Oedippus Band 39, Pensoft Publishers, Sofia.

Espeland, M., Podsiadlowski, L. (2022). How butterfly wings got their pattern. *Science* 378, 249.

Mazo-Vargas, A., Langmüller, A., Wilder, A., van der Burg, K., Lewis, J., Philipp, W., Messer, P., Zhang L., Martin A., Reed, R. (2022). Deep cis-regulatory homology of the butterfly wing pattern ground plan. *Science* 278, 304.

Mevi-Schütz, J.; Erhardt, A. Amino acids in nectar enhance butterfly fecundity: A long-awaited link. *Am. Nat.* 2005, 165, 411.

Morehouse, N.I.; Mandon, N.; Christides, J.P.; Body, M.; Bimbard, G.; Casas, J. Seasonal selection and resource dynamics in a seasonally polyphenic butterfly. *J. Evol. Biol.* 2013, 26, 175.

Truman, J. (2019). The evolution of insect metamorphosis. *Current Biology* 29.

Baudach, A., Vilcinskas A., (2021) The European map butterfly *Araschnia levana* as a model to study the molecular basis and evolutionary ecology of seasonal polyphenism.

Uhl, B., Wölfling, M. Bässler, C. (2022). Mediterranean moth diversity is sensitive to increasing temperatures and drought under climate change. *Scientific Reports* 12, 14473

Müller, H.J. (1956). Die Wirkung verschiedener diurnaler Licht-Dunkel-Relationen auf die Saisonformenbildung von *Araschnia levana*. *Naturwissenschaften*, 21, 503

Kratochwil, A. (1980). Die Anpassung der Generationenfolge von *Araschnia levana* L. (Lepidoptera, Nymphalidae) an den jahreszeitlichen Witterungsverlauf. *Verh. Ges. Okol.*, VIII, 395–401.

Müller, H.J.; Reinhardt, R. (1969). Die Bedeutung von Temperatur und Tageslänge für die Entwicklung der Saisonformen von *Araschnia levana* L. (Lep. Nymphalidae). *Entomol. Berichte*, 93–100.

Friberg, M.; Haugen, I.M.A.; Dahlerus, J.; Gotthard, K.; Wiklund, C. (2011). Asymmetric life-history decision-making in butterfly larvae. *Oecologia*, 165, 301–310.

Gegner, J.; Vogel, H.; Billion, A.; Förster, F.; Vilcinskas, A. (2021) Complete Metamorphosis in *Manduca sexta* Involves Specific Changes in DNA Methylation Patterns. *Front. Ecol. Evol.*, 9, 6281.

van't Hof, A., Pascal Campagne, P., Rigden, D., Yung, C., Lingley, J., Quail, M., Hall, N., Darby, A., Saccheri, I. (2016). The industrial melanism mutation in British peppered moths is a transposable element. *Nature*, 534, 102

Nadeau, N., Pardo-Diaz, C., Whibley, A., Supple, M., Saenk, S., Wallbank, R., Wu, G., Maroja, L., Ferguson, L., Hanly, J., Hines, H., Salazar, C., Merrill, R., Dowling, A., French-Constant, R., Laurens, V., Joron, M., McMillan, O., Jiggins, C. (2016). The gene *cortex* controls mimicry and crypsis in butterflies and moths. *Nature*, 534, 106

Bräu et al. (2013) Tagfalter in Bayern; Verlag Ulmer

Pro Natura – Schweizerischer Bund für Naturschutz (Hrsg.) (1991), 3. Auflage, Schmetterlinge und ihre Lebensräume. Arten - Gefährdung - Schutz, Schweiz und angrenzende Gebiete, Band 1: Tagfalter und ihre Lebensräume. Fotorotar AG, Druck – Kommunikation-Verlag, CH-8132 Egg.



Über den QR-Code gelangt man zum begleitenden Film: Das Landkärtchen
Araschnia levana

Von Burggärten und Burggartenflüchtlingen

FRIEDHELM HAUN, KULMBACH,

E-Mail: fhaunku@t-online.de

Unsere mittelalterlichen Burgen haben sich im Hoch- und Spätmittelalter entwickelt. Es waren Einrichtungen zu Schutz und Sicherheit der Führung eines Landes und Wohnsitz der Fürsten oder auch Rückzugsort des niederen Adels.

Burgen dienten zuerst dem Schutz und der Verteidigung der Fürstlichkeiten und des Adels sowie der Sicherung von Schätzen und Archiven, im Mittelalter auch zu Wohnzwecken. Die letztere Funktion verloren sie nach dem Mittelalter mehr und mehr, denn die Ansprüche auf komfortablere und repräsentative Wohnverhältnisse waren auf den oft engen Burgen nicht gegeben.

Hierbei erfolgte Bau und Umzug in nun als Schlösser bezeichnete Wohnsitze, die mehr den Anforderungen der neuen Zeit entsprochen haben. Sicher wurden die Burgen für einen Rückzug in unsicheren Zeiten weiterhin in Stand gehalten, wenn sie nicht, einmal zerstört, durch die Eigentümer nicht mehr in Nutzung genommen wurden, also als Ruinen, dem Abbruch und der Materialgewinnung oder einfach dem „Zahn der Zeit“ überlassen wurden.

Zur Repräsentation bei den Schlössern gehörte ab der Renaissancezeit dann auch ein Garten oder gar eine Parkanlage. Hierzu ist viel geschrieben worden, vieles ist über die Bepflanzung bekannt. Über die Burggärten des Mittelalters und die später noch in Nutzung befindlichen Burgen und das, was dort kultiviert wurde, liegen wenig Berichte vor. Abbildungen mit Bepflanzungen sind spärlich vorhanden und nur manchmal sieht man einen Baum hinter den Burgmauern aufragen.

Bescheidene Auskunft können Burggartenflüchtlinge geben, die, früher in oder bei der Burg kultiviert, nun als „Exoten“ im Umkreis wachsen. Oder solche, die sich bei oder in Ruinen als Zeugen früherer Pflanzungen erhalten haben–und dort ruderale Reliktstandorte nutzen oder sich in Mauerritzen zurückgezogen haben.

Es stellt sich auch die Frage, wann und ob es überhaupt Gärten auf den Burgen gegeben hat. Die Verteidigungsfunktion stand an erster Stelle, der Platz auf Höhenburgen (Spornburgen, Felskuppen) war sehr knapp.

Wo konnte man noch einen Platz für den Garten finden? Dieser wäre dann besonders im Verteidigungsfall wichtig geworden, wenn nichts in die Burg hereingetragen werden konnte. Was war dann so wichtig, so unentbehrlich? Die Lage der Burg, der Raum und die Überlegungen zum Bedarf werden wohl oft zu dem Entschluss geführt haben, dass ein Garten entbehrlich ist.

Aber es gab diese Gärten, auch wenn sie in der mittelalterlichen Burg nicht in, sondern bei der Burg angesiedelt waren. Hennebo (1987) spricht vom „Garten in oder nahe bei der Burg“. Ausführlicher wird der mittelalterliche Burggarten von Becker (1994) beschrieben.

Liegt der Garten außerhalb der Burg, stand sicher eine ausreichende Fläche zur Verfügung, es konnte für den ganzen Bedarf der Burg angebaut werden, aber im Falle des feindlichen Angriffs war der Garten bald „verheert“. Im Verteidigungsfall stand nur der Garten innerhalb der Mauern zur Verfügung. Was war wichtig und was beanspruchte nicht viel Platz, so dass sich doch noch eine Stelle für die Kultur innerhalb der Mauern fand?



[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Burg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Burg_Landskron_im_Elsass.jpg)

Landskron im Elsass.jpg

Eine Abbildung der Burg Landskron im Sundgau von Matthäus Merian (1650), Hennebo (1987), lässt einen ummauerten „Anbau“ an die Burg erkennen, der offensichtlich den Garten enthält, dann aber mit einer schwächeren Mauer geringer geschützt ist.

Es hat sich bestätigt und ist auch einsichtig, dass es im Wesentlichen Heilpflanzen waren, dazu Zauber- und Giftpflanzen, die hinter den starken, schützenden Mauern auf die Nutzung warteten; diese drei Gruppen können aus der Sicht des Mittelalters in einem Kontext genannt werden. Dazu kommen etwa Würzkräuter und evtl. Duftpflanzen für die Hygiene. Es wird sich also um einen sogenannten „Wurzgarten“ gehandelt haben.

Wurzgärten fanden sich nach Kunstmann (1975) auf mindestens acht verschiedenen Burgen in Oberfranken.

Nahrungsmittel, die auf der Burg in großer Menge gebraucht wurden, sollten haltbar sein, sie wurden von außen geliefert, gelagert und dann im Bedarfsfall genutzt. Lagerfähigkeit war dann Voraussetzung. Für den Anbau von Gemüsen, Getreide oder für Obstbäume war wohl kein Platz.

Was fand sich nun im „Wurzgarten“? Hier kann man sich nur im Rahmen der Mutmaßungen bewegen.

Recht gut bekannt waren die Anweisungen der Landgüterverordnung Karls des Großen (kurz nach 800): Im Elsass hat man die empfohlenen Kräuter folgsam nicht nur auf Mustergütern, sondern auf den Burgen angebaut. Brandes (1996) erwähnt nach alter Literatur viele, die sich bei Burgen als Relikte bis ins 19. Jahrhundert erhalten hatten. Die Breite des Spektrums nimmt rheinabwärts von Süd nach Nord ab, wofür aber wohl klimatische Bedingungen verantwortlich waren.

Recht gut bekannt ist der Bestand in den Klostergärten, wenn man die Ausführungen von Walahfrid Strabo (Reichenau, 9. Jahrhundert), Albertus Magnus (12. Jahrhundert), Hildegard von Bingen (12. Jahrhundert), oder Konrad von Megenberg (14. Jahrhundert) verfolgt.

Was wird von den reichlichen Inventaren im Burggarten gestanden haben? Dass die Bestände des Klostersgartens hier Vorbild waren, zeigt beispielhaft, dass im Untersuchungsgebiet von den 24 im „Hortulus“ genannten Pflanzen die Folgenden im Umgriff der Burgen zu finden waren: Gartenkerbel (*Anthriscus cerefolium*), Deutsche Schwertlilie (*Iris germanica*), Echte Katzenminze (*Nepeta cataria*), Odermennig (*Agrimonia eupatoria*) und die Schafgarbe (*Achillea millefolium*). Die beiden letzteren haben als „Allerweltpflanzen“ in unserer Flora allerdings einen geringen Zeigerwert als Burggartenflüchtlinge.

Auf den Burgen wird man dann Relikte von Pflanzen aller Gartenanlagen über die Jahrhunderte finden. Diese sind den verschiedenen Zeiten zuzuordnen, da ja bekannt ist, wann diese Pflanzen bei uns eingeführt wurden (Krausch 2003). Ein gutes Beispiel ist hier der Flieder, bei uns seit dem 16. Jahrhundert, der sich in großen Beständen bei der Plassenburg in Kulmbach (Haun, im Druck), an der Festung Marienberg in Würzburg und am Burgberg in Landsberg bei Halle (eig. Beobachtungen) in ursprünglichen Formen gehalten haben. Auch Brandes beschreibt die „Fliederdickichte“

Gut bekannt ist auch der „Hortus conclusus“ als Paradiesgärtchen oder Liebesgarten auf Darstellungen des späten Mittelalters. Hier können einzelne Pflanzen identifiziert werden. Solche konkreten Darstellungen sind mir von mittelalterlichen Burggärten nicht bekannt.

Wie können wir Anhaltspunkte für die dort angepflanzten Gewächse erhalten?

Einen Hinweis geben Arten, die als sogenannte **Burggartenflüchtlinge** in der Nähe der Burgen und bei oder in Ruinen z.B. in den Burgmauern wachsen. Wenn diese sonst in der Umgebung selten oder unbekannt sind, ergibt sich ein Alleinstellungsmerkmal, das das Vorhandensein eines ehemaligen Gewächses im Burggarten nahelegt.

Pflanzen, die wir heute noch finden, und deren Vorkommen im Burggarten vermutet wird, müssen sich als Archäo- oder Neophyten in der bestehenden

Vegetation über Jahrhunderte behauptet haben. Sie müssen Bedingungen vorgefunden haben, die ihre ökologischen Ansprüche befriedigen, und sie mussten mit der örtlichen Konkurrenz zurechtkommen. Ganz sicher werden dies nur wenige von denen sein, die einst in den Burggärten gestanden haben. Bei dieser Ausdünnung ist daraus zu schließen, dass Burggartenflüchtlinge nur einen sehr kleinen Teil des angepflanzten Bestands widerspiegeln können. Dass Burgen die ökologischen Bedingungen für die wenigen „Überlebenden“ günstiger als in der Umgebung gestaltet haben, zeigt schon Vollrath (1960): Der pH-Wert in und um Burgen ist durch Bautätigkeit gesteigert worden, ebenso der Stickstoffgehalt der Böden und Substrate. Weiterhin haben sich die Pflanzen in besondere ökologische Nischen zurückgezogen, eben in Mauerritzen oder auf warme Ruderalplätze, wie an der Homburg (Landkreis Main-Spessart), bei der Festung Marienberg in Würzburg (Hetzl et al., 1992) und eig. Beobachtungen) und an der Plassenburg in Kulmbach (Haun, im Druck) gezeigt werden kann.



Ruderale Flur mit Burgpflanzen,
auf Ruine Gleichen, Thüringen

Im Folgenden soll diskutiert werden, welche Pflanzen dafür in Frage kommen und wie sie in ausgewählten Burgen und Ruinen in Franken, Sachsen und

Thüringen verglichen mit Beobachtungen aus dem Rheinland und dem Harzgebiet gefunden werden. Neben eigenen Kartierungen in Franken und Thüringen (2022) wird Literatur aus Sachsen und dem Rheinland sowie des Harzes verwendet.

Schon 1960 befasste sich Vollrath mit der außergewöhnlichen Flora rund um Burgen und Ruinen in der Oberpfalz. Einzelne Pflanzen sprach er als Burrgartenflüchtlinge an. Burggärten sind schon früh im Elsass (Brandes, 1996) und am Hohentwiel sowie besonders im Rheinland untersucht worden. Brandes hat sich in vielen Arbeiten mit der Flora der Burgen im Harz und seinem Vorland befasst. Stolz (2013) untersuchte ausführlich „archäologische Zeigerpflanzen“, wobei er auf Immergrün (*Vinca minor*) und Bärlauch (*Allium ursinum*) im westlichen Taunus und in Schleswig-Holstein fokussierte. Siedlungszeiger sind sicherlich als Oberbegriff für Burrgartenflüchtlinge zu sehen. Immergrün ist Burrgartenflüchtling und sicher auch Siedlungszeiger. Als Siedlungszeiger sind die so genannten Stinzenpflanzen (Agriophyten, vom Menschen am betrachteten Ort eingeführte Pflanzen) einzustufen.

Heil-, Zauber- und Giftpflanzen



Bilsenkraut Blüte, Ruine Gleichen, Thüringen

Wie oben angedeutet, sind diese Kategorien im Mittelalter nicht zu trennen. In der germanischen Tradition war die Heilung oft mit Zauberei verbunden. Die Giftwirkung entsprechender Pflanzen war bekannt, auch die heilende Wirkung in niedriger Dosierung. Es sollen nun einige aus dieser Gruppe vorgestellt werden.

Bilsenkraut (*Hyoscyamus niger*) ist eine in wärmeren Gebieten zerstreut auftretende Ruderalpflanze, die auf Burgen, aber auch auf Äckern, in Weinbergen und deren Brachen zu sehen ist. Rothmaler (2005) nennt sie „frühere Heilpflanze“. Von den Burgen im Harz erwähnt Brandes (1996), dass man bei diesen nur in der Erde kratzen muss, um Bilsenkraut zum Keimen zu bringen. Offenbar muss sich seine Keimfähigkeit sehr lange erhalten. In Unterfranken und in Thüringen, noch im Wärmegebiet, findet sich das Bilsenkraut oft bei den Burgen und in den Ruinen, seltener in Oberfranken. Interessant ist ein Fund von Lang in der Nähe des Hofer Bismarckturms 1959. War in der Nähe mal ein alter Burgstall? Nach einer neuerlichen Kartierung scheint ein Vorkommen von Bilsenkraut noch vorhanden zu sein.



Schierling in einer Ruderal Fläche, Ruine Homburg

Eine mehr westliche Verbreitung zeigt der **Gefleckte Schierling** (*Conium maculatum*). Auch außerhalb des Gebietes, wo man ihn häufiger antrifft, findet er sich auf Ruinen und im Umgriff von Burgen in Unterfranken und Thüringen, nach Vollrath (1960) seltener in der Oberpfalz. Rothmaler (2005) gibt auch hier „frühere Heilpflanze“ an.

Immergrün (*Vinca minor*) gilt als archäologischer Siedlungszeiger (Stolz, 2013) und begleitet oft auch die Burgen, aber nicht alle. Z.B. findet es sich nur in kleinen Trupps zwischen der Plassenburg und der Stadt Kulmbach, wobei man weiß, dass da Gartenland war, das keinen Bezug zur Burg hatte. Es wird hier also kaum einem Burggarten „entsprungen“ sein. Als Heilpflanze wurde es gegen Kopfschmerzen eingesetzt, weil es die Durchblutung fördert, es wirkt auch halluzinogen. Wunden wurden äußerlich behandelt. Man muss es aber als Giftpflanze einstufen. In Waldungen, also im Schattenbereich, kann es überdauern. Hier hat es sich durch Ausläufer oft über erhebliche Entfernungen vom Ursprungsort entfernt, Bestände gebildet, die wenig andere Kräuter zulassen. Da es bei uns kaum fruchtet (Rothmaler, 2005), sind Anpflanzungen wahrscheinlich, von denen es in die Umgebung ausstrahlte. Über große Zeiträume waren erhebliche Bestandsbildungen möglich. Stolz (2013) zitiert Prange und spricht von 25 cm Zuwachs im Jahr. Sicher kann dies nur ein Richtwert sein, aber ohne generative Vermehrung ergeben sich schon Anhaltspunkte. Das Immergrün kann sogar auf römische Siedlungen zurückgehen, zur Eisenzeit war es hier noch nicht bekannt. Die Römer müssen es also aus dem Mittelmeerraum eingeführt haben.

Efeu (*Hedera helix*) ist als Kletterpflanze bekannt und wird schnell mit Burgen in Verbindung gebracht. Natürlich pflanzte es im Mittelalter niemand als Fassadenkletterer, der als solcher für die Verteidigung schädlich, aber zumindest als unnütz anzusehen war. Efeuwobene Burgen sind ein Entwurf der Romantik und kaum älter als 200 Jahre. Efeu war ein Volksheilmittel (Rothmaler, 2005), er half bei Katharren, äußerlich bei Geschwüren und tiefen Wunden. Er ist aber als Giftpflanze zu bezeichnen. Früher war er Zauber- und



Trio aus: Hundskamille (links), Natternkopf (Mitte) und
Schwarznessel (rechts unten)

Festung Marienberg, Würzburg

Orakelpflanze und wurde aus den letztgenannten Gründen wohl auf der Burg gehalten. Restbestände, die sich ungehindert ausbreiten konnten, haben dann unbeachtete Ruinen „grün eingekleidet“.

Färberhundskamille (*Anthemis tinctoria*), **Natternkopf** (*Echium vulgare*) und **Schwarznessel** (*Ballota nigra*) sollen hier im Zusammenhang betrachtet werden. Dieses Trio findet sich, oft zusammenstehend, auf fast allen Burgen im untersuchten Raum. Als Pflanzen mit einem gewissen Wärmeanspruch, konnten sie sich bei Burgen auch schon in kühlerem Regionalklima und auf

Ruinen in durchsonnten Bereichen auf flachgründigem Untergrund halten. Der Natternkopf war vor der Klimaerwärmung im Kulmbacher Raum selten, wie



Natternkopf mit Schwalbenschwanz , Ruine Niesten

auch die Begleiter, heute findet man ihn dort öfter. Schon lange wird das Trio auf der Südseite der Plassenburg auf Buntsandstein angetroffen, während es einige Kilometer westlich auf Ruine Niesten im Jurakalk eher zu erwarten war. Rothmaler (2005) gibt für die Färberhundskamille an, dass sie früher auch Heilkraut war. Sie kam bei der Wundheilung zum Einsatz, sollte auch nach der Signaturlehre gegen Gelbsucht wirken (Hirsch u. Grünberger 2008). Die gelben Blütenköpfe erscheinen spät, blühen aber dann bis zum späten Herbst weiter. In dieser Heilpflanzenkunde wurde der Natternkopf wohl zur Desinfektion in Räume eingestreut, war in der Wundheilung im Einsatz, aber auch bei Lungenkrankheiten, wurde sogar als Gemüse gekocht. Er sollte Ratten fernhalten, wenn man ihn in die Matratze packte. Er ist heute durch andere Pflanzen übertroffen und zudem als leicht giftig zu bezeichnen. Das Volksheilmittel Schwarznessel sollte bei Husten und Magenbeschwerden helfen, auch nach früherer Meinung bei Augen- und Ohrenleiden und sogar gegen Bisse giftiger Schlangen.

Der **Schwarze Nachtschatten** (*Solanum nigrum*) ist im östlichen Oberfranken eine Seltenheit, aber an der Plassenburg zu finden. Hier und da taucht er rund um die Burgen auf. Rothmaler (2005) gibt an, dass diese Giftpflanze früher als Gemüse gegessen wurde, dann wohl nach striktem Abkochen. Fischer-Benzon (1894) diskutiert auf S. 143 die Problematik des Nachtschattens als Giftpflanze. Als Heilpflanze hatte *Solanum nigrum* noch länger Bedeutung und könnte so im Burggarten gestanden haben.

Schöllkraut (*Chelidonium majus*) ist eine weitverbreitete Pflanze, aber immer in Begleitung der Siedlung zu sehen. Vielleicht stand sie auch im Burggarten, sie wird als Heilpflanze geführt, als Zauberpflanze konnte sie Augenlicht verleihen, und nach der Signaturlehre deutete sie auf Gallenflüssigkeit hin. Hier wird heute noch eine gewisse Wirksamkeit gesehen. Man sollte sie aber unter die Giftpflanzen rechnen, sie enthält 20 Alkaloide (Hirsch u. Grünberger, 2008).

Färberwaid (*Isatis tinctoria*) ist nicht nur die weit-verbreitete Färbepflanze des Mittelalters, sie ist auch ein Heilkraut. Bei Wundheilung wurde sie eingesetzt. Trotz dieser Anwendung ist es auch wahrscheinlich, dass die vorgefundenen



Schwertlilie auf Wellenkalk unterhalb der Festung Marienberg

und berichteten Bestände an den Burgen (z.B. auf den Wellenkalkhängen südlich der Festung Marienberg in Würzburg, im Elsass (BRANDES 1996), und im Rheinland (Lohmeyer, 1975)) eher als Weinbergsbeikraut eingewandert sind, als aus dem Burggarten entwichen. Färbetätigkeit wird Friedenszeiten vorbehalten gewesen sein, und hierzu wurden die Pflanzen zur Burg geschafft.

Die **Deutsche Schwertlilie** (*Iris germanica*) bezeichnet Rothmaler (2005) als Volksheilpflanze, die an Burgruinen und an Weinbergsmauern wächst. Allerdings kann dies so nur für die wärmegetönten Gegenden gesehen werden. Die Südhänge der Festung Marienberg in Würzburg zeigen noch große Bestände (Hetzel, 1992), eig. Beobachtung 2022, wo sie heute noch trockensten und heißesten Bedingungen trotzen.

Brandes (1996) benennt sie noch für das Elsass nach Kirchschräger (1858). Heilkraft wurde ihr früher bei Blasenleiden und bei trüben Augen zugeschrieben. Heute sollten wir sie als Giftpflanzen einordnen. Allerhand



Baldrian, Burgruine Neideck, Wiesenttal, Oberfranken

„Zauberkraft“ wird sie in die Burggärten gebracht haben. Sie sollte sogar bei der Feindabwehr helfen.

Auf manchen Burgen, besonders auf der Plassenburg in Kulmbach, fällt auf, dass sich öfter **Baldrianpflanzen** (*Valeriana officinalis*) nahe der Burg fanden, ja sogar aus den Mauerritzen sprießten. Das war in der Weise verwunderlich, wo doch der Baldrian feuchte Standorte, sogar Bachränder liebt. Könnte es sein, dass er auch einmal im Burggarten als Heilkraut gehalten wurde?

Wir könnten die Liste noch um **Odermennig** und **Schafgarbe**, die Steinkleearten (*Melilotus albus und officinalis*), **Königskerzen** (*Verbascum spec.*) und **Echtes Labkraut** (*Galium officinalis*) erweitern. Da diese Volksheilpflanzen allgemein häufig sind, lässt sich nicht nachweisen, ob sie alte Burggartenpflanzen sind.

Würzkräuter

Das **Pfefferkraut** (*Lepidium latifolium*) findet sich öfter im warmen Südwesten Deutschlands. Vom Hohentwiel wird ein Nachweis berichtet. Hier hat es als früher geschätzte Gewürzpflanze gedient, ein Scharfmacher, als Pfeffer noch rar war. Sicher hat es dort im Wurzgarten gestanden.

Interessanterweise gibt es nach der Kartierung der „Flora des Regnitzgebiets“ (Gatterer & Netzdal 2003) im westlichen Oberfranken nur zwei Nachweise, einer davon am Felsmassiv der Burg Pottenstein; hier war *Lepidium* schon viel früher nachgewiesen worden, hat hier weniger atlantische Bedingungen und kältere Winter überstanden, fast eine Sensation. Früher hat es wohl auf der Burg zur Geschmacksbereicherung in der Küche gedient.

Säuerlich schmeckt der **Schildampfer** (*Rumex scutatus*). Als große Rarität der Flora wurde er an der Burgmauer der Festung Rosenberg in Kronach entdeckt. Auch Vollrath hatte 1960 einen Fund, ebenfalls an einer Burg, hier in der Oberpfalz, gemeldet. Die Funde sind ein starker Hinweis, dass hier auch dieses alte Würzkräuter in der Burg angepflanzt gewesen ist. Es säuerte die Gemüse an.

Die Untersuchung in Kronach begleitete ein Projekt zur Entwicklung naturverträglicher Restaurierung in Kalk- oder Sandstein aufgeführter Burgmauern. So können dann so wertvolle pflanzliche Relikte erhalten werden (Ökologische Bildungsstätte Mitwitz).

Als weiteres Würzkraut soll der **Gartenkerbel** (*Anthriscus cerefolium*) vorgestellt werden. Vor einiger Zeit war er noch an der Festung Marienberg in Würzburg nachgewiesen (Hetzl et al., 1992), auch Brandes (1996), nach Lohmeyer (1975) erwähnt ihn aus dem Rheinland.

Nach der „Flora des Regnitzgebiets“ (2003) wird er selten als Küchengewürz angebaut, gelegentlich ist er verwildert. Dort wird die Neigung zu wärmebetonten Standorten erwähnt. Auf den Klimawandel (wohl länger andauernde Trockenheit) scheint der Gartenkerbel empfindlich zu reagieren, sodass er nach Angaben um 1900 (Fischer-Benron, 1894: „häufig verwildert“), nun selten beobachtet wird. 30 Jahre nach den Fundangaben von Hetzl et al. ist er in Würzburg nicht mehr aufgefunden worden. Nach Angaben älterer Würzburger Bürger fanden sich nach dem 2. Weltkrieg noch private Gärten bei der Festung Marienberg. Auch von dort kann eine neuere Verwilderung stattgefunden haben. Durch die Angaben anderer Autoren scheinen Verwilderungen aus früherer Zeit auf Burgen möglich gewesen sein.

Vielfach taucht auf den Burgen die **Felsenfetthenne** (*Sedum rupestre*), auch Tripmadam genannt, auf. Ihr Biotop sind die Mauern, besonders die Mauerkronen, manchmal die Spalten. Hier könnte man von natürlichen Standorten sprechen, wenn z.B. auf Ruinen genug Zeit war für eine spontane Besiedelung.

Da aber die Pflanze als Würzkraut und sogar als Salat seit dem 16. Jahrhundert bekannt ist (Krausch 2003, S. 434), ist eine Nutzung auf der Burg möglich, was sicher die Umsiedelung auf die ihr zusagenden Standorte außerhalb des Gartens gefördert haben könnte. Es ist wohl allgemein als Siedlungszeiger einzustufen.

Wir stehen „an der Schwelle vom Würzkraut zum Gemüse“.

Gemüse

Neben der gerade genannten Felsenfetthenne ist schon beiläufig Natternkopf erwähnt worden, der dann und wann, wohl in schlechten Zeiten, auch als Gemüse gedient hat.

Auffällig ist das häufige Vorkommen von **Kohlgänsedistel** (*Sonchus oleraceus*) auf verschiedenen Rückzugsorten rund um die Burg. Sicherlich haben wir hier eine bei uns sehr häufige Pflanze vor uns. Aber schon der Name der auch als Gemüse-Gänsedistel bezeichneten Art (lat.: olus = Gemüse) deutet auf frühere Verwendung hin.

Weiterhin wurden **Weißer Gänsefuß** (*Chenopodium album*) und **Spreizmelde** (*Atriplex patula*) als Gemüsepflanzen bezeichnet. Sie gehören zur großen Familie der Gänsefußgewächse (Chenopodiaceae), aus der auch noch heute viele Gemüse genutzt werden. Die genannten ersteren stehen gern auf stickstoffreichen Ruderalflächen bei den Burgen, finden sich sonst aber auch in dörflichen und städtischen Ruderalfluren. Die Nutzung auf den Burgen kann nur vermutet werden.

Die Palette der verwilderten Gemüsepflanzen ist verständlicherweise schmal, da ja auch heute wenige Pflanzen aus den Gemüsekulturen entkommen. Sie können dem Konkurrenzdruck, den Trockenperioden und den Wintertemperaturen nicht standhalten.

Zierpflanzen

Die Zahl der Zierpflanzen war im Mittelalter sehr begrenzt, im Spätmittelalter nimmt sie auf den Darstellungen der Paradies- und Liebesgärten zu. Aber schon in der Landgüterverordnung Karls des Großen (nach 800) werden Lilie und Rose als erste Pflanzen überhaupt genannt. Alle Nennungen von Gemüse, Obst und allen Heilkräutern folgen später. Diese Wertschätzung ist wohl darin begründet, dass es sich um Pflanzen handelt, die mit der Heiligen Maria in Verbindung stehen. Auch sie werden auf den Burgen den bescheidenen Platz, den sie beanspruchen, gefunden haben, die Rose als Kletterpflanze mehr im „vertikalen Grün“.

Bereichert wurde die Palette durch Importe aus dem Ostmitteleerraum bei den Kreuzzügen; man sagt ja, dass die Wildtulpe (*Tulipa sylvestris*) damals hier eingeführt wurde. Schauen wir doch einmal in die Literatur.

Vollrath, (1960) beschreibt, dass „in den Kalkfelsgebieten der Fränkischen Alb Besonderheiten der Burgruinenflora fast nur in den aus Burggärten verwilderten Pflanzen bestehen, deren Überdauern bis in die heutige Zeit allerdings eben durch den allgemeinen Kalkreichtum der Umgebung sehr gefördert wurde, und die oft auch schon etwas von ihrem Herkunftspunkt weggewandert sind“.

Er teilt Mitteilungen des Erlanger Botanikers Prof. K. Gauckler, der in der Fränkischen Alb die Gefülltblühende Zimrose („*Rosa maialis* monst. Foecundissima“) beschrieb, die „im Mittelalter vor dem Aufkommen der *Rosa centifolia* die beliebteste Gartenrose“ war. Die gefülltblütige Form der Pfingstnelke (*Dianthus gratianopolitanus*) fand er auch an verschiedenen Burgruinen dort. Hier wird von Pflanzen des Mittelalters ausgegangen. Schauen wir, was in der Kartierung Ende des 20. Jahrhunderts gefunden wurde:

In der Flora des Regnitzgebiets (Gatterer u. Nezedal, 2003), wird die Pfingstnelke als Florenelement der Pegnitzkuppenalb beschrieben, stark rückläufig im Wiesenteinzugsgebiet. „Ein Teil der Standorte an Ruinen sind sicher Reste von Kulturpflanzen aus den Burggärten des Mittelalters.“ Bemerkenswert wird weiter: „Deutlicher Rückgang, gefährdet. Allerdings ist hier von gefülltblütigen Exemplaren nicht mehr die Rede.“

Die Kartierung des Regnitzgebiets weist für alle früheren Fundorte der Zimrose in der Fränkischen Alb mit einer Ausnahme den Verlust aus. Dazu die Bemerkung: „Gegenüber den zahlreichen historischen Fundortsangaben starker Rückgang, auch der gefüllten Formen“. Weiterhin wird angegeben, dass natürliche Vorkommen hier überhaupt fehlen. Hieraus ersehen wir zweierlei: Zum einen gehen die früher vorhandenen Zimtrosen mit großer Wahrscheinlichkeit auf die Burggärten zurück. Zum anderen werden die Jahre nach 1960 mit den vielen Burgrenovierungen, mit Mauersanierung und

Ritzenreinigung, mit Baustelleneinrichtung und Zementverrieselungen hier viele Verluste gezeitigt haben.

Für die **Feuerlilie (*Lilium bulbiferum*)** gibt die „Flora des Regnitzgebiets“ an: „Historische Angaben existieren für Sulzbürg, den Schlossfelsen zu Hiltpoltstein, die Altenburg bei Bamberg, aktuelle Angaben z.B. für die Ehrenbürg bei Forchheim“. Damit ist wohl davon auszugehen, dass die Feuerlilie auch ihren Platz in den Burggärten hatte. Von weiteren in Frage kommenden Lilien ist in der Kartierung nicht die Rede.

Es ist fraglich, ob die **Wildtulpe (*Tulipa sylvestris*)** überhaupt an den Burgen gepflanzt wurde, in deren Umgriff findet man sie kaum, sie haben sich in Weinbergen etabliert oder sich bei Bedrängung in Hecken und extensive Wiesen zurückgezogen.

Wir gehen **vom Mittelalter in die Neuzeit**. Vier Burggartenflüchtlinge aus neuerer Zeit sollen hier beschrieben sein.

Der Flieder (*Syringa vulgaris*) muss sehr beliebt gewesen sein. Verwildert finden sich bei Burgen öfter wahre Fliederdickichte, die selbst trockensten und wärmsten Bedingungen trotzen (Festung Marienberg in Würzburg, Burgfelsen in Landsberg bei Halle). Meist sind es ursprüngliche Formen (Krausch mündl.). Krausch (2003) berichtet die spannende Geschichte, wie der **Gemeine Flieder (*Syringa vulgaris*)** in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts nach Mitteleuropa kam. Beheimatet ist er in lockeren Eichwaldgesellschaften an durchsonnten, kalkhaltigen Hängen Bulgariens. Zuerst hatten ihn die Türken in Kultur genommen, über Istanbul kam das Gehölz nach Europa, wo es sich wohl schnell Freunde machte. Verständlicherweise findet man ihn nicht bei Burgen, die z.B. im Bauernkrieg oder davor zu Ruinen geworden sind.



Bocksdorn in Blüte, Burgruine Gleichen, Thüringen

Mit Flieder vergesellschaftet oder auch allein stößt man in wärmegetönten Lagen auf **Bocksdorngebüsche** (*Lycium barbarum*). Von Brandes (1996) wird auch aus dem Harz davon berichtet. Es wird berichtet, dass der Bocksdorn ab 1740, also für die Burgen sehr spät, in Deutschland eingeführt wurde. Verwilderungen sind seit 1824 zuerst aus Thüringen(!) bekannt geworden. Er gilt z.T. als invasiver Neophyt, an den Burgen kann bei entsprechender klimatischer Situation (z.B. Südhang Burgruine Gleichen, Thüringen) eine gewisse Unduldsamkeit beobachtet werden. Vollrath (1960) fand ihn bei den Burgen in der Oberpfalz nicht, heute ist er da wie auch in Oberfranken eine absolute Seltenheit. Walter, E. (mündl.) hat ihn an der Festung Rosenberg gefunden. Das Verbreitungsprofil in Franken zeigt deutlich eine Anpassung an wärmere Gebiete, von einem Ausbreitungsdruck ist hier (noch) nicht zu reden.

Das **Zimbelkraut** (*Cymbalaria muralis*) beeindruckt durch seine Vorhänge, die mit ihren blau-weißen Blüten aus Mauerritzen quellen. Auf vielen Burgen hat es sich stark ausgebreitet, anderswo, besonders auf Ruinen, fehlt es. Dies

deutet schon darauf hin, dass die Einbringung lange nach dem Mittelalter gelegen haben muss. Brandes sieht die Nutzung seit der Renaissance als fraglich, spricht aber von einer intensiven Verwendung im 19. Jahrhundert. Vielleicht hat es zur „Burgenromantik“ gehört, die alten Gemäuer mit diesen duldsam wachsenden Pflanzen „auszustatten“.

Eine Pflanze, die sich mit wenig Bodenkrume und wenig Wasser zufriedengibt, ist das **Filzige Hornkraut** (*Cerastium tomentosum*). Dieses dürfte auch aus späteren Kulturen auf die Mauerkronen „entwichen“ sein. Krausch (2003) berichtet, dass die Art aus Süd- und Mittelitalien kommt. In Holland wurde sie schon länger gezogen, in Deutschland soll sie erst im 18. Jahrhundert verwendet worden sein. Es wird an den Burgen auf Gartenkulturen ab dem 18. Jahrhundert zurückzuführen sein.

Neophyt seit 1783 ist die **Großblättrige Wucherblume** (*Chrysanthemum macrophyllum*) mit seltenen Vorkommen bei den Burgen. Es muss davon ausgegangen werden, dass sie in Gärten des 19. Jahrhunderts auf den Burgen gestanden war. In der Fränkischen Schweiz bei Burg Greifenstein, die ja durchgehend bewohnt war, hat sie Vollrath (1960) genannt und Walter (mündl. ca. 2000) bestätigt. Dieses Vorkommen besteht heute noch.



Löwenmäulchen, Fundort Würzburg, Festung Marienberg (2022)

Das **Löwenmäulchen** (*Antirrhinum majus*) taucht seit der Mitte des 16. Jahrhunderts als Zierpflanze auf (Krausch, 2003). Es war bei damaligen Gartenfreunden recht beliebt, allerdings kam es nach KRAUSCH noch nicht in bunten Formen, sondern nur in einer trübpurpurnen Farbe der Wildform aus dem westlichen Mittelmeerraum oder von Primitivformen vor. Die Blütentraube ist außerdem arblütig. Eine solche Pflanze wuchs 2022 in Würzburg an der Festung Marienberg in einer Fensternische an der Südmauer. Es liegt die Vermutung nahe, dass dieser Typ in den Ritzen der Südmauer nach der Kultur im Fürstengarten mehr als 400 Jahre überdauert hat.

Besonderheiten der kartierten Burgen

Alle genannten Burgen habe ich 2022 besucht, und will hier in Zusammenschau mit Literaturangaben einige Besonderheiten zu möglichen Burggartenpflanzen herausarbeiten.

Florenelemente des Burgareals und der südlichen Wellenkalkhänge der Festung Marienberg in Würzburg



Wellenkalkhänge südlich der Festung Marienberg, Würzburg, Unterfranken

Der Marienberg westlich über Würzburg gelegen, ist schon 1200 Jahre lang Standort einer Kapelle und seit dem 12. Jahrhundert mächtige Landesfestung der Würzburger Fürstbischöfe. An der Festung hat es über die Jahrhunderte

viele Bauarbeiten und Restaurierungen gegeben, sodass manche Standorte überarbeitet und auch zerstört worden sind. Stellenweise zeigt sich noch Bewuchs in Mauerfugen, auf jeden Fall wurde das Naturdenkmal Wellenkalkhänge im Süden der Burg ein Refugium.

An Heil-, Zauber- und Giftpflanzen zeigen die Mauern Schöllkraut, Efeu und Königskerze, die Eibe (*Taxus baccata*) ist dazuzurechnen. Das Naturdenkmal



Eisenkraut, an den Hängen der Festung Marienberg, Würzburg

der südlichen Wellenkalkhänge beherbergt die echte Katzenminze, Eisenkraut (*Verbena officinalis*), Deutsche Schwertlilie und die Zaunrübe (*Bryonia dioica*).

Schierling und Bilsenkraut, nach Hetzel noch 1992 vorhanden, wurden nicht gefunden. An einer Fensteröffnung trat Löwenmaul (*Antirrhinum majus*) in seiner ursprünglichen Form auf. Als Gemüsepflanzen war nur Kohlgänsedistel vorhanden, Kerbel (Hetzel, 1992) wurde nicht mehr gefunden. Das Burgpflanzentrio (allesamt ebenfalls Volksheilpflanzen) war vorhanden, aber nicht an einem Fundort zu sehen. Als Ziergewächse haben wohl u.a. Flieder, Filziges Hornkraut und Feuerhorn (*Acer ginnala*) erfreut. Dieser gilt heute als gut stadtklimaverträglich. Nur wenig Zimbelkraut fällt ins Auge, dafür umso mehr die Waldrebe (*Clematis vitalba*), die als Kulturfolger eine Rolle im Bewuchs wärmegetönter Burgen zu spielen scheint.

Burgruine Homburg



Burgruine Homburg Kreis Mainspessart

Eine der größten Ruinen in Franken, oberhalb der Wern im Landkreis Main-Spessart gelegen, war eine gräfliche Gründung und lange Sitz der Vögte des Fürstbistums Würzburg. Sie wurde nach einem Brand 1680 aufgegeben

Ein bedeutender Beleg zum Burggarten ist eine kleine Ruderalflur, die viele Relikte enthält. Da die Ruine zu einem Naturschutzgebiet gehört, ist es sicher ein Leichtes, diese Flur bei Renovierungen und Feiern auf der Burg zu sichern. Über Jahre stetig fällt hier Bilsenkraut auf, das immer gut abfruchtet und die Samenbank auffüllt. 2022 waren hier drei Exemplare vorhanden, dazu zwei des Schierlings und auf der gleichen kleinen Fläche Eisenkraut, Echte Katzenminze, Königskerze, aber auch Beifuß (*Artemisia vulgaris*) und Efeu, dazu das Trio aus Natternkopf, Schwarznessel und Färberhundskamille. Die Mauern und Gräben bergen noch Schöllkraut und Baldrian, dazu die möglichen Gemüsepflanzen Rauke und Kohlgänsedistel (*Sonchus asper* und *S. oleraceus*). Große Bestände an Echter Katzenminze und Schierling finden sich noch in Hochstaudenfluren im Umgriff der Burg. Es fällt auf, dass Immergrün sehr wenig, Flieder und Zimbelkraut gar nicht vorhanden sind. Erwähnenswert ist, dass der Burgen- oder Französische Ahorn (*Acer monspessulanum*) mit alten Exemplaren in der Ruine und mit viel Verjüngung im Umgriff anzutreffen ist.

Burgruine Mühlburg, Thüringen



Burgruine Mühlburg, Thüringen

Als eine Burg der „Drei Gleichen“ steht diese Ruine am Rand des Trockengebiets Thüringer Becken südwestlich von Erfurt und nahe der Autobahn A 4. Als Untergrund auf dem Berg steht Sandstein an. Als kontinentale Pflanze kommt hier schon der Steppensalbei (*Salvia nemorosa*) vor. Die Vegetation ist recht verarmt, was auch auf die umfassenden Renovierungen nach der Wende (fast kein Mauerritzen- und -kronenbewuchs!), manches war wohl bei der Begehung Ende Juli 2022 wegen der trockenen Witterung nicht mehr erkennbar.

Igelsame (*Lappula squarrosa*) und das Bilsenkraut wurden auf einer Besucherinformation vermerkt. Bilsenkraut habe ich in Westposition als Rosette unter einer Mauer selbst gefunden. Schwarznessel und Natternkopf sind da, Färberhundskamille wurde nicht gefunden. Die Eselsdistel (*Onopordum acanthium*) ist da, dazu Beifuß und Klette (*Arctium spec.*), Efeu allerdings in sehr geringem Maße (Renovierungen?). Brennnessel trotz den extremen trockenen Bedingungen. Von den häufigeren Arten, die für den Burggarten in Frage kommen, zeigt sich Echtes Labkraut, Schafgarbe und Kohlgänsedistel, was bei Not als Gemüse zur Verfügung stand. Die Buschgesellschaften sind mit reichlich Waldrebe überwuchert.

Burgruine Gleichen, Thüringen



Burg Gleichen am Rand des Thüringer Beckens

Unmittelbar nördlich der Mühlburg, in Sichtweite, durch die Autobahn getrennt, erhebt sich die Ruine Gleichen, die dem Burgentrio den Namen gegeben hat. Die Standortbedingungen sind somit ähnlich der Ruine Mühlburg. Die Burg war geschlossen, nur die Außenbereiche waren zu begehen.

Die Hangwälder unterhalb der Burg waren gut mit Efeu bewachsen, der hier eine stärkere Rolle gespielt haben könnte. Nach Süden wurde unterhalb der Burg Gehölz entfernt: Hier beherbergen nun Hochstaudenfluren die Eselsdistel, Schwarznessel, Filzige Klette, Sichelmöhre und auch Schierling. Im Eingangsbereich wurde man in Bezug auf Burggartenarten fündig: Hier stand das Trio aus Natternkopf, Färberhundskamille und Schwarznessel, hier mischten sich Kratzdistelarten (*Cirsium spec.*) mit der Eselsdistel und einem Prachtexemplar des Bilsenkrauts (1,4 m hoch, fruchtend und gleichzeitig noch in Blüte). Schafgarbe, Odermennig, Stadtnelkenwurz (*Geum urbanum*) und Brennnessel (*Urtica dioica*) ergänzten den Bestand. An der Südmauer hatte sich zuvor ein nun entferntes Bocksdorngebüsch breit gemacht, auch die Mauerritzen besiedelte dieses Gehölz und auch hier hatte man es abgeschnitten.

Die Plassenburg, Kulmbach



Plassenburg, Kulmbach, Oberfranken

Als Landesfestung der Markgrafschaft Brandenburg-Kulmbach liegt die Burg auf einem Sporn im Buntsandstein östlich der Stadt Kulmbach, wobei die Felsen unter den Burgmauern noch sichtbar werden.

Man muss bei dieser guterhaltenen Burg sehen, dass über die Jahrhunderte vieles umgebaut und im 20.

Jahrhundert viel renoviert wurde. Hierdurch sind sicher manche Pflanzen, die den Burggarten zierten, verschwunden. Einige sind mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit dort zu finden gewesen. Von den Heil-, Zauber und Giftpflanzen findet sich Schwarzer Nachschatten auf der Südseite der Burg und Efeu reichlich an den Mauern. Auf der Südseite wächst, seit langem beobachtet, das Trio aus Natternkopf, Färberhundskamille und Schwarznessel, die beiden letzteren im Kulmbacher Raum selten, teils besiedeln sie auch Mauerritzen. Immergrün spielt am Burghang zur Stadt eine geringe Rolle, ist wenig ausgedehnt und stammt wohl aus neuzeitlichen Gärten. Von in der Umgebung dann auch häufiger vorkommenden Arten mit volksmedizinischer Nutzung sind Schöllkraut, Kleine Bibernelle, Spitzwegerich, Wundklee (*Anthyllis vulneraria*, auf Mauerkronen) und Echte Schlüsselblume (*Primula veris*). Baldrian ist relativ häufig auf Trockenstandorten zu finden, schließlich sogar in Mauerritzen. Die reichlichen Hopfenvorkommen (*Humulus lupulus*) rund um die Burg sind wohl auch auf eine spätere Kultur eben dort zurückzuführen, die Burg hatte zu dieser Zeit eine Braustätte. Bei den Würzpflanzen könnte der Tripmadam eine Rolle gespielt haben, in der Küche evtl. die reichlich vorkommende Kohlgänsedistel, dazu Weißer und, seltener, der Stechapfelblättrige Gänsefuß. Als Spur aus der Neuzeit ist Flieder verwildert, wie anderswo in regelrechten Dickichten zu beobachten. Die neuere Zeit hat auch das Filzige Hornkraut und das Zimbelkraut zur frei wachsenden Flora beigetragen. Inwieweit die Pimpernuss (*Staphyllea pinnata*), hier und da am Südhang wachsend, der Burg „entflohen“ ist oder auf spätere Gärten am Berghang zurückgeht, bleibt ungeklärt.

Die Burgruine Niesten



Burgruine Niesten, Weißmain, Oberfranken

Ganz im Norden der Fränkischen Alb gelegen, gehört sie zur Stadt Weismain (Landkreis Lichtenfels). Sie wurde von den Andechs-Meraniern erbaut und später als Bambergische Amtsburg genutzt, nach 1710 aufgegeben. Sie ist auf einer Felskanzel über einen

Halbtrockenrasen und neben einem Orchideen-Buchenwald errichtet.

Auf trockenen mäßig betretenen Plateaus der drei Burgeinheiten steht reichlich Sichelschneckenklee (*Medicago falcata*), ob dieser dort früher genutzt wurde? Auffällig sind die in Felsspalten oft vorkommenden Stachelbeeren (*Ribes uva-crispa*). Die in diesem Biotop ungewöhnlichen Sträucher könnten früher gepflanzt worden sein (sehr kleine Früchte, eine ursprüngliche Form). Vom oft vorgefundenen Trio Natternkopf, Färberhundskamille und Schwarznessel, fehlte 2022 letztere, vielleicht auch durch die extreme Trockenheit nicht auffindbar, grundsätzlich kommt sie im Gebiet vor (Gatterer & Netzedal, 2003). Die anderen vom Trio waren spärlich vertreten, z.T. auf Plateaus, z.T. in Felsspalten. Der Feld- (auch Arznei) Thymian genannte *Thymus pulegioides* könnte wie *Th. vulgaris* im Wurzgarten genutzt worden sein. Ersterer fühlt sich hier mit prächtigen Exemplaren wohl. Die Königskerzen (die Wollkräuter) sind in der Volksmedizin gebraucht worden. In und um die Ruine stehen reichlich Exemplare von Königskerzen (*Verbascum densiflorum* und *V. lychnites*). Seltener findet man die Raue Gänsedistel, die im Notfall als Gemüse zur Verfügung gestanden hätte. Es fehlen die schmückenden Pflanzen der Jahrhunderte nach dem Mittelalter wie Flieder, Zimbelkraut u.a. Bepflanzungen in dieser Zeit könnten nicht mehr so stark ins Blickfeld gekommen sein und haben auf der späten Burganlage gefehlt. Erstaunlich sind aber ausgedehnte Brennesselfluren in einem ihr nicht besonders zusagenden Lebensraum. Sie nutzen wohl schon lange reichlich

eutrophierte Auffangflächen von Abfall und Abwasser (Hinweise schon bei Vollrath, 1960 und Lohmeyer, 1975).

Burg Stolpen in Sachsen



Burg Stolpen, Sachsen, Blick vom Burghof

Die Burg liegt ca. 30 km östlich von Dresden und wurde auf einem Basaltschlot, der hier westlich ausstreichenden Lausitzer Vulkanschar errichtet. Dies ist als Besonderheit zu sehen, da auch die Mauern großenteils aus Basalt hochgezogen wurden. Die eigenen Beobachtungen sind ergänzt durch die Arbeit von Otto und Krebs, (1991).

Im Bereich der Burg wurden folgende Heil-, Zauber- und Giftpflanzen nachgewiesen: Schöllkraut, Bocksdorn, Efeu, Baldrian (in den Mauern!), Schierling (bis 1990), Bilsenkraut (1872 – 1980), Schwarzer Nachtschatten (1963). Das „Trio“ aus Natternkopf, Färberhundskamille und Schwarznessel ist aktuell auf Mauern vorhanden (2022). Pflanzen, die möglicherweise den Speisezettel erweitert haben, sind nach Otto und Krebs, (1991) zu nennen: Guter Heinrich (*Chenopodium bonus-henricus*), Weißer Gänsefuß und Spreizmelde, Gemüse- und Rauer Gänsefuß, Meerrettich, Pastinake (*Pastinaca sativa*), die Stachelbeere und als neuere Verwilderung Feldsalat (*Valerianella locusta*). An sonstigen Nutzpflanzen hielt sich Hopfen in den angrenzenden Gehölzen. Als Zierpflanzen können der Flieder (1990), das Filzige Hornkraut (2022) und die Wildtulpe (1990) gesehen werden, es erscheint erstaunlich

wenig Zimbelkraut (2022) und Immergrün (1990) nur aus neuen Verwilderungen (z.T. in Sorten). Trotz des ungewöhnlichen Substrates (Basalt) mit allerdings ebenfalls Mörtel in den Fugen ergibt sich ein Bild, das der Flora vieler westlich gelegener Burgen gleicht.

Zusammenfassung

Anhand von eigenen Kartierungen und einer Literaturübersicht werden in dieser Arbeit Arten diskutiert, die im Umkreis oder in und an Burgen gefunden wurden oder aktuell wachsen, mit mehr oder weniger großer Wahrscheinlichkeit in früheren Burggärten der verschiedenen Zeitstellungen als Heil-, Zauber- oder Giftpflanzen gepflanzt, oder als Würz-, Gemüse- oder Zierpflanzen genutzt wurden. Funde auf Burgen und Ruinen in Franken, Thüringen und Sachsen wurden mit Berichten aus der Literatur von Elsass, Rheinland, Harzgebiet und der Oberpfalz verglichen.

Literatur und Quellen

Becker, H. (1994): Der mittelalterliche Burgarten. In: Die Burg – ein kulturgeschichtliches Phänomen. Schriften der deutschen Burgenvereinigung e.V., Braubach.

Brandes, D. (1996): Burgruinen als Habitatinseln, ihre Flora und Vegetation. In: Braunschweiger Naturkundliche Schriften, Bd. 5, Braunschweig, S. 125-165.

Fischer-Benzon, R. von (1894): Altdeutsche Gartenflora. Nachdruck im Hanse-Verlag.

Gatterer, K. u. Netzedal, W. Hrsg. (2003): Flora des Regnitzgebiets. IHW-Verlag, Eching bei München. 2 Bd. 1058 S.

Haun, F. (im Druck): Was wuchs und blühte denn auf der Plassenburg? Kulmbach 2023

- Hennebo, D. (1987): Gärten des Mittelalters. Artemis, München und Zürich, 205 S.
- Hetzel, G. et al. (1992): Beobachtungen in der Konstanz und Dynamik der Anthropochoren-Flora des Stadtgebiets von Würzburg. In: Tuexenia, Bd.12, Göttingen, S. 341-360.
- Hirsch, S u. Grünberger, F. (2008): Die Kräuter in meinem Garten. Weltbild. 641 S.
- Körber-Grohne, U. (1995): Nutzpflanzen in Deutschland von der Vorgeschichte bis heute. Theiss-Verlag, Lizenz: Nikol-Verlag. 490 S.
- Krausch, H.-D. (2003): „Kaiserkron und Paeonien rot ...“ – Entdeckung und Einführung unserer Gartenblumen. 1. A. München, Hamburg. 536 S.
- Kunstmann, H. (1975): Burgen am Obermain unter besonderer Würdigung der Plassenburg. In: Schriften für Heimatforschung und Kulturpflege in Ostfranken. Bd. 36, Kulmbach.
- Lang, H. (1960): Interessante botanische Neufunde im Hofer Land. In: Berichte der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Bayreuth, Bd. 10, S.173.
- Lohmeyer, W. (1975): Rheinische Höhenburgen als Refugien für nitrophile Pflanzen. In: Natur und Landschaft, 50. Jahrgang, Heft 11, S.311-318.
- Müller, K. u. Kerber, M. (1996): Der Kräutergarten auf der Marksburg. Veröffentlichung der deutschen Burgenvereinigung, Braubach, 2. Aufl. 30 S.
- Ökologische Bildungsstätte Mitwitz (Hrsg.):
Leitfaden zur naturverträglichen Restaurierung von historisch bedeutsamem Mauerwerk aus Sand- und Kalkstein, Mitwitz, 84 Seiten.

Otto, H.-W. u. Krebs, W. (1991): Die Flora des Stolpener Burgbergs. In: Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Görlitz, Bd. 65. Nr. 4, S. 1- 20.

Rotmaier (2005): Exkursionsführer von Deutschland.

Bd. 4. Gefäßpflanzen, Kritischer Band. 10. A. herausgegeben von Ekkehard Jäger und Klaus Werner, Spektrum akademischer Verlag, München 980 S.

Stolz, C. (2013): Archäologische Zeigerpflanzen, Fallbeispiele aus dem Taunus und dem nördlichen Schleswig-Holstein. In: Schriften des Arbeitskreises Landes- und Volkskunde, Bd. 123. S. 54-80.

Vollrath, H. (1960): Burgruinen bereichern die Flora – Ein Beitrag zur Flora des Oberpfälzer Waldes. Berichte der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Bayreuth, Bd. 10. S. 150 – 172.

Betrachtungen zum Rückgang von Trauerschnäpper und Klappergrasmücke in Unterfranken.

Welche Rolle spielt ein verpasster Raupengipfel?

HUBERT SCHALLER, NWV, UWE DIETZEL, ROBERT HOCK, ALEXANDER WÖBER

Was ist ein Raupengipfel?

Eine einzige Vogel-Brut dürfte 10 000 Raupen benötigen. Diese Zahl wurde bei Kohlmeisen ermittelt.¹ Aus vogelkundlicher Sicht kommen daher nur Raupen von Schmetterlingsarten in Frage, deren Vermehrungsstrategie die Produktion von vielen schnell wachsenden Raupen beinhaltet (R-Strategen), zum Beispiel die Frostspanner. Raupen seltener Arten oder K-Strategen liefern sicher nicht den Hauptanteil der Nahrung, wenngleich auch diese als Futter angenommen werden. Ferner kommen nur die Raupen als energiereiche Proteinhappen in Frage, die sich in den letzten Häutungsstadien befinden und daher ausreichend groß sind, um von den Vögeln entdeckt zu werden. Als Nahrung nicht in Frage kommen die Raupen, die erst vor kurzem aus dem Ei geschlüpft und noch zu klein sind; ferner giftige Raupen und Raupen der Pflaumen-Gespinstmotte.

Der Raupengipfel ist zeitlich nicht klar zu definieren. Die Autoren einer Publikation aus Schottland haben über ein Transsekt von etwa 200 km Raupen auf verschiedenen Bäumen ausgezählt.² Klar dominieren Eiche und Weide als Nahrungsbäume. Weiterhin merken sie an, dass das Auftreten der Wintermotten (als häufigste Arten der Studie) vom Blattaustrieb abhängig ist. Und dieser erfolgt von Jahr zu Jahr verschieden, mal schon Mitte/Ende März, mal erst im April, abhängig vom Wetter im späten Winter bzw. im zeitigen Frühling. Hinzu kommt, dass die Abundanz vieler Arten über mehrere Jahre auch wegen anderer Faktoren schwankt. Deshalb ist dieser Raupengipfel auch so schwer zu fassen: Die Abundanz der Raupen unterscheidet sich pro Art, Futterpflanze, Region und Jahr. Was hinzukommt, ist das Vorkommen von

¹ Andreas Tjernshaugen: Das verborgene Leben der Meisen. S. 131.

² J. Shut, Malcolm D. Burgess, and A. B. Phillimore: A Spatial Perspective on the Phenological Distribution of the Spring Woodland Caterpillar Peak.

Parasiten/Parasitoiden, die mit Sicherheit auch Auswirkungen auf höhere trophische Ebenen haben.

Und das alles betrifft jetzt zunächst nur das Habitat „Wald“, wobei man sich vorstellen kann, dass es in anderen Naturräumen ähnlich ist.

Es dürfte also kaum möglich sein, einen "Raupengipfel" auf einen exakten Zeitraum von z. B. 21 Tagen pauschal über eine große zeitliche wie räumliche Periode festzulegen. Da die Abundanz vieler Schmetterlingsarten je nach Wetterlage variiert, ergibt sich daraus auch bei den Auswirkungen auf die Populationsdynamik der Fernzieher wie der Fliegenschnäpper kein einheitliches Bild. Die Abnahme der Fernzieher ist nicht kontinuierlich, sondern zögerlich und nur in längeren Zeiträumen eindeutig. Die Ursache – der in manchen, aber nicht in allen Jahren verpasste Raupengipfel - verschleppt sich so, dass diese delayed extinction debt³ bislang nicht eindeutig als kausal nachgewiesen werden kann. Mehrere Regelkreise stehen also in einer Wechselwirkung, so dass es schwer sein dürfte Schwankungen der Populationsgrößen von Fernziehern auf einen einzigen Faktor zurückzuführen. Auf die Klimaerwärmung reagieren die Pflanzen schnell, indem sie immer früher austreiben und der sogenannte **Raupengipfel** immer früher seinen Höhepunkt hat.

Mitte Mai sind Raupen sehr vieler Schmetterlinge in der Tat als fressbare Proteinrippen vorhanden. Es verschiebt sich durchaus das Auftreten der Arten. In den letzten Jahren - mit Ausnahme von 2021 - hat sich zumindest in Unterfranken das Auftreten vieler Falterarten im Frühjahr um bis zu zwei 10 Tages-Zeiträume gegenüber Literaturangaben vorverlegt, dementsprechend wohl auch die letzten fressbaren Raupenstadien. Nur einige Schmetterlinge nutzen Bäume als Nahrungspflanzen. Blühpflanzen und Sträucher werden ebenso genutzt. Das Bild von an Blättern fressenden Raupen täuscht etwas. Das sind nur die erwachsenen Tiere in den Häutungsstadien L4/L5. Meist werden von den jüngeren Raupen nach dem Winter zunächst Blüten und

³ Delayed extinction debt = verzögerte Aussterbeschuld: Ursache für das Aussterben einer Art liegt lange zurück.

Knospen verzehrt. Bei vielen Arten gibt es zudem natürliche Schwankungen aufgrund des Wechselspiels mit Parasitoiden. Kalamitäten durch den Schwammspinner treten beispielsweise alle 8-10 Jahre auf um dann durch Puppenräuber, Vögel, Bakterien und insbesondere Viren wieder dezimiert zu werden. Bei Räuberdruck meiden auch viele Raupen den Tag und weichen zum Fressen auf die Nacht aus. Insbesondere die letzten Raupenstadien machen das. Unabhängig von der Phänologie ist es vermutlich der Rückgang der Insekten allgemein, der den Vögeln schon Probleme bei den Erstbruten bereitet - von Zweitbruten und späten Erstbruten ganz zu schweigen. Dahinter stecken wohl eher Lebensraumverlust und auch der Einsatz von Insektenvernichtungsmitteln.

Einen weiteren Hinweis auf die Veränderung des Raupengipfels trägt die Gesellschaft für Schmetterlingsschutz bei. Auch zwischen dem Auftreten der Raupen und dem Angebot der Futterpflanzen könnte sich eine Desynchronisation eingestellt haben:

Von den Flugzeiten her haben wir in den letzten Jahren viele "Rekorde" gesehen, d.h. besonders frühen Flugzeitbeginn bei verschiedenen Arten. Dies muss sich bei den Raupen eigentlich genauso zeigen. Andererseits kommt auch immer wieder der Verdacht auf, dass bei manchen Arten die Phänologie von Raupe und Futterpflanze nicht mehr so gut zusammenpassen könnten, also der frühere Wachstumsbeginn der Futterpflanzen sich nicht in gleichem Maße wie bei den Raupen widerspiegelt. Damit würde der Peak stärker streuen und nicht mehr so ausgeprägt sein.⁴

Offensichtlich hat man die Larven der Blattwespen bislang nicht berücksichtigt. Sie stehen ab der dritten Woche im Mai mancherorts reichhaltig und konzentriert als Futter zur Verfügung.

⁴ Elisabeth Kühn. Projektkoordination Tagfalter-Monitoring Deutschland. Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH. E-Mail vom 02.05.2022.

Raupen und Larven als unentbehrliche Protein-Lieferanten

Wenn die Jungvögel geschlüpft sind, brauchen sie unbedingt eine proteinreiche Nahrung, die sie in der nötigen Menge nur durch das Verfüttern von Insekten erhalten können, aber nicht durch pflanzliche Nahrung. Die Jungen von Kleinvögeln müssen im 1. Lebensjahr dreimal ein neues Federkleid aufbauen. Die von den Jungvögeln aufgenommenen Proteine werden verdaut und die Grundbausteine (Aminosäuren) werden zum Aufbau der körpereigenen Skleroproteine, Keratin und Kollagen, in den einzelnen Organen verwendet. Für den Aufbau von Sehnen, Bindegewebe und Knochen bauen sie das unlösliche Protein Kollagen auf, ein Gerüst- und Stützprotein.⁵ Außerdem können sie harte Körner anfänglich nicht verdauen. Zum Beispiel besteht die Nestlingsnahrung der Feldsperlinge zu 62 – 99 % aus Insekten. In den ersten Lebenstagen werden sogar nur weiche Insekten verfüttert.⁶ Woher nehmen die Altvögel das Futter, wenn doch viele Insekten-Imagines noch gar nicht geschlüpft sind? Der Fang fliegender Insekten ist energiezehrender als das Absammeln von Raupen und Larven. Die Klappergrasmücke ist flugtechnisch kaum in der Lage, schnell fliegende Insekten in der Luft zu erbeuten. Erfolgreiche Fluginsekten-Jäger wie die Schnäpper und Schwalben treffen später im Brutrevier ein; die Schnäpper frühestens Ende April, und erst im Mai fangen sie mit dem Brüten an. Die Brutzeit vieler Vogelarten ist an die Raupenphase von Schmetterlingen aus der Familie der Eulenfalter (Noctuidae) zeitlich angepasst. Diese Vogelarten fangen so früh mit der Brut an, dass Ende April die Jungen geschlüpft sind; z. B. Mönchsgrasmücke, Amsel, Singdrossel, Schwarzkehlchen, Schwanzmeise, Sumpfmeise, Weidenmeise, Haubenmeise, Tannenmeise, Blaumeise, Kohlmeise, Feld- und Haussperling, Buchfink, Grünfink, Girlitz, Gimpel, Kernbeißer, Rotkehlchen, Heckenbraunelle und Zippammer. Wenn die Weibchen Eier produzieren, die insgesamt mehr wiegen als das Weibchen selbst, dann muss es viel proteinreiche Nahrung in Form von

⁵ Nach P. Karlson: Biochemie für Mediziner und Naturwissenschaftler. Stuttgart 1972. S. 43.

⁶ I. Pokrovsky et al.: Longer days enable higher diurnal activity for migratory birds. Journal of Animal Ecology. 2021. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.13484> S. 73.

Insekten bekommen. Als Futter kommen im zeitigen Frühjahr fast nur Schmetterlingsraupen in Frage, aber auch die Larven von Blattwespen. Die Brutzeit vieler Singvögel ist also bislang nicht nur auf den sog. „Raupengipfel“ abgestimmt, sondern auch auf die Verfügbarkeit von Blattwespen-Larven. Bäume und Büsche schieben zuerst zarte Blätter aus den Knospen, erst dann wehren sie sich gegen Insektenfraß, indem sie Abwehrstoffe in das Laub einlagern. Zudem werden die Blätter dann auch härter und trockener. Die Nestlinge können anfänglich nur weiche Raupen bzw. Larven schlucken, aber keine Käfer, Puppen oder andere Insekten mit einem harten Chitinpanzer.⁷ Trauerschnäpper fressen im Spätsommer auch schwarze Beeren, vermutlich auch um sich den schwarzen Farbstoff Melanin zu besorgen (beobachtet von M. Leo und H. J. Meixner am 23.08.2022)

Anpassung an die Reproduktionschronologie der Schmetterlinge?

Eine englische an der Universität Oxford erschienene Studie von 2015 untersuchte, welche Arten in der Lage sind, ihre Brutzeit an den – wegen des Klimawandels - immer früher einsetzenden Frühling anzupassen.⁸ Zum immer früher einsetzenden Blattaustrieb fanden sich bislang in Unterfranken keine Daten, wohl aber zum vergleichbaren Blühzeitpunkt. Eine englische Studie wertete dazu die Daten zur Erstblüte einer Artengemeinschaft von 1753 bis 2019 aus. Die Erstblüte der Artengemeinschaft in Großbritannien rückte im Durchschnitt fast 1 Monat nach vorne, wobei alle Beobachtungen vor und nach 1986 verglichen wurden.⁹ Dann dürfte der Blattaustrieb in etwa ebenfalls um etwa 4 Wochen früher einsetzen. Der Raupengipfel –wenn für die Nestlinge die meisten Raupen zur Verfügung stehen, liegt dann ebenfalls um ca. 4 Wochen früher. Abweichungen von diesem Zeitrahmen wurden in England je nach geographischer Breite - um 6 Tage - und im Stadt-Land-Gefälle festgestellt. Im Süden des Landes um 6 Tage früher als im Norden, in den Städten 5 Tage eher als auf dem Land. Das dürfte in Deutschland ebenfalls der

⁷ Nach: Andreas Tjernshaugen: Das verborgene Leben der Meisen. Insel tb 4694. 2021. S. 129.

⁸ P. Wilton: Birds time breeding to hit ´peak caterpillar.

⁹ U. Büntgen et al: Plants in the UK flower a month earlier under recent warming. [Royalsocietypublishing.org/journal/rspb](https://royalsocietypublishing.org/journal/rspb).

Fall sein. Können unsere Brutvögel ihren Brutzeitraum anpassen an die Reproduktionschronologie und Generationenabfolge der Schmetterlinge? Für unsere Standvögel ist das kein Problem. Eine Kohlmeisen-Population in den Niederlanden, die das nicht schaffte¹⁰, wurde verdrängt von anderen Kohlmeisen-Populationen, die dazu in der Lage sind.

Tageslicht-Länge als Faktor für den Vogelzug

Zugvögel richten ihren Abflug hauptsächlich nach der Tageslänge aus. Die Verfügbarkeit von Tageslicht steuert entscheidend den Weg- und Heimzug.¹¹ Die früher einsetzende Frühlingswärme spielt keine oder nur eine beschränkte Rolle, z. B. für Vogelarten, die im Mittelmeergebiet überwintern. Klappergrasmücke, Gartengrasmücke, Trauerschnäpper, Halsbandschnäpper und Grauschnäpper, die südlich der Sahara überwintern, bekommen von diesen klimatischen Veränderungen nichts mit, genauso wenig wie es nahe am Äquator eine Veränderung der Tageslicht-Länge gibt. Es bleibt also zunächst fraglich, ob diese Langstreckenzieher sich schnell an einen vorzeitigen Raupengipfel anpassen können, da die Desynchronisation von Taktgebern wie Temperatur und Tageslänge ihre in Jahrtausenden entstandenen chronologischen Abläufe zerstört.

¹⁰ A. Tjernshaugen: Das verborgene Leben der Meisen. 2021. S.

¹¹ I. Pokrovsky et al.: Longer days enable higher diurnal activity for migratory birds. *Journal of Animal Ecology*. 2021. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.13484>

Schmetterlingsraupen als Nestlingsfutter

Um die Frage zu klären, ob die Nestlinge der spät aus Afrika zurückkehrenden Vogelarten tatsächlich nicht genügend Schmetterlingsraupen bekommen, wurde erstmals in Unterfranken der sog. Raupengipfel anhand von Felddaten ermittelt. Keine entscheidende Rolle als Nestlingsfutter spielen die Raupen der seltenen und weniger häufigen Tagfalter wie z. B. von **Kleinem Fuchs oder Tagpfauenauge**, deren erwachsene Raupen Ende Mai bis Juli zur Verfügung stehen. Der Kleine und der Große Frostspanner liefern dagegen im Mai die nötige Menge und sind die Schlüsselarten (Siehe Graphik unten). Im Juni tauchten die Blattwespenarten in der folgenden Untersuchung auf.

Unzugängliches Futter

Nicht alle Raupen bzw. Puppen können als Nestlingsfutter eingerechnet werden. Abgesehen von giftigen Raupen sind es vor allem die Raupen und Puppen der Pflaumen-Gespinstmotte, die nicht verfüttert werden können.¹² Das dichte Gespinst ist zwar nicht klebrig, aber sehr elastisch und zäh. Gerade die Fliegenschnäpper *Muscicapidae* schützen ihre Augen vor Verletzung durch die Beute mit einem Kranz von langen Rictalborsten¹³ - steifen Borsten am



Abb.1: Raupen vom Tagpfauenauge (*Inachis io*).29.05.2022.

Abb.2: Raupen vom Kleinen Fuchs (*Aglais urticae*). 07.05.2022.

vom 10.11.2022.

¹³ Zu Rictalborsten siehe OAG Jahrbuch 2015 S. 67.

Schnabelgrund. In diesen müsste sich das Gespinst verfangen, sobald der Vogel versuchen würde, sich im arttypischen Schwirrflyg Raupen oder Puppen aus dem elastischen Gespinst zu holen. Das dürfte auch nur wenigen Vogelarten gelingen, warum in der folgenden Erhebung so viele Nester der Pflaumen-Gespinstmotten gefunden werden. (Siehe Abb. 7 und 8: Puppen im Gespinst) und diese Motte epidemisch auftreten kann. In den hier relevanten Raupengipfel darf auch die Imago nicht eingerechnet werden, da diese nachtaktiv ist, Trauerschnäpper aber mit Einbruch der Dämmerung die Futtersuche einstellen.

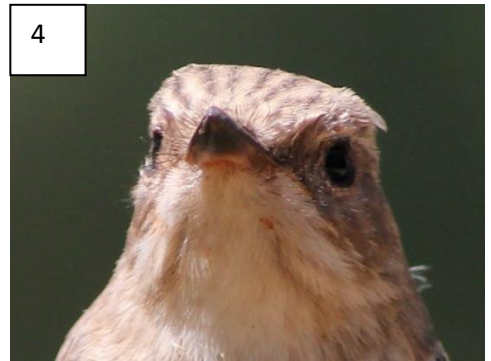


Abb. 3: Rictalborsten des Trauerschnäppers ♀.
Abb. 4: Rictalborsten des Grauschnäppers.

Funde von Nestern der Pflaumengespinstmotte 2022

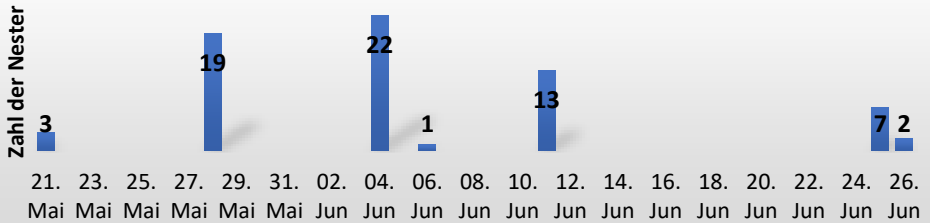


Diagramm: Funde von Nestern der Pflaumen-Gespinstmotte 2022.

Jedes Gelege hat bis zu 50 Eier. Funddaten: Uwe Dietzel

Funddaten zum Raupengipfel

Uwe Dietzel

Einleitung

Aus früheren Beobachtungen fällt das Maximum der Individuen- und auch der Artenzahl der Schmetterlingsraupen im Jahr (der „Raupengipfel“) zusammen mit dem Austrieb der Pflanzen im Frühjahr. Das frische, leicht verdauliche Grün lässt auch Raupen schnell wachsen, die wiederum die Nahrungsgrundlage für viele Vögel bilden.

Material und Methoden

Mit dem Ziel, die Raupenanzahl an Gebüsch und Bäumen kontinuierlich zu erfassen, wurden in zwei verschiedenen Gegenden am Stadtrand von Würzburg ähnlich der Transsekte des Tagfalter-Monitorings wöchentliche Rundgänge durchgeführt. Dazu wurden innerhalb eines festen Zeitraums (90 min) an jeweils demselben Weg Äste und Blätter abgesucht. Die Raupen mancher Schmetterlingsarten sitzen offen auf Blatt-Oberseiten, vor allem solche, die Abschreckfarben und dichte Behaarung besitzen. Die meisten sind aber eher an Blattunterseiten und, besonders in jüngeren Stadien, eingesponnen zwischen Blättern an den Astspitzen zu finden. Um diese zu finden, wurden die Äste von unten gegen den hellen Himmel (nicht direkte Sonne) angeschaut, wobei an Blattunterseiten sitzende Raupen als deutlicher Schatten sichtbar werden. Gehäuse aus zusammengesponnenen Blättern wurden geöffnet, um die Arten oder zumindest die Verwandtschaftsgruppen zu erkennen.

Die erste Serie der Beobachtungen fand im Steinlein statt, einem kleinen Tal mit Gärten und einem ursprünglichen Waldstück auf der südlichen Seite und Wohngrundstücken auf der nördlichen. Feldraine und Grundstücke sind zum Teil von Hecken mit Schlehenbüschen umsäumt, die Nahrungspflanzen für die Raupen sehr vieler Schmetterlingsarten sind. Weitere häufig vorkommende Gebüsch- und Baumarten sind: Hasel, Roter Hartriegel, Weißdorn, Liguster, Brombeere, Salweide, Spitzahorn, Zwetschge, Feldahorn, Wildkirsche, Eiche, Esche, Schneeball und Pfaffenhütchen. Gelegentlich eingestreut sind Holunder, Bergahorn, Espe, Apfel, Birke und Walnuss. All diese Pflanzenarten wurden bei den Rundgängen berücksichtigt.

Um die Entwicklung der Raupen im Wald und am Waldrand zu verfolgen, fand die zweite Serie Beobachtungen im Tännig-Holz statt, einem Waldstück westlich von Würzburg-Versbach. Es hat noch die für die Gegend ursprüngliche Artenzusammensetzung aus Eiche, Wildkirsche, Esche und Feldahorn. Gelegentliche andere Baumarten sind Berg- und Spitzahorn, Linde, Espe, Ulme und Buche. Als Gebüsch wachsen darunter vor allem Hasel, Weißdorn, Geißblatt und als Besonderheit Elsbeere. Den Gebüschaum am Waldrand,

soweit vorhanden, bilden vor allem Schlehen, Brombeere, Weißdorn und Heckenrose.

Ergebnis

Der Raupengipfel erreicht seinen Höhepunkt 2022 am 07. Mai und flaut dann ab, bis er am 11. Juni einen 0-Punkt erreicht. Dabei spielt es eine Rolle, wie das Wetter den Blattaustrieb steuert. In der ersten Dekade sorgten Tiefdruckgebiete zeitweise für kräftige Regen- und Schneefälle. Zwei Stürme zogen vorüber. Erst ab dem 10. April beruhigte sich das Wetter, von Süden strömte mildere Luft heran und die Temperaturen stiegen an. Die Temperaturen pendelten sich auf einem für den April typischen, wenngleich zeitweise auch kühlen Niveau ein. Dabei blieb es bis zum Monatsende - von kurzen Störungen abgesehen – größtenteils freundlich und trocken. Die Niederschläge lagen insgesamt deutlich über dem Soll (Nach: Wetterkontor). Das Aprilwetter wird vermutlich den Raupengipfel nach hinten verschoben haben. Dafür spricht, dass der Raupengipfel im Jahr 2019 – den vorhandenen Daten zufolge – früher war, nämlich am 27. April 2019. Im sehr warmen Jahr 2018 lag der Raupengipfel – den damals noch nicht umfangreich ermittelten Daten zufolge am 01. Mai.

Das regionale Wetter spielt also eine nicht unerhebliche Rolle. Im Folgenden die repräsentativen Funddaten im Jahr 2022.

Datum		Art der Raupe	Anzahl
16.04.22		keine	0
21.04.22		Kleiner Frostspanner (<i>Operophtera brumata</i>)	1
		Summe	1
30.04.	im Steinlein-Tal	Kleiner Frostspanner (<i>Operophtera brumata</i>)	8
		Großer Frostspanner (<i>Erannis defoliaria</i>)	1
		Schneespanner (<i>Phigalia pilosaria</i>)	1
		Variable Kätzcheneule (<i>Orthosia incerta</i>)	2
		Spanner (unbestimmt)	1
		Wickler (unbestimmt)	3
		Summe	16
01.05.	Tännigholz (Waldstück)	Kleiner Frostspanner (<i>Operophtera brumata</i>)	3
		Großer Frostspanner (<i>Erannis defoliaria</i>)	5
		Satellit-Wintereule (<i>Eupsilia transversa</i>)	3
		Spanner (unbestimmt)	1
		Wickler (unbestimmt)	6
		Summe	17
06.05.	im Steinlein-Tal	Kleiner Frostspanner (<i>Operophtera brumata</i>)	9
		Großer Frostspanner (<i>Erannis defoliaria</i>)	1
		Variable Kätzcheneule (<i>Orthosia incerta</i>)	1
		Satellit-Wintereule (<i>Eupsilia transversa</i>)	1
		Trapezeule (<i>Cosmia trapezina</i>)	1
		Schwammspanner (<i>Lymantria dispar</i>)	1
		Spanner (unbestimmt)	1
		Wickler (unbestimmt)	4
		Summe	19
08.05.	Tännigholz (Waldstück)	Kleiner Frostspanner (<i>Operophtera brumata</i>)	27
		Großer Frostspanner (<i>Erannis defoliaria</i>)	11
		Variable Kätzcheneule (<i>Orthosia incerta</i>)	1
		Satellit-Wintereule (<i>Eupsilia transversa</i>)	4
		Pyramideneule (<i>Amphipyra pyramidea</i>)	2
		C-Falter (<i>Polygona c-album</i>)	1
		Schwammspanner (<i>Lymantria dispar</i>)	1
		Spanner (unbestimmt)	1
		Wickler (unbestimmt)	9
		Summe	57
14.05.	im Steinlein-Tal	Kleiner Frostspanner (<i>Operophtera brumata</i>)	9
		Satellit-Wintereule (<i>Eupsilia transversa</i>)	1
		Pyramideneule (<i>Amphipyra pyramidea</i>)	1
		Schneespanner (<i>Phigalia pilosaria</i>)	1
		Spanner (unbestimmt)	2
		Wickler (unbestimmt)	18
		Summe	32
15.05.	Tännigholz (Waldstück)	Kleiner Frostspanner (<i>Operophtera brumata</i>)	13
		Großer Frostspanner (<i>Erannis defoliaria</i>)	7
		Variable Kätzcheneule (<i>Orthosia incerta</i>)	5
		Rötliche Kätzcheneule (<i>Orthosia miniosa</i>)	1
		Linden-Gelbeule (<i>Tiliacea citrago</i>)	1
		Pyramideneule (<i>Amphipyra pyramidea</i>)	1
		Herbst-Rauhaareule (<i>Asteroscopus sphinx</i>)	1
		Rotes Ordensband (<i>Catocala nupta</i>)	1
		Schwammspanner (<i>Lymantria dispar</i>)	1
		Eichenwickler (<i>Tortrix viridana</i>)	2
		Spanner (unbestimmt)	2
		Wickler (unbestimmt)	12
		Blattwespenlarve	2
		Summe	49

21.05.	im Steinlein-Tal	Kleiner Frostspanner (<i>Operophtera brumata</i>)		2
		Großer Frostspanner (<i>Erannis defoliaria</i>)		1
		Zimteleule (<i>Scoliopteryx libatrix</i>)		1
		Apfel-Gespinstmotte (<i>Yponomeuta malinellus</i>), Nest		1
		Pflaumen-Gespinstmotte (<i>Yponomeuta padella</i>), Nest		3
		Wickler (unbestimmt)		20
			Summe	28
22.05.	Tännigholz (Waldstück)	Großer Frostspanner (<i>Erannis defoliaria</i>)		3
		Satellit-Wintereule (<i>Eupsilia transversa</i>)		1
		Rundflügel-Kätzcheneule (<i>Orthosia cerasi</i>)		3
		C-Falter (<i>Polygonia c-album</i>)		1
		Gebüsch-Wintereule <i>Conistra ligula</i>		1
		Spanner (unbestimmt)		4
		Wickler (unbestimmt)		18
			Summe	31
28.05.	im Steinlein-Tal	Apfel-Gespinstmotte (<i>Yponomeuta malinellus</i>), Nest		1
		Pflaumen-Gespinstmotte (<i>Yponomeuta padella</i>), Nest		19
		Palpen-Zahnspinner (<i>Pterostoma palpina</i>)		1
		Weißgräues Flechtenbärchen (<i>Eilema caniola</i>)		1
		Schwammspinner (<i>Lymantria dispar</i>)		1
		Gebüsch-Wintereule <i>Conistra ligula</i>		3
		Spanner (unbestimmt)		1
		Wickler (unbestimmt)		6
			Summe	33
30.05.	Tännigholz (Waldstück)	Wickler (unbestimmt)		8
			Summe	8
04.06.	im Steinlein-Tal	Apfel-Gespinstmotte (<i>Yponomeuta malinellus</i>), Nest		3
		Pflaumen-Gespinstmotte (<i>Yponomeuta padella</i>), Nest		22
		Gebüsch-Wintereule <i>Conistra ligula</i>		3
		Wickler (unbestimmt)		1
		Blattwespenlarve		17
			Summe	46
06.06.	Tännigholz (Waldstück)	Pflaumen-Gespinstmotte (<i>Yponomeuta padella</i>), Nest		1
		Wickler (unbestimmt)		4
			Summe	5
11.06.	im Steinlein-Tal	Apfel-Gespinstmotte (<i>Yponomeuta malinellus</i>), Nest		5
		Pflaumen-Gespinstmotte (<i>Yponomeuta padella</i>), Nest		13
		Wickler (unbestimmt)		1
			Summe	19
12.06.	Tännigholz (Waldstück)	Spanner (unbestimmt)		1
			Summe	1
19.06.	im Steinlein-Tal	keine Funde in 45 min		0
25.06.	im Steinlein-Tal	Pflaumen-Gespinstmotte (<i>Yponomeuta padella</i>), Nest		7
		Weißdorn-Gespinstmotte (<i>Scythropia crataegella</i>), Nest		1
			Summe	8
26.06.	Tännigholz (Waldstück)	Pflaumen-Gespinstmotte (<i>Yponomeuta padella</i>), Nest		2
			Summe	2

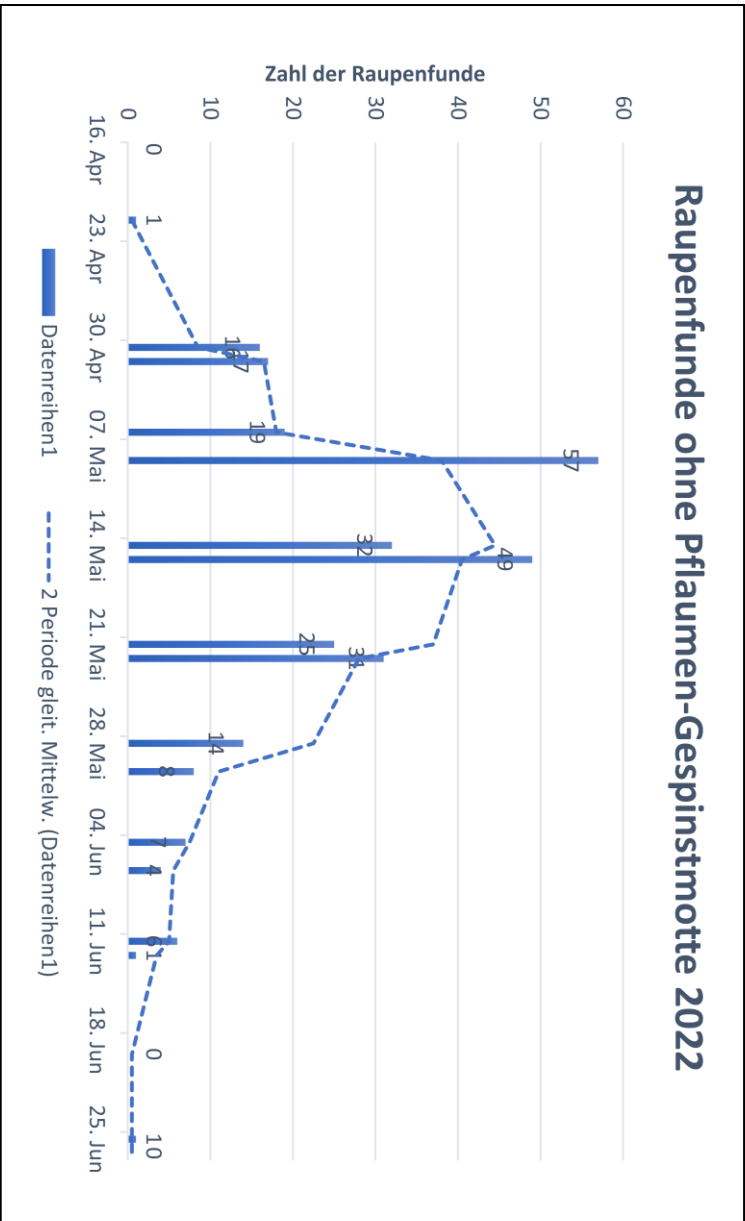
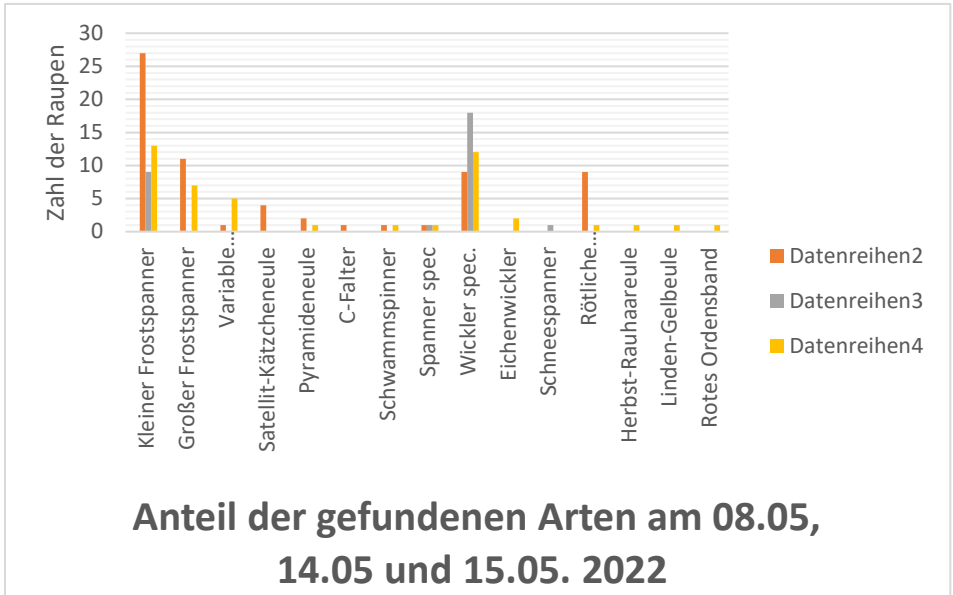


Diagramm: Funde von Schmetterlingsraupen 2022. Ohne Berücksichtigung von Blattwespen-Larven und Pflaumen-Gespinstmotte.

Den Raupengipfel verpassen die Nestlinge der aus Afrika heimziehenden Vogelarten tatsächlich. Aber es stellt sich die Frage, ob dieser Umstand für einen Rückgang dieser Vogelarten ursächlich ist.

Der Raupengipfel wurde 2022 im Bereiche Würzburg nach einem kühlen und nassen April Mitte Mai erreicht.



Schlüsselarten für die Ernährung der Nestlinge

Diagramm: Anteil der gefundenen Arten an 3 Tagen mit den meisten Funden. Rot: Datenreihe 2 vom 08.05., Datenreihe 3 grau vom 14.05. und Datenreihe 4 gelb vom 15.05.

Am 04. Juni 2022 wurden erstmals auch Blattwespen-Larven (17) gefunden und liefern das größte Futter-Angebot.

Pyramideneule *Amphipyra pyramidea*



Variable Kätzcheneule *Orthosia incerta*



Haarschuppen-Zahnspinner



Zweifleck-Kätzcheneule
Anortha munda



Rötliche
Kätzcheneule

Orthosia



Satellit-Wintereule
Eupsilia transversa



Trapezeule

*Cosmia
trapezina*
frisst



Zweifleck-
Kätzcheneule
Anortha munda



Rundflügel-Kätzcheneule
Orthosia cerasi



Apfelbaum-Gespinst-
motte *Yponomeuta
malinellus*





Kleiner Frostspanner *Operophtera brumata*



Schneespinner *Phigalia pilosaria*



Großer Frostspanner
Erannis defoliaria



Flechtenbärchen wahrscheinlich:
Weißgraues Flechtenbärchen
Filema caniola



Flaumen-
espinstmottenlarve



Herbst-Rauhaareule *Asteroscopus sphinx*



Satellit-Wintereule *Eupsilia transversa*

Alle Raupen Fotos: Uwe Dietzel



Abb. 5 und 6: Für den Trauerschnäpper unerreichbare Puppen der Pflaumen-Gespinstmotte. (*Yponomeuta padella*). In einer Weißdornhecke zu Hunderten. 30.06.2022. Südschweden.

Bei der natürlichen Regulation der Gespinstmotten *Yponomeuta spec.* spielen Vögel laut einer schweizerischen Studie keine Rolle bzw. ist umstritten.¹⁴ Kleine Gespinste wie die von Weiden-Gespinstmotten sind für größere Vogelarten wie Karmingimpel, Kuckuck oder Pirol durchaus zugänglich. Allerdings wurden nach einer nicht dokumentierten Beobachtung auch die Raupen der Pfaffenhütchen-Gespinstmotte (*Yponomeuta cagnagella*) von Meisen großenteils abgeräumt (Rita Hasan per E-Mail).

¹⁴ Dagmar Nierhaus-Wunderwald: Biologie und natürliche Regulation von Gespinstmotten. WSL/FNp. 29.1998. S. 6.

Blattwespen-Larven als Nestlingsnahrung

Die Schmetterlingsraupen brauchen etwa zwei Wochen nach dem Schlupf aus dem Ei, bis sie groß genug sind, um von Vögeln gefunden zu werden, und etwa vier Wochen, bis sie erwachsen sind. Normalerweise ist das zwischen Ende April und Mitte Juni. Die meisten Arten der Raupen dabei sind Eulen und Spanner, die Masse vor allem Kätzcheneulen und Großer und Kleiner Frostspanner. Schwammspinner gibt es in der Zeit auch, werden aber nur vom adulten Kuckuck und vom Pirof gefressen. Komplexer wird der Regelkreis „Raupengipfel – Bruterfolg“ dadurch, dass auch Larven der Blattwespen dank Klimaerwärmung eher zur Verfügung stehen und ein weiterer Regelkreis einwirkt. Schon am 15.05.2022 wurden Blattwespen-Larven gefunden (U. Dietzel: Funddaten).



Abb. 7: Larven der Breitfüßigen Birkenblattwespen an Salweide, Alarmhaltung, 20.05.2022



Abb. 8: Larven einer Gespinst-Blattwespe an Pfaffenhütchen.
10.06.2021. Für Vögel leichter zugänglich

Die erste von bis zu 3 Generationen der Gilbweiderich-Blattwespen *Monostegia abdominalis* steht ab Juni als Futter zur Verfügung, ferner zahlreiche andere Arten wie die Larven der Breitfüßigen Birkenblatt-Wespen und der Gespinst-Blattwespen.

Spinnen und Fluginsekten als Nestlingsnahrung

Den Beobachtungen in Südschweden zufolge war das häufigste Nestlingsfutter von Trauerschnäppern eine grüne Schmetterlingsraupe oder eine grüne Blattwespen-Larve. Dann folgten Spinnen, die von Ästen und Baumstämmen ebenfalls im Schwirrfly abgelesen wurden. Fluginsekten rangierten erst an dritter Stelle, sie wurden im energiezehrenden Verfolgungsflug erbeutet. Am Boden wurde keine Nahrung gesammelt, anders als beim Grauschnäpper, der auch Jagd auf Heuschrecken und auf Blüten sitzende Insekten Jagd macht, wobei er ebenfalls im Schwirrfly die Beute aufpickt.

Es liegt daher keineswegs auf der Hand, dass der verpasste Raupengipfel die Reproduktionsquote der Fliegenschnäpper u.a. „Spätheimkehrer“ gefährlich verringert. Um diese Frage zu beantworten, muss die Phänologie und Brutbiologie an zwei repräsentativen Fernziehern ins Kalkül gezogen werden.

Phänologie des Trauer- und Halsbandschnäppers

Besonders problematisch ist die Situation allerdings für die Afrika-Heimkehrer wie die Schnäpperarten.¹⁵ Sie verpassen den immer früher ablaufenden „Raupengipfel“. In ihren Überwinterungsgebieten südlich der Sahara registrieren sie nicht den verfrühten Frühling. In der seit 2005 von A. Wöber betreuten Nistkasten-Population von Trauerschnäpper und Halsbandschnäpper ist ein fluktuierender Rückgang des Trauerschnäppers seit 2016 erkennbar.¹⁶ Diese Desynchronisation von zeitlich und geographisch oszillierendem Raupengipfel und der Nestlingszeit der Langstreckenzieher wirkt sich nur langsam und nicht kontinuierlich aus, so dass diese Fehlanpassung als Ursache für einen Bestandsrückgang nicht gesichert ist.

2022 kam es besonders beim Halsbandschnäpper zu einem eklatanten Rückgang der Bruten, der beim Trauerschnäpper weniger deutlich ausgefallen ist. Als Ursache können Wetterphänomene in Betracht gezogen werden.¹⁷

Auch aus dem Landkreis Starnberg kommen alarmierende Meldungen: „Bei Trauerschnäpper, Klappergrasmücke und Drosselrohrsänger konnte im Jahr 2021 überhaupt keine Brut nachgewiesen werden.“¹⁸

¹⁵ A. Tjernshaugen: Das verborgene Leben der Meisen. 2021. S. 201.

¹⁶ A. Wöber: Bruterfolg von Halsband – und Trauerschnäpper im Jahre 2022. OAG Ufr. 2 Jahrbuch 2022.

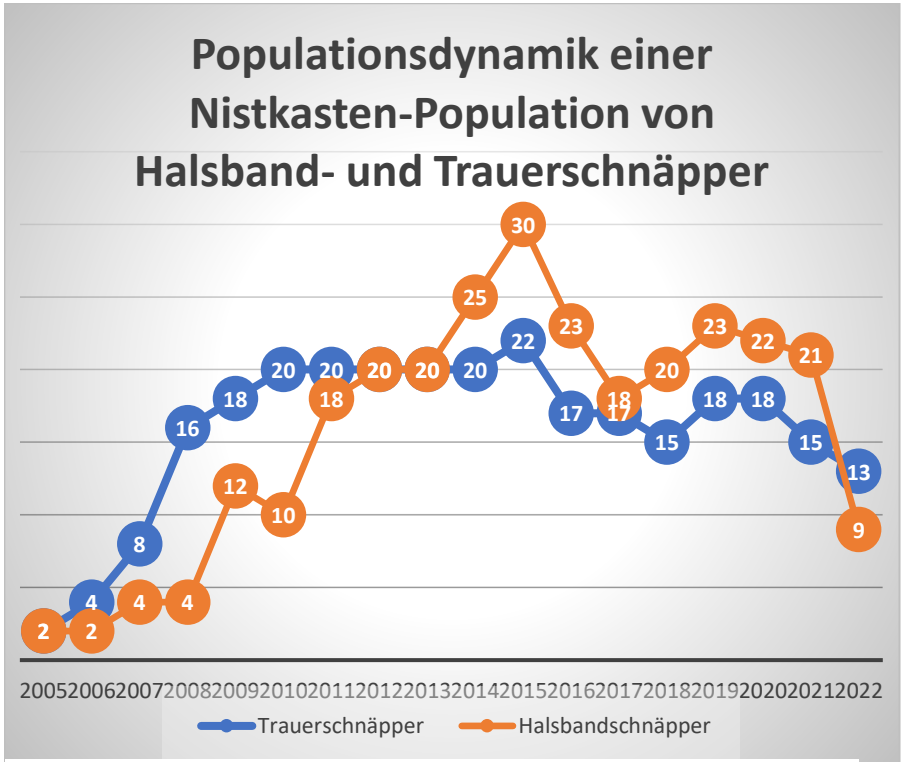
¹⁷ A. Wöber: Bruterfolg von Halsband- und Trauerschnäpper 2022. OAG Ufr. Jahrbuch 2022. S.

¹⁸ Arbeitsgemeinschaft Starnberger Ornithologen. Jahresbericht 2021. Hrsg von P. Brützel. S. 2.

https://starnberg.lbv.de/app/download/9587865082/2021_Jahresbericht_fin_al.pdf?t=1643919988

Populationsgröße des Trauerschnäppers in den 80er Jahren des 20. Jahrhunderts .

Die Kartierung der Vogelwelt in Stadt und Landkreis Würzburg ergab insgesamt 104-mal Brutverdacht bzw. nachgewiesene Bruten. Diese Zahlen werden 2022 bei weitem nicht erreicht. Populationsgröße 2021

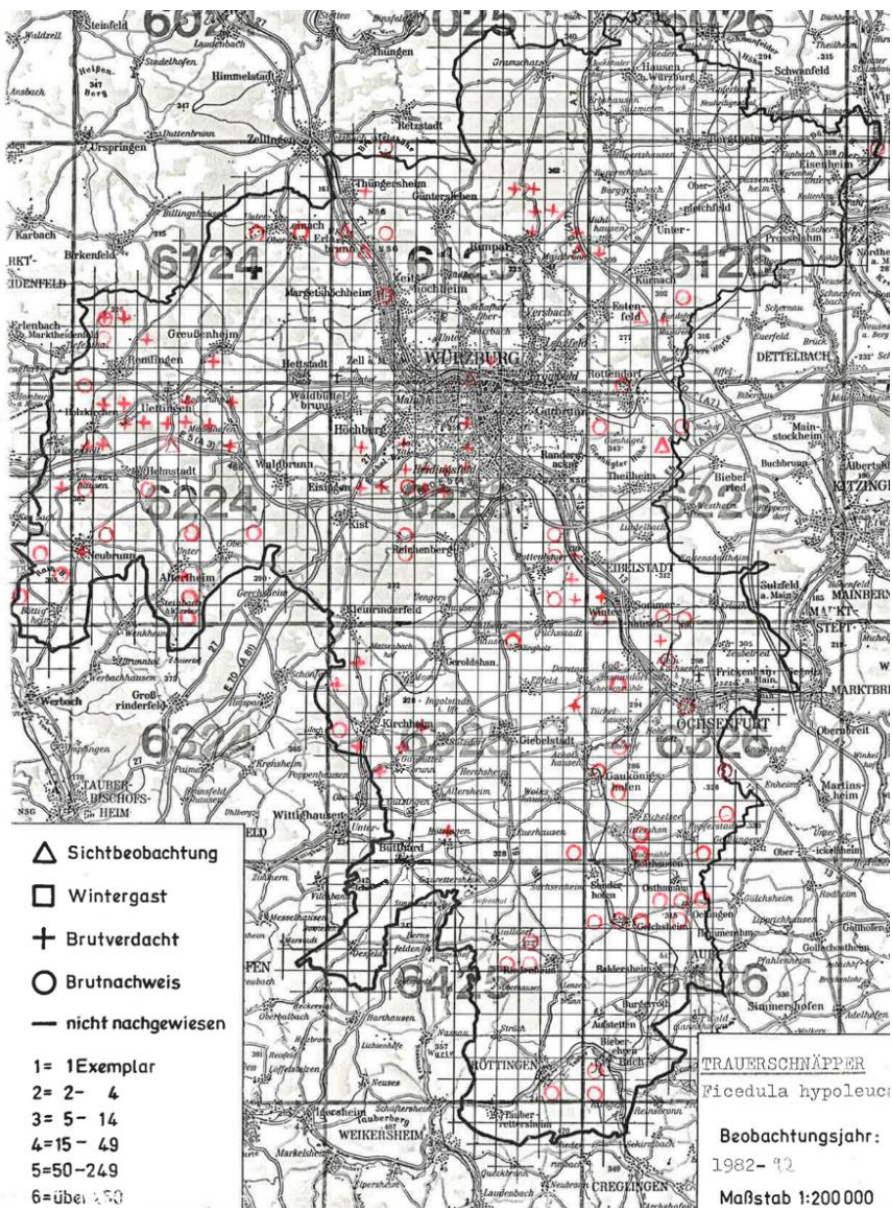


Graphik: Populationsdynamik einer Nistkasten-Population von Halsband- und Trauerschnäpper. Alexander Wöber.

Populationsgröße 2021

2 Meldungen in naturgucker.de (H. Schwenkert, O. Knapp), ca. 51 Meldungen in ornitho.de wobei Doppelzählungen nicht auszuschließen sind.

Mit ca. 53-mal Brutverdacht liegt die Zahl 2021 bei etwa nur der Hälfte des Bestands der 80er Jahre des letzten Jahrhunderts.



Diethild Uhlich: Kartierung der Vogelwelt in Stadt und Land Würzburg. Passeres. S. 61.

Ankunftszeit des Trauerschnäppers in Unterfranken

Wenn einzelne Fliegenschnäpper früher als üblich, nämlich schon im März, im unterfränkischen Brutgebiet eintreffen, dann riskieren sie zu verhungern. Ein Totfund zeigt dieses Risiko. Nachdem der März 2022 ungewöhnlich warm war, traf schon vor dem 1. April ein Trauerschnäpper ein. Der April brachte aber doch noch Schnee und Kälte, so dass die Insekten nicht flogen. Am 01.04.2022 wurde in Würzburg ein Totfund registriert (A. Wöber in ornitho.de).

- Ankunft:** 14.04.2022: 7 Trauerschnäpper bei Schwebheim (U. Baake in naturgucker.de).
14.04.2022: 1 Trauerschnäpper bei Halsbach-Wiesenfeld (B. Schecker in naturgucker.de).
16.04.2022: ca. 10 Trauerschnäpper im Tiergarten Nürnberg (Dr. A. Stich per E-Mail)¹⁹
17.04.2022: 3 Exemplare zwischen Rodenbach und Rothenfels/Lk. MSP (C. Ruppert in naturgucker.de).
17.04.2022: 1 Exemplar bei Bad Kissingen (M. Gläßel)
18.04.2022: mind. 3 Trauerschnäpper der schwarzen Morphe am Ammersee – vermutlich auf dem Durchzug (Jonathan Gentz, H. Schaller in naturgucker.de).
18.04.2022: 2 Exemplare bei Leinach (R. Rödel in naturgucker.de).
18.04.2022: 2 Exemplare bei Langenprozelten (C. Ruppert in naturgucker.de).

Diese Zahlen trennen nicht die Durchzieher von den hiesigen Brutvögeln. Der Wegzug läuft schon Mitte August (Beobachtungen im Waldfriedhof Würzburg. A. Wöber).

¹⁹ Die Männchen zeigten Revierverhalten. Das weist darauf hin, dass die Partnersuche und Paarfindung während des Heimzugs in Zugaggregationen abläuft, so dass eine genetische Isolation vermieden wird.

Erstankunft der Trauerschnäpper in Stadt und Landkreis Würzburg

Methode:

Im Rahmen des seit 2005 betreuten Nistkasten-Projekts wurde durchgehend ab 2011 die Erstankunft der Trauerschnäpper notiert. Allerdings konnte nur am Wochenende beobachtet werden. Die folgenden Daten repräsentieren deshalb mehr oder weniger Erstankunftsdaten, die maximal 5 Tage eher stattfanden.

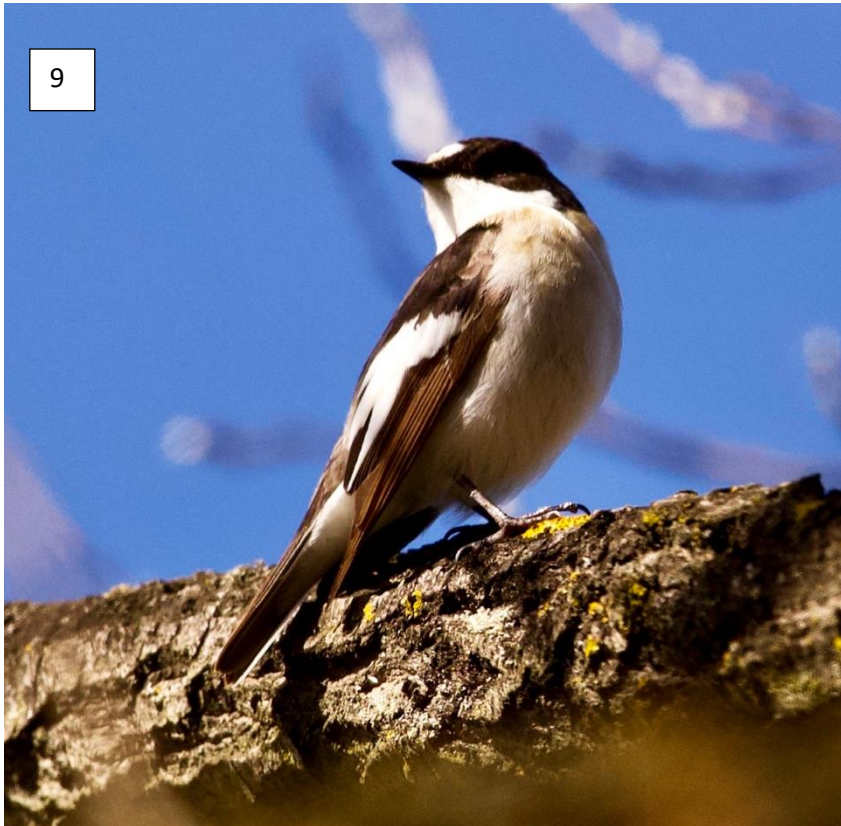


Abb. 9: Trauerschnäpper ♂ Skandinavische Farbmorphe.
18.04.2022. Ammersee Südende. Foto: Jonathan Gentz.

Erstankunft der Trauerschnäpper in Bereich Stadt und Lkr. Würzburg

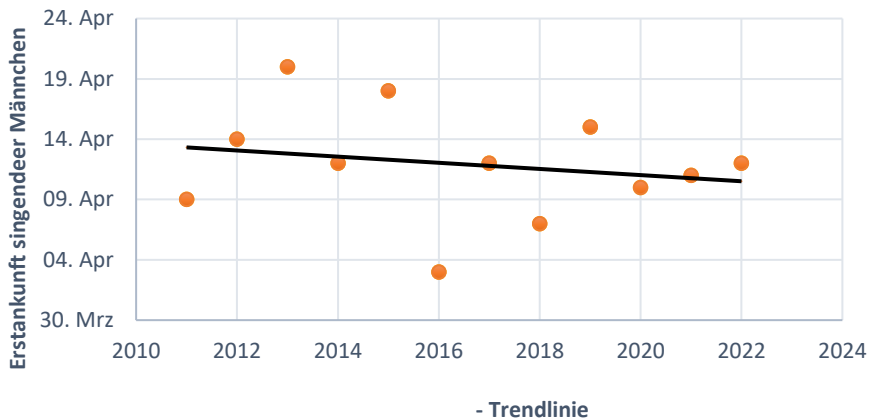


Diagramm: Erstankunft der Trauerschnäpper. Trendlinie. Daten: A. Wöber.

Daten:

2011: 09.04.	2017: 08.04.
2012: 14.04.	2018: 07.04.
2013: 20.04.	2019: 15.04.
2014: 12.04.	2020: 10.04.
2015: 18.04.	2021: 11.04.

Diskussion

Die Trendlinie bewegt sich im betreuten Arbeitsgebiet hin zu früheren Ankunftsdaten. Der Totfund am 01.04. 2022 deutet darauf hin, dass dieser Vogel – gefunden am Stadtrand von Würzburg – schon Ende März ankam, aber wegen des ungewöhnlich kühlen Wetters nicht ausreichend Nahrung fand. Eine evolutionäre Anpassung an den früheren Raupengipfel ist zwar denkbar, aber mit hohen Risiken für den frühen Heimzieher verbunden.

Zusammenfassung der Brut-Chronologie:

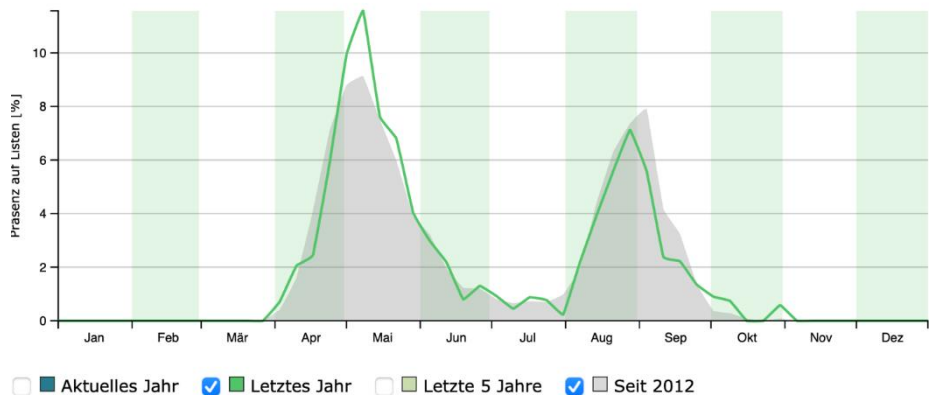
Trauer- und Halsbandschnäpper: Heimzug: Ende April

Brutzeit: Mai und 1. Juni-Dekade

Fütterungszeit: Ab Mitte Juni bis Mitte Juli.

Grauschnäpper:

Heimzug Ende April



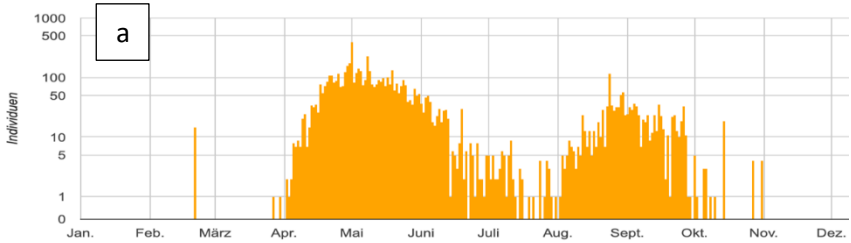
Graphik: Sichtungen von Trauerschnäpper im Jahr 2021- grüne Linie – und seit 2012 – graues Feld. Aus ornitho.de/Statistiken.

Brutzeit: Mitte Mai bis Mitte Juni

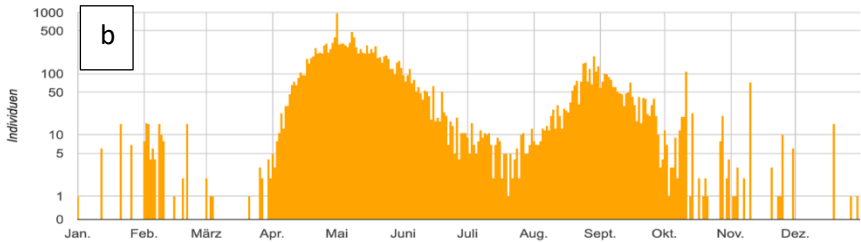
Fütterungszeit bis Mitte Juli.

Brutbeginn beim Trauerschnäpper ist ab der 3. Aprildekade. Brutdauer: 12 – 17 Tage. Die Nestlingszeit dauert ca. 16 Tage. Die Ästlinge werden noch mindestens 8 Tage lang gefüttert. Ab der 2. Junidekade bis erste Julidekade wurde die Fütterung beobachtet. Zu diesem Zeitpunkt ist der Raupengipfel weitgehend vorbei. Auch bei den anderen Schnäpperarten Halsband- und Grauschnäpper geht die Aufzuchtzeit v. a. in Skandinavien bis in die erste Julidekade.

Trauerschnäpper * *Ficedula hypoleuca* (PALLAS, 1764) // Individuen: **6408**, Beobachtungen: **3144**



Trauerschnäpper * *Ficedula hypoleuca* (PALLAS, 1764) // Individuen: **17169**, Beobachtungen: **8946** (Deutschland)



Graphik: Meldungen von Trauerschnäppern in naturgucker.de. a: von 2010 – 2015 und b: im gesamten Zeitraum von 2008 bis 2021.

Die Beobachtungsdaten vom Zeitraum 2010 -2015 (a) mit dem gesamten Zeitraum (b) zeigen **keine** eindeutige zeitliche Verschiebung und Anpassung an den früher einsetzenden Raupengipfel. Auch die Beobachtungsdaten in ornitho.de ergeben das gleiche Bild:

Für eine denkbare evolutionäre Entwicklung besonders interessant sind die in der Graphik von naturgucker.de gezeigten wenigen frühen Meldungen vor dem April. Sollten diese Exemplare zum Brüten kommen und rechtzeitig zum Raupengipfel (caterpillar peak) die Jungen schlüpfen, dann könnte diese angepasste Population im Laufe der Zeit mit guten Brutergebnissen die gesamte Population auffangen.

Nestlingsnahrung der Halsband- und Trauerschnäpper



Abb. 10: Halsbandschnäpper-Männchen verfüttert Fluginsekten (Wespe oder Schwebfliege), Spinnen und Käfer. 11.06.2015. Zu diesem Zeitpunkt ist der Raupengipfel vorbei.



Abb. 11: Halsbandschnäpper-Weibchen verfüttert zunächst Raupen, später auch Spinnen und Käfer. 11.06.2015. Landkreis Würzburg.

Abb. 12: Trauerschnäpper bietet einem Ästling eine Spinne an, die dieser aber ablehnt. Dann frisst der Altvogel die Beute. 11.06.2015. Mittelschweden. Ein Ästling sollte aber jedes Insekt fressen können.



Feldprotokoll: 24.05.2022. 16.05. – 17.10h. Irtenberger Wald/Landkreis Würzburg, Nähe Blutsee. Das Brutpaar gehört zum Feld-Forschungsprogramm von A. Wöber. Frühe Nestlingsphase, eine noch frische Eischale lag auf dem Boden. Das Männchen beteiligte sich nie am Füttern, sondern bewachte aus einer Entfernung von ca. 6 m ununterbrochen das Flugloch des Nistkastens. Dazu wechselte es regelmäßig von einem nördlichen Sitzplatz zu einem südlichen Platz, wobei es den Nistkasten nie aus den Augen ließ. Es drehte sich auch häufig etwas um, vermutlich um das Tarnzelt im Auge zu behalten. Es sang ununterbrochen. Gelegentlich schnappte es nach Insekten, die sich in der Nähe - etwa an einem Baumstamm befanden. In einem Abstand von ca. 20 min flog es weiter weg, vermutlich um Insekten zu fangen. Wenn es nach weniger als einer Minute wieder zurückkam, flog es regelmäßig den Nistkasten an und inspizierte das Innere, schlüpfte aber nie hinein. Vermutlich wollte es sich vergewissern, dass keine Kohlmeise den Brutplatz okkupiert hatte. Die weissen Stirnflecken des jungen Männchens waren klein. Das Weibchen zeigte sich wesentlich scheuer und tauchte nur etwa alle 14 min auf, schlüpfte aber ohne anzuhalten in die Bruthöhle. Es verfütterte bräunliche Raupen oder Larven.

Da Trauerschnäpper im Arbeitsgebiet der OAG recht selten sind, wurden die Beobachtungen zum Nestlingsfutter in **Südschweden** gemacht. Zumindest in Mittel- und Südschweden ist der Trauerschnäpper keine seltene Vogelart. Wo immer am See Takern und in den Schären Nistkästen hingen, brüteten Trauerschnäpper wenig scheu an Parkplätzen und in Gärten. Dort wurde am leichtesten untersucht, welche Nestlingsnahrung von den Altvögel eingetragen wurde.

Feldprotokoll: 14. 06.2022. Naturum Takern. Mittelschweden. Beobachtungszeit: 1 Stunde am Vormittag und 1 Stunde am Nachmittag. Beide Altvögel fütterten. Kürzester Zeitabstand 21 sec. Längster Zeitabstand ca. 2 min. In der Mittagszeit und am Abend vermindert sich die Aktivität. Aktionskreis ca. 60 m im Radius. Häufigstes Futter: grüne Raupen/Larven. Am zweithäufigsten Spinnen, einmal ein Schmetterling und diverse Fluginsekten.

Spinnen wurden im Schwirrflug von Baumstämmen und Ästen abgelesen, ebenfalls im Schwirrflug Raupen von den Blättern.

Fotobelege:



Abb. 13 und 14: Trauerschnäpper-Männchen bewacht das Schlupfloch von zwei verschiedenen Seiten. 24.05.2022.

Abb.15: Nach einem Beuteflug kontrollierte es stets das Innere der Bruthöhle, fütterte aber in dieser frühen Nestlingsphase nie. 24.05.2022. Blutsee.

Abb. 16: vor kurzem aus dem Nistkasten entfernte Eischale. 24. Mai 2022. Die Bruchränder waren noch hell.



17



Abb. 17: Trauerschnäpper-Männchen verfüttert grüne Made/Raupe. 14. Juni 2022. 14.53 h. Schweden.

18



*Abb. 18: Männchen verfüttert Schmetterling.
14. Juni 2022: 15.26 h.*

*Die skandinavischen Trauerschnäpper -
Männchen*

*(schwedisch: Svartvit Flugsnappare)
gehören der schwarzweißen Morphe
an, die fränkischen der braunen,
weibchenfarbenen Formmorphe.*



*Abb. 19: Männchen
verfüttert Fluginsekt.
14.Juni 2022. 16.08 h.*



*Abb. 20:
Trauerschnäpper.
Takern. Schweden.
24..Juni 2022. Das
Männchen
kontrolliert, ob ein
Konkurrent den
Kasten übernommen
hat, füttert aber
nicht.*

Ein weiterer Nistkasten in nur 50 m Entfernung war ebenfalls besetzt. Das Flugloch dieses Kastens ist 32 mm im Durchmesser und wäre auch für eine gefährliche Konkurrentin, eine Kohlmeise, groß genug.

Dabei fütterte in der frühen Nestlingsphase nur das Weibchen, während das Männchen den Brutplatz überwachte und sofort eine Kohlmeise anflug, die die home range durchflog. So auch die Beobachtung am Blutsee/Irtenberger Forst/Landkreis Würzburg und an einem weiteren Brutplatz am Takern/Mittelschweden.

Feldprotokoll: Parkplatz am Takern/Schweden. 15.06.2022. Es fütterte nur das Weibchen (Abb. 22), während das Männchen – ohne zu singen – den Kasten bewachte und eine vorüberfliegende Kohlmeise sofort anflug (Abb. 21)



Feldprotokoll: Naturum auf Stendörren, Mittelschweden. 21. Juni 2022. Das

Abb. 21: Männchen wacht. 15.06.2022

Abb. 22: Nur das Weibchen füttert. 15.06.2022

23



Abb. 23: ♂ überwacht auch den Luftraum.

24



Abb. 24: ♀ bringt Futter. Bei ihr läuft noch die Postnuptialmauser.



25

Abb. 25: Trauerschnäpper ♂ bringt die häufigste Beute – grüne Raupe oder Made - und die zweithäufigste Beute – eine Spinne. Es wird stets eine Zwischenstation zum Beobachten der Umgebung eingelegt, bevor der Nistkasten angeflogen wird.



26

*Abb. 26: Auch kleine, schnelle Fliegen sind als Futter interessant.
14.06.2022. Schweden.*

Feldprotokoll: Ostsee-Schäre Store Askö. 22.,23. Juni 2022. Hier beteiligte sich das Männchen an der Fütterung. Um die heiße Mittagszeit wurden die Fütterungsintervalle länger. Am späten Abend mit abendlicher Abkühlung verschwand das Weibchen im Brutkasten, während das Männchen noch etwa eine halbe Stunde lang mit Futter anflug und dann ebenfalls einen versteckten Schlafplatz aufsuchte.



Abb. 27: Trauerschnäpper bringt die zweithäufigste Beute, eine Spinne. Im Rüttelflug werden Spinnen von Ästen und Baumstämmen abgelesen. 23.06.2022. Store Askö. Schwedische Schären.

Die Stirnflecke sind zusammengewachsen – ein Hinweis auf das gehobene Alter dieses erfahrenen Männchens.



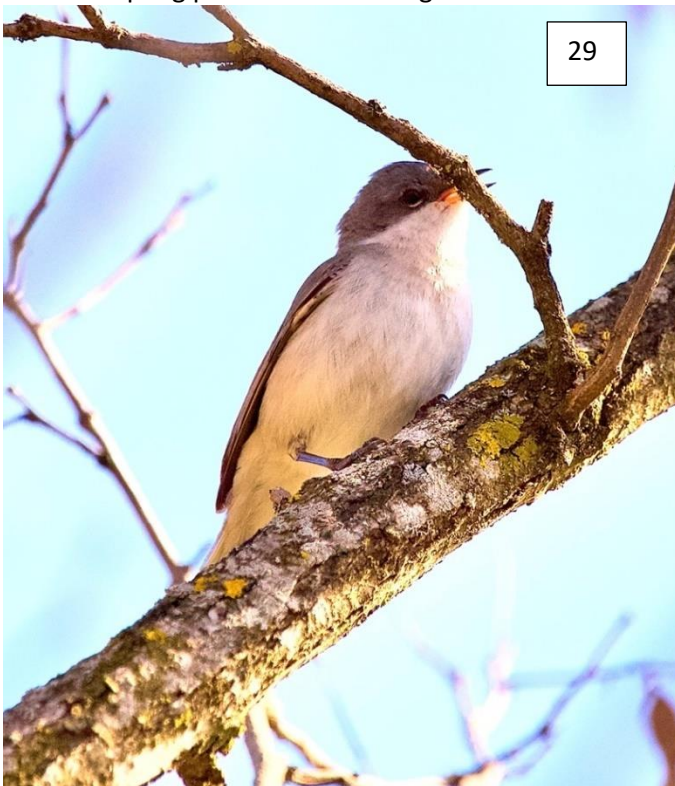
Abb. 28: Trauerschnäpper-Weibchen mit grünen Larven/Raupen. 23.06.2022. Store Askö. Schwedische Schären.

Auf dem naturbelassenen Grundstück befinden sich 4 Nistkästen, die in vielen Jahren nicht gereinigt wurden und dennoch abwechselnd bezogen wurden. Die Nahrung wurde fast ausschließlich in Eichen und Föhren gesucht.

Rückgang der Klappergrasmücke

Stellvertretend für weitere Fernzieher soll die Klappergrasmücke *Sylvia curucca* in Erwägung gezogen werden. Auch die Klappergrasmücke kommt spät von den afrikanischen Überwinterungsgebieten zurück, nämlich Mitte April. Sie fliegt auf ihrem Schleifenzug im Frühjahr über die Ostroute. Dabei gerät sie v. a. in Libanon und Syrien unter Beschuss durch arabische Vogeljäger, die auch ihre Kinder mit Kindergewehren ausstatten, damit sie das Schießen lernen. Der saudiarabische Prinz Fahd Bin Sultan z. B. tötete 2 000 bedrohte Vögel (Panorama, 24.04.2014).

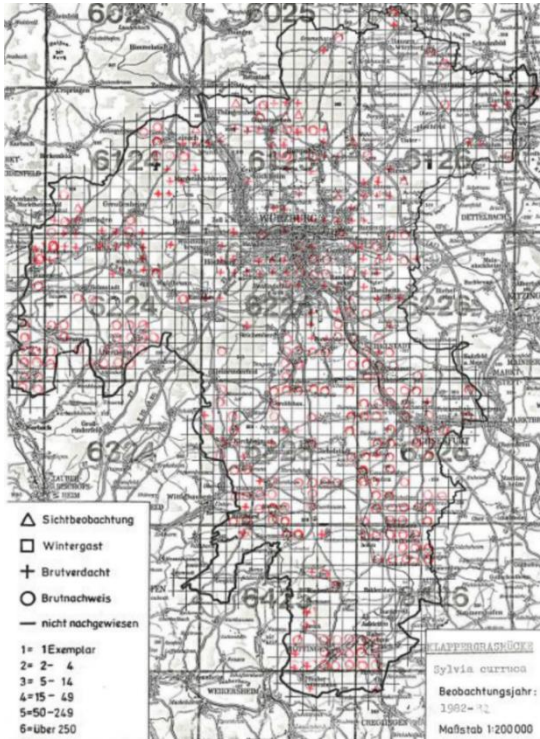
Der deutliche Rückgang der Klappergrasmücke könnte zusätzlich auch mit dem verpassten Raupengipfel zusammenhängen.



Klappergrasmücke. Ammersee-Südende 18.04.2022 Abb. 29
Foto: Jonathan Gentz

Phänologie der Klappergrasmücke in Stadt und Landkreis Würzburg

Frühere Bestandsgrößen



Die Kartierung der Klappergrasmücke in den Jahren von 1982 – 1992 ergab an 407 Stellen Brutverdacht bzw. Brutnachweis.²⁰

*Klappergrasmücke.
Diethild Uhlich:
Kartierung der
Vogelwelt in Stadt
und Landkreis
Würzburg. 1982 bis
1999*

Aktuelle Bestandsgröße der Klappergrasmücke in Würzburg 2021

2021 wurden in Würzburg Stadt und Landkreis im Brutzeitraum 30 vermutliche Brutplätze in ornitho.de und in naturgucker.de gemeldet, und zwar an folgenden Orten:

²⁰ Diethild Uhlich: Kartierung der Vogelwelt in Stadt und Landkreis Würzburg. 1982 bis 1999. Passeres. S. 49. Link: <https://www.nwv-wuerzburg.de/AK-Ornithologie/Uhlich-Passeres.pdf>

Bütthart	1	Oberdürrbach	3
Edelmannswald	1	Ochsenfurt Klärteiche	1
Eisenheim	1	Randersacker Marsberg	1
Gerbrunn	3	Reichenberg	1
Giebelstadt	1	Remlingen:	2
Greusenheim	1	Ruine Ravensburg	1
Güntersleben	1	Sommerhausen	1
Höchberg	1	Üttingen	2
Höfeldplatte	1	Winterhausen	1
Kleinochsenfurter Berg	1	WÜ Frauenland	1
Leinach	1	Würzburg Brandmannweg	1
Neubrunn	1	Würzburg Hubland	1

Summe: 30

Doppelzählungen wurden nach Möglichkeit vermieden.

Fazit: Auch wenn die Zahlen der singenden Männchen, an denen ein Brutverdacht abgelesen wird, aus **heutiger** Sicht nicht alarmierend wirkt, sind sie das sehr wohl beim Vergleich mit den von Diethild Uhlich et al. ermittelten **historischen** Daten. Auch wenn die Erhebung der Populationsgrößen nicht direkt vergleichbar ist, so zeigt ein Abfall auf 7,4 % gegenüber der ersten Bestandserhebung in den 80er Jahren eine deutliche Tendenz auf. Ein **Verlust von geschätzt 92,6 %** fordert dazu heraus, nach Ursachen zu forschen.

Ankunft in Deutschland

Die Ankunftsdaten zeigen eine gewisse Anpassung an die Großwetterlage in Deutschland, wie die folgende Graphik zeigt. Wenn der Frühling warm war, kamen die Klappergrasmücken aus Ostafrika schon in der ersten Aprildekade zurück, war das Wetter aber kalt - wie 2022, dann erst in der zweiten Aprildekade. Bei kaltem Wetter etwa im östlichen Mittelmeergebiet kommt es zum Zugstau.

Erstankunft 2022 im Untersuchungsgebiet:

17.04.2022: 1 Exemplar in Würzburg/Gerbrunn (Dr. August Stich per E-Mail).

18.04.2022: mind. 1 Exemplar am Ammersee-Südende (Jonathan Gentz, Hubert Schaller).

23.04.2022: 1 Exemplar bei Dagebüll (G. Krohne per E-Mail).

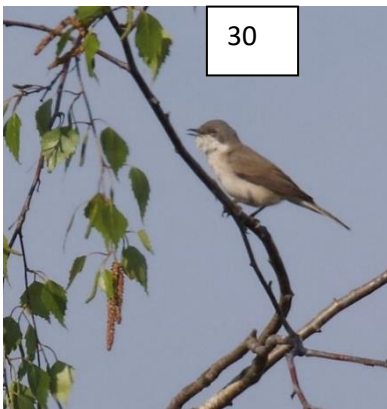


Abb. 30: Klappergrasmücke ♂ im Brutrevier. 17. April 2020. /Sommerach. Flüge Ästlinge wurden am 21. Juni 2020 beobachtet.

Abb. 31: Klappergrasmücke (Sylvia borin). 21. April. 2010. Würzburg.

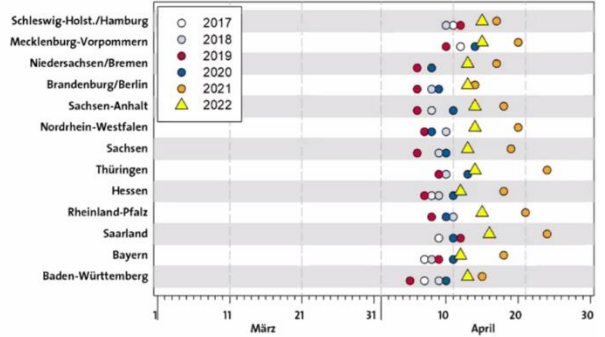
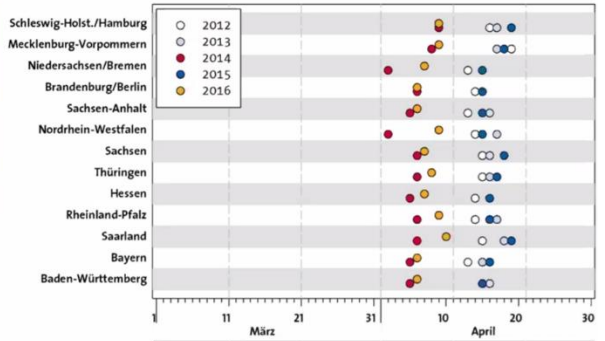


M. Schäfer

DWD
Deutscher Wetterdienst
 Wetter und Klima aus einer Hand

April
 2012: „Über Wochen kühl und wechselhaft“
 2013: „Anfangs kalt, später warm“
 2014: „Viertwärmster April seit 1881“
 2015: „Warm, trocken und viel Sonne“
 2016: „Erst warm, dann kühl“

2017: „Erst fröhlicher warm, dann Spätfröste“
 2018: „Wärmster April seit Messbeginn 1881“
 2019: „Oft fröhlicher warm“
 2020: „Sonnigster und dritttrockenster April seit Messbeginn“
 2021: „Kältester April in Deutschland seit 40 Jahren“



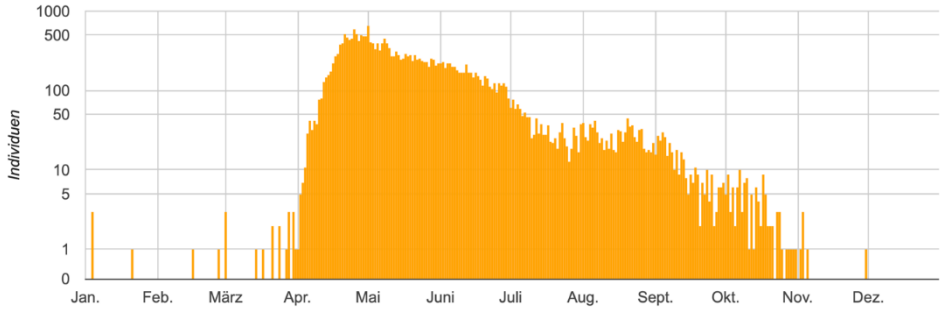
Ankunft der Klappergrasmücke von 2012 – 2022. 2022 kamen die Klappergrasmücken erst in der 2. Aprilhälfte an. Graphik aus ornitho.de.

Evolutionäre Selektion bei Langstrecken-Ziehern?

Wenn für die Nestlinge von Langstrecken-Ziehern nicht mehr so viel Raupennahrung zur Verfügung steht wie früher, könnte daraus im schlimmsten Fall ein starker Selektionsdruck entstehen. So könnte es sein, dass die Bestände jener Arten schrumpfen, die genetisch auf ihre Zugzeiten fixiert sind und daher nicht flexibel genug sind. Standvögel und Teilzieher wie Stare dagegen haben genügend genetische Flexibilität, um dem Selektionsdruck auszuweichen. In diesem Zusammenhang bekommen Meldungen von extrem früh gemeldeten Fernziehern eine neue und besondere Bedeutung. Solche Frühheimkehrer könnten dank ihrer besseren Ernährungslage ihre Reproduktionsrate steigern und auf diese Weise über längere Zeiträume jene Fernzieher ersetzen, die dem Selektionsdruck erliegen. Am 01.04.2022 wurde in Würzburg ein Totfund eines Trauerschnäppers registriert (A. Wöber in ornitho.de). Dieses Exemplar kam also auch schon im März in Würzburg an und hätte vielleicht bei besseren Wetterbedingungen überleben können. Auch die Klappergrasmücke überwintert südlich der Sahara in Ostafrika und könnte den früher einsetzenden Raupengipfel verpassen. Arealverluste gab es bislang in der nördlichen Frankenalb und in Teilen der Oberpfalz (LBV).

Bislang werden allzu frühe Meldungen von ornitho kritisch beanstandet und vielleicht nicht nur einmal auch wieder gelöscht. Ein Beispiel: Klappergrasmücke am 17.03.2020 (durch Hanne und Hubert Schaller). Angesichts der Brutzeit im Mai und erste Ankunftsdaten frühestens im April wurde diese Meldung von ornitho.de routinemäßig beanstandet und gebeten, diese Meldung zu löschen. Naturgucker.de ließ eine Löschung nicht zu. Vielleicht sollten gerade solche ungewöhnlich frühen Meldungen besonders vermerkt und möglichst auch belegt werden.

Klappergrasmücke * *Sylvia curruca* (LINNAEUS, 1758) // Individuen: **24267**, Beobachtungen: **18800** (Deutschland)



Phänologie der Klappergrasmücke. Vereinzelt Meldungen schon im März und vor Mitte April. Die Januar-Meldungen beziehen sich auf einen sibirischen Gast. Diagramm aus naturgucker.de

Erstankunft in Unterfranken

2003 17.04. und 21.04.	2013 17.04. und 20.04.
2004 16.04., 2x	2014 31.03. und 05.04.
2005 16.04. und 18.04.	2015 19.04. und 27.04.
2006 07.04. und 22.04.	2016 03.04. und 07.04.
2007 10.04. und 11.04.	2017 14.04. und 28.04.
2008 22.04. und 23.04.	2018 12.04. und 16.04.

Die lückenlosen Daten über 10 Jahre zur Erstankunft in Unterfranken stammen aus dem privaten Archiv von Fritz Heiser. Sie wurden an zwei verschiedenen Standorten in den Landkreisen Kitzingen und Schweinfurt ermittelt.

Erstankunft der Klappergrasmücke in den Landkreisen Kitzingen und Schweinfurt

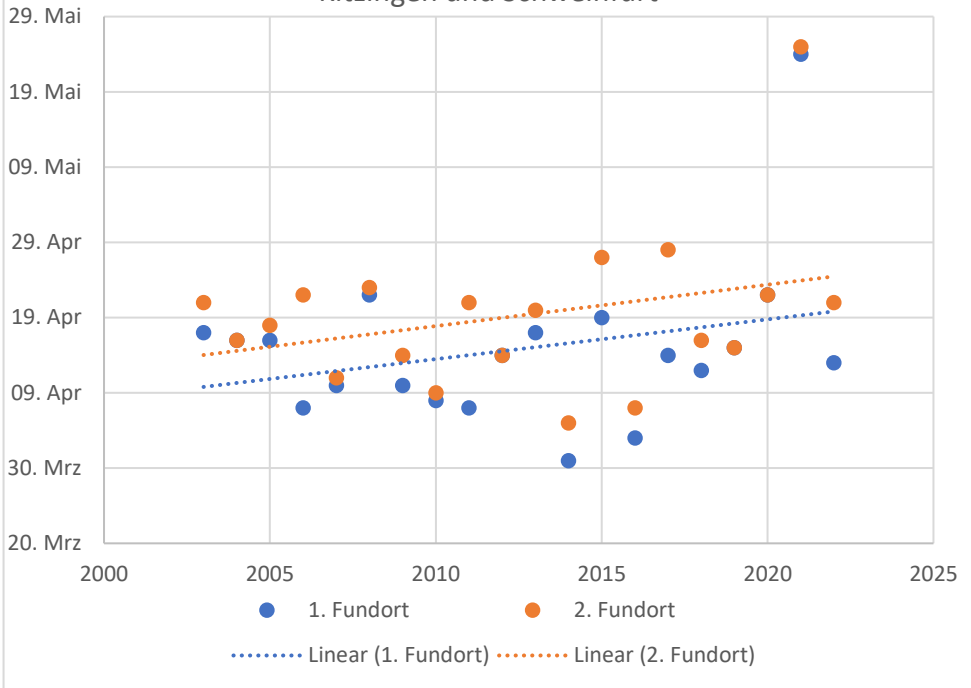


Diagramm: Erstankunft der Klappergrasmücke in den Landkreisen Kitzingen und Schweinfurt. Linear: Tendenz. Daten: F. Heiser.



*Abb. 32: Klappergrasmücken-Ästling. 21.06.2020.
Sommerach/Landkreis Kitzingen.*

Abgesehen von zwei Ausreißern 2021 und 2014 blieben die Daten der Erstankunft in einem engen Bereich um Mitte April. Die späte Ankunft am 24. und 25. Mai kann erklärt werden mit einem anhaltenden Tief im östlichen Mittelmeer und dem dadurch erzwungenen Zugstau. Eine evolutionäre Anpassung der Heimzug-Zeit hat offensichtlich nicht stattgefunden.

Wenn Ende Mai bis Ende Juni Nestlinge und Ästlinge gefüttert werden, ist der Raupengipfel jedenfalls längst vorbei. Das gilt auch für frühere Jahre.

Diskussion

Der Raupengipfel wurde von Klappergrasmücke und Trauerschnäpper verpasst. Aber mehrere Regelkreise wirken auf die Bestandsgröße von Klappergrasmücke, Trauerschnäpper und auch der Parallelart, des Halsbandschnäppers in Unterfranken ein. Bislang nicht berücksichtigt sind die **extremen Hitzeperioden** in den afrikanischen und mediterranen Durchzugsgebieten. Nicht nur in Indien fielen 2022 im Juni die Vögel tot vom Himmel, sondern auch z. B. in Spanien: Im südspanischen Sevilla fielen Tausende Mauersegler vom Himmel, gestorben an Hitzschlag²¹. Zudem wirkt sich der **Abschuss auch von Kleinvögeln** in arabischen Staaten aus. Wie – das ist nicht abzuschätzen.

Der zeitlich nicht auf eine einzige Spitze konzentrierte Raupengipfel ist sehr wahrscheinlich ein Faktor beim Aufzuchterfolg der Nestlinge. Bei der Terminierung des Raupengipfels muss die Phänologie der **Pflaumen-Gespinstmotte ausgeklammert** werden, weil ihre dicht eingesponnenen Raupen bzw. Puppen zumindest für den Trauerschnäpper nicht zugänglich sind, weil die Fliegenschnäpper Insekten im Verfolgungsflug erbeuten oder im Schwirrflug ablesen. Bei der natürlichen Regulation der Gespinstmotten *Yponomeuta spec.* spielen Vögel keine Rolle bzw. ist umstritten.²² Kleine Gespinste wie die von Weiden-Gespinstmotten sind für größere Vogelarten wie Karmingimpel, Kuckuck oder Pirol durchaus zugänglich.

Im weiteren Verlauf mag sich ein weiterer Aspekt negativ auf den Bruterfolg auswirken. Eine kürzlich veröffentlichte Langzeitstudie über 20 Jahre hat belegt, wie in einem Untersuchungsgebiet am Po-Delta **Klimawandel und**

²¹ Süddeutsche Zeitung.16/17. Juli 2022. Nr. 162. S. 2.

²² Dagmar Nierhaus-Wunderwald: Biologie und natürliche Regulation von Gespinstmotten. WSL/FNp. Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft. 29.1998. S. 6.

Trockenheit die Entwicklung gerade jene Schmetterlingsarten negativ beeinflussen, die sich hauptsächlich über die Sommermonate entwickeln (Uhl et al 2022). Den Raupen fehlt ausreichend und qualitativ wertiges Futter. Damit verringert sich auch die Raupenverfügbarkeit für die älteren Jungtiere.

Allerdings verfüttern die Altvögel auch Larven von diversen **Blattwespen**, die meist bislang später im Jahr auftraten, aber wegen der Klimaerwärmung ebenfalls früher in großen Mengen zur Verfügung stehen und die Schmetterlingsraupen ersetzen. Zudem verfütterten Trauerschnäpper in Schweden sehr oft Spinnen und weniger häufig Fluginsekten, diese meist erst dann, wenn die Nestlinge sie schon verschlingen konnten. Das Nestlingsfutter ist also sehr vielseitig. Ein verpasster Raupengipfel würde die Zusammensetzung des Nahrungsangebots eher nur verschieben. Diese Regelkreise wurden in der Oxforder Studie nicht berücksichtigt.



*Abb. 33:
Schwammspinner-Raupen und – Puppen (Lymantria dispar)
in einem Holzkasten, abgetötet vermutlich durch Parasitoide.
13.03.2020. Mühlhausen. Würzburg.*

Als weitere Ursache für den Rückgang der spät brütenden Fernzieher kommt der Einsatz des **Spritzmittels Mimic** in Frage. Mimic ist ein Analog des Häutungshormons von Insekten und so eine vorzeitige Häutung von Schmetterlingsraupen und Blattwespen-Larven auslöst. Im trockenen Mainfranken kann es zu lokal und in gewissen Abständen zu Massenvermehrungen von Schwammspinnern kommen. Zur Bekämpfung des Schwammspinners wird Mimic durch die Forstämter großflächig in Wäldern über Hubschrauber ausgebracht. Wie jetzt gezeigt wurde, ist in den gespritzten Gebieten der Bruterfolg bei der zweiten Brut bestimmter Vogelarten im gleichen Jahr um 42% reduziert. Im zweiten Jahr noch um 33%. Ursache ist wohl die Reduktion der Raupennahrung während der späten Brut und den dadurch verbundenen erhöhten Aufwand der Elterntiere die Nachkommen zu versorgen. Dass frühe Bruten von anderen Vogelarten nicht betroffen sind, mag mit der generell guten Verfügbarkeit von Raupennahrung im Monat Mai zusammenhängen. Die Elterntiere mussten nur größere Strecken zurücklegen und mehr in die Brut investieren. Das Szenarium ist vergleichbar mit dem Zusammenbruch von hervorragenden Nahrungsbedingungen der Vögel bei einer Schwammspinner-Kalamität und plötzlicher Nahrungsknappheit beim Zusammenbruch im Folgejahr. Von der Vernichtung aller Schmetterlingsraupen und Blattwespen-Larven in einer mit Mimic gespritzten Waldfläche sind besonders die Fernzieher betroffen, die erst im Juni ihre Jungen füttern müssen – und das als delayed effect signifikant noch im Folgejahr. Einige Forstleute haben behauptet, dass es die Raupen seien, die durch Invasion der Nistkästen diese unbewohnbar machten. Tatsächlich findet man gelegentlich Schwammspinner-Raupen in Holzkästen. Eine Auswirkung dieser Brutplatz-Konkurrenz auf den Brutbestand auch der Spätzieher ist aber widerlegt: „*Lymantria dispar* caterpillars in nest boxes did not impact successful breeding in nest boxes.“²³

²³ Sophia Hochrein et al.: Response of cavity nesting birds to *Lymantria dispar* (Lepidoptera) and aerial spraying – An experimental approach. Sciencedirect.com.

Nach Auskunft der Bayerischen Staatsforsten „fanden seit der letzten Schwammspinner-Bekämpfung keinerlei Mittelausbringungen auf den Flächen des Forstbetriebs Arnstein statt. Unter Beachtung der Belange des Natur- und Artenschutzes sowie ausschließlich zum Walderhalt und nach fachlicher Empfehlung der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft wurden seinerzeit einige ausgewählte Flächen erfolgreich behandelt“ (Forstbetrieb Arnstein. E-Mail vom 24.10.2022).



Abb. 34. Schwammspinner-Nest nach dem Abfackeln. Im Siedlungsgebiet. Würzburg.

Die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen wurden beachtet.

Nistplatz-Konkurrenz: Einen einzigen Faktor für den Rückgang der Fernzieher als kausal einzustufen, fällt auch deshalb schwer, weil in Schweden nach dreiwöchiger Beobachtung kein Mangel an Trauerschnäppern beobachtet werden konnte. Dafür kann auch noch ein weiterer Grund in Erwägung gezogen werden: In Unterfranken gehören Kohlmeisen dank der oft ganzjährigen Fütterung zu den häufigsten Vogelarten und vertreiben und töten auch schon brütende Trauerschnäpper und Halsbandschnäpper. Wenn die Kohlmeisen die Eier der Schnäpper übernehmen, kommt es gelegentlich auch zu Mischbruten.²⁴ Kohlmeisen sind für den Trauerschnäpper überlegene **Nistplatz-Konkurrenten**. Das wird der Grund sein, warum noch in der frühen Nestlingsphase die Trauerschnäpper-Männchen nicht füttern, sondern das Nest bewachen. Bei allen in Schweden beobachteten Brutrevieren flogen nur zweimal - vom Trauerschnäpper-Männchen sofort attackierte - Kohlmeisen vorbei. In keinem Fall waren im Umfeld Futterstellen eingerichtet. Das wird der Grund sein, warum es in Schweden und Norwegen sehr viel weniger Kohlmeisen gibt²⁵. In Deutschland wird die Fütterung kontrovers diskutiert wegen dieser Nistplatz-Konkurrenz.

Wie alle diese Regelkreise miteinander wirken, lässt sich durch Feldbeobachtungen kaum signifikant nachweisen. Zudem ergibt sich eine **delayed extinction debt**, die sich erst nach einer längeren Zeit schleichend auswirkt und es schwer macht, eine einsträngige Kausalkette nachzuweisen. Für den Rückgang der Schnäpper- und Klappergrasmücken-Populationen sollten neben dem „verpassten Raupengipfel“ zumindest auch andere Faktoren, z. B. Wetterphänomene beim Zug, Bejagung und Lebensraumverlust in Betracht gezogen werden.

²⁴ Dazu: A. Wöber: Bruterfolg von Halsband- und Trauerschnäpper im Jahr 2019. OAG Ufr. 2 Jahrbuch 2019 S. 52. :

<https://naturwerke.net/?beitrag=1763>

²⁵ Dazu: A. Tjernshaugen: Das verborgene Leben der Meisen. S. 206.



Abb. 35: Weiblicher Trauerschnäpper bringt Rinde als Nistmaterial ein. 08.05.2017. Estland. Foto: Rita Hasan.

Bei der Nistkasten-Kontrolle durch die Betreuer hilft das Nistmaterial, weil die Kohlmeisen nur Moos aufbauen, während Trauerschnäpper-Weibchen Rinde und Laub einbauen.



*Abb. 36: Gartengrasmücke (Sylvia borin) – ebenfalls ein Fernzieher und Spätbrüter - sammelt Raupen/Larven für die Nestlinge.
04.Juni 2022. Sommerach/ Landkreis Kitzingen.*

Fazit

Es muss an allen verfügbaren Stellschrauben gedreht werden. Vogelfreunde können Nisthilfen aufhängen und Höhlenbäume erhalten. Diesbezüglich wird auch schon einiges geleistet z. B. durch die Ausweisung von Klasse 1-Wäldern und Naturwaldreservaten.

Ferner kann auf das **Spritzen mit Mimic** verzichtet werden. Warum muss dann gespritzt werden, wenn Siedlungsgebiete in der Nähe liegen oder private Wälder betroffen sind? Weil man den Leuten Angst vor den Haaren der

Schwammspinner-Raupen macht? Weil kahle Bäume unschön aussehen? Es gibt selbst durch Kahlfraß keine Verluste bei den Bäumen und selbst bei starkem Befall sterben nicht mehr Bäume als ohne Befall. Es gibt also auch keinen ökonomischen Grund – außer für den Hersteller. Das Spritzmittel ist zudem potenziell Krebs erregend.

Gegen Eichen-Prozessionsspinner nutzt der flächige Einsatz auch nichts. Hier sind es die Haare und Häutungsgespinnste, die vielleicht problematisch sind. Diese bleiben auch nach dem Spritzen. Dagegen hilft nur Abfackeln, ohne vorher zu spritzen oder/und man kann Warnschilder aufstellen. Um eine evolutionäre Anpassung an den Klimawandel nicht zu übersehen, sollten die Feldornithologen ein Augenmerk auf alle verfrüht eintreffenden Spätzieher wie Fliegenschnäpper, Klapper- und Gartengrasmücke werfen.

Fotonachweise:

Uwe Dietzel: alle Raupen-Fotos, soweit nicht anders angegeben.

Jonathan Gentz: Abb. 9, 29.

Rita Hasan: Abb. 35.

Hubert Schaller: Abb. 1- 8, 9 - 28, 30 – 34, 36

Dank

Ruth Pickert und Manfred Siering sei für die Literatur-Recherche und Elisabeth Kühn für ihre Einschätzung herzlich gedankt. Ebenso herzlich bedankt seien Jonathan Gentz und Rita Hasan für die Fotos und Fritz Heiser für die einzigartigen Daten zu den Erstankunftszeiten der Klappergrasmücke im Arbeitsgebiet. Ebenfalls bedankt sei die AG Insekten/Würzburg für die anregende Diskussion der Befunde.

Lektorat: Dr. Georg Krohne sei herzlich bedankt für kritische Durchsicht.

¹ Andreas Tjernshaugen: Das verborgene Leben der Meisen. S. 131.

¹ J. Shut, Malcolm D. Burgess, and A. B. Phillimore: A Spatial Perspective on the Phenological Distribution of the Spring Woodland Caterpillar Peak.

(<https://www.journals.uchicago.edu/doi/epdf/10.1086/705241>)

¹ Delayed extinction debt = verzögerte Aussterbeschuld: Ursache für das Aussterben einer Art liegt lange zurück

Genutzte Literatur

- Einhard Bezzel: Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Passeres. 1993.
- Einhard Bezzel: Ornithologie. UTB.
- Sophia Hochrein, Oliver Mitesser, Andrew M. Liebhold, Wolfgang W. Weisser, Benjamin M. I. Leroy, Hans Pretsch, Torben Hilmers, Dominic Rabl, Jörg Müller: Response of cavity nesting birds to *Lymantria dispar* (Lepidoptera) and aerial spraying – An experimental approach. *Forest Ecology and Management*. Volume 524, 15. Nov. 2022, 120520.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S037811272200514X?dgcid=author>
- Dagmar Nierhaus-Wunderwald: Biologie und natürliche Regulation von Gespinstmotten. WSL/FNp. Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft. 29.1998.
- Britta Uhl, Mirko Wölfling & Claus Bässler: Mediterranean moth diversity is sensitive to increasing temperatures and drought under climate change. www.nature.com/srep
- I. Pokrovsky et al.: Longer days enable higher diurnal activity for migratory birds. *Journal of Animal Ecology*. 2021.
<https://doi.org/10.1111/1365-2656.13484>
- J. Shut, Malcolm D. Burgess, and A. B. Phillimore: A Spatial Perspective on the Phenological Distribution of the Spring Woodland Caterpillar Peak.
<https://www.journals.uchicago.edu/doi/epdf/10.1086/705241>
- Südbeck et al: Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. 2005.
- Tjernshaugen: Das verborgene Leben der Meisen. 2021. Insel Taschenbuch.4694.

Plastikabdeckung auf Feldern – ökologische Folgen

HUBERT SCHALLER, NWV, GERTI HOLL, ERICH RUPPERT

Einleitung

Die Klimaerwärmung bedroht mit Hitze und Trockenheit den Gemüse-Anbau im Lkr. Kitzingen. Besonders bei Albertshofen reagierten die Landwirte, indem sie die Felder mit Plastikfolien und nun auch mit Folientunneln überdeckten. Was zunächst als einzig wirksame Maßnahme zur Sicherung der Ernte erscheint, hat allerdings Folgen, die sich nun immer deutlicher abzeichnen und eine neu durchdachte Strategie erforderlich machen.

Geschichte

Die Familie R. in Geesdorf waren Pioniere des Spargelanbaues, die Anfänge reichen bis in die 1960er Jahre. Weit und breit betrieb kaum jemand Spargelanbau als einen landwirtschaftlichen Erwerbszweig. Im Jahr 1984 war der Spargel zur Haupteinnahmequelle im landwirtschaftlichen Nebenbetrieb geworden. Allerdings beschränkte sich die Fläche auf eine Größe, die von einer Familie zu bewältigen war. Seit den 1990er Jahren wurden die Anbauflächen im Landkreis Kitzingen immer mehr ausgeweitet, es entwickelten sich Spezialbetriebe zunächst für Spargel und später zusätzlich mit Erdbeeren auf großen Flächen. In den Landwirtschaftsämtern wurden spezielle Berater für diesen Bereich beschäftigt. Um den wachsenden Markt frühzeitig beliefern zu können, kam dann die Folienabdeckung auf. Diese Technik ist heutzutage hochspezialisiert mit Wendefolie schwarz und weiß und darüber noch ein Folientunnel – ein großer Aufwand. Und trotzdem rechnet sich das. Eine ökologische, traditionelle Bewirtschaftung, also ohne Folie, konnte da nicht mehr mithalten und deshalb hat die Familie R. den Spargelanbau im Jahr 1999 aufgegeben. Zu Beginn des Einsatzes der Folie haben manche Bauern versucht sich dagegen zu stemmen. Man hörte Stimmen, der Spargel unter Folie sei geschmacklich nicht so gut usw. Doch wer konkurrenzfähig bleiben wollte,

dem blieb keine andere Wahl. Nun zu den Erdbeerplantagen. Vliesabdeckungen wie noch im Jahr 2018 reichen nicht mehr aus. Diese Flächen werden nun mit Folientunneln überdacht, ein riesiger Aufwand. In der Nähe wurde ein großes Wasserbecken aufgestellt und über eine lange, oberflächliche Schlauchleitung mit dem kostbaren Nass befüllt oder es wurde mit einer Motorpumpe Grundwasser entnommen. Trotzdem: Im Jahr 2018 hat es der Kiebitz geschafft, mit größter Wahrscheinlichkeit in einem großen Erdbeerfeld erfolgreich zu brüten.

Plastik-Abdeckung bei Albertshofen



Abb. 1, 2 und 3: Spargelfelder *nordöstlich* von Albertshofen.

Entsorgung der Plastikplanen

Die nicht mehr benötigten Plastikplanen werden nicht immer fachgerecht entsorgt. Zum Teil werden sie einfach untergepflügt (Abb. 4), wie das auch in Griechenland und im Gäuboden bei Regensburg gelegentlich gemacht wurde. Sie bleiben unwiederbringlich im Boden und stellen eine schwere Hypothek dar. Plastik-Fetzen werden vom Wind unkontrolliert weit verweht (Littering). Es wurde vor wenigen Jahren publiziert, dass Plastikreste im Boden sowohl das Wachstum von Pflanzen (Süßgräser) als auch die Vermehrung von



Abb. 4: *Untergepflügte Plastikabfälle.*

Bodenorganismen wie Regenwürmern negativ beeinflussen (Boots, Russell und Green, 2019). Ob biologisch abbaubare Kunststoffe verwendet werden, ist unklar.



*Abb. 5, 6, 7: Vom Wind verwehte Plastikabfälle (Littering).
Abb. 8: Reste einer ehemaligen Tröpfchenbewässerung.*

Das finanzielle Konzept

Die Übertunnelung der Felder sichert eine frühe Ernte. Diese lässt sich – wohl auch in der Konkurrenz zu südlichen Importen – am besten verkaufen.

Dann bleiben allerdings riesige Mengen an Gemüse unverkauft auf den Feldern liegen und verfaulen (Abb. 10 und 11), vermutlich weil sich der Verkauf nicht mehr lohnt. Besonders teuer kann die fehlende Anpassung an die Klimaerwärmung zu stehen kommen.



*Abb. 9:
Unverkaufte
Kürbisse.*

*Abb. 10:
Unverkaufte
Karotten.*

Bodenerosion, Wasserverlust und Abschwemmung

Durch Winderosion wird auch Mikroplastik verweht und an anderer Stelle



Abb. 11: Wind verweht den Flugsand, so dass sich kleine Sandstürme entwickeln. Feld bei Albertshofen. April 2019.

konzentriert abgelagert, u. a. auch in Gewässern (Siehe Rezaei et al. 2019)²⁶.

Die Folien-Abdeckung hält die Sandböden länger feucht. Aber die Böden sind nicht immer bedeckt, sondern liegen auch offen. Um die Schäden abzupuffern, die den Landwirten durch die Klimaerwärmung entstehen, wird allgemein empfohlen, Hecken und Bäume quer zur Haupt-Windrichtung anzulegen, damit der für den Spargel-Anbau begehrte humose Sand nicht verweht wird und der wasserdurchlässige Boden nicht so schnell austrocknet. Exakt das Gegenteil wird in der Anbaufläche gemacht. Ungebremst wirbelt Starkwind den Sand auf und trocknet die Böden aus. Zudem ist damit zu rechnen, dass bei starken Regenfällen der äolische Sand samt Mikroplastik abgeschwemmt

²⁶ In: J. Bertling et al: Kunststoffe in der Umwelt. Emission in landwirtschaftlich genutzten Böden. Fraunhofer Institut. 2021. S. 39.

wird. Sinnvoll wäre es, Windschutz-Hecken und Baumreihen anzulegen, die Schatten spenden und den Wind bremsen. Wenn dann wieder Vogelarten zurückkehren, kann das als Signal für eine Fahrt in eine bessere Ökologie verstanden werden.

Der Zusammenbruch der Feldvogel-Gilde als Warnsignal

Schon einmal alarmierte der Zusammenbruch der Wanderfalken-Bestände in Europa die Wissenschaftler. Verantwortlich für das weiträumige Aussterben der Wanderfalken waren die Insektizide PCB und HCB. In der Stockholm Konvention wurde die Anwendung dieser Gifte zum Schutz der Menschen zumindest in Europa verboten.

Es liegt also nahe, dass Beobachtungen der Vogelwelt Hinweise auf eine Entwicklung geben, die langfristige Folgen für die Ökologie haben kann. Zunächst kann nur die Phänologie von Vogelarten beobachtet werden. Die Gilde der Feldvögel wie z. B. Rebhuhn, Wachtel, Kiebitz und Schafstelze kommt mit der großflächigen Plastikabdeckung nicht zurecht. Sie können aus dem Erdreich keine Nahrung stochern. Es fehlt auch die Deckung. Insekten fehlen mangels Vegetation ebenfalls. Als Beispiel soll die Phänologie einiger Leitarten untersucht werden.

Wachtel:

- | | | |
|-------------|--------|--|
| 13.06.2019: | 1. Ex. | Bibergau (H. Schwenkert in naturgucker.de) |
| 11.06.2022: | 1 Ex. | Giebelstadt (A. Wöber in ornitho.de) |
| 27.06.2022: | 3 Ex. | Biebelried (Laura Schäfer in ornitho.de) |
| 26.06.2022 | 1 Ex. | Würzburg nachts überfliegend (kein Brutgebiet in ornitho.de) |
| 05.06.2022 | 1 Ex. | Rieneck (Ch. Ruppert in ornitho.de) |
| 03.06.2022 | 1 Ex. | Männchen Remlingen (Dr. S. Kneitz in ornitho.de) |
| 29.05.2022 | 1 Ex. | Eußenheim (J. Nelhiebel in ornitho.de) |

12



Abb. 12: In dieser industriellen Agrarlandschaft ist kein Platz für die Feldvögel.

Fazit: Die Wachtel ist im Arbeitsgebiet der OAG stark zurückgegangen, wird aber im Lkr. Würzburg und Mainspessart durchaus noch festgestellt. Im Lkr. Kitzingen wurden nur bei Bibergau und bei Biebelried Wachteln registriert. In diesem Bereich gibt es keinen Gemüseanbau und keinen Spargelanbau. Lediglich Erdbeeren werden angebaut, bislang aber nur auf wenigen Feldern und ohne Folientunnel. Mit der Fließabdeckung der Erdbeer-Kulturen können Kiebitze und Rebhühner noch leben. Überall, wo großflächig die Landschaft im Frühjahr mit Plastikfolien abgedeckt wird, fehlt die Tarnung für Vogelarten, die sich stets in Deckung bewegen wie die Wachtel.

Rebhuhn

In Naturgucker wurden 2022 für den Lkr. Kitzingen nur für 4 Flächen Rebhühner gemeldet: Bei Gut Seligenstadt, bei Bibergau und im Weinberg bei Sommerach. Auf allen diesen Flächen gab es keine Folienfelder. In ornitho.de gab es im Jahr 2022 Meldungen für 12 Gebiete: Auf diesen Gebieten sind die Bedingungen für Rebhühner noch akzeptabel. Es gab aber keine Sichtung im Bereich Albertshofen, wo sehr viele Felder seit vielen Jahren mit Folien abgedeckt waren

Mainsondheim	Dettelbach	Martinsheim
Wiesentheid	Willanzheim	Stadelschwarzach
Prichsenstadt	Marktsteft	Schwarzach



Abb. 13: Rebhuhn-Familie auf der Feldflur Seligenstadt. 22.10.2020.



*Karte von der Feldflur
nordöstlich von
Albertshofen.*

Quelle: open source: Karten.

Diese Luftaufnahme ist nicht aktuell und stellt nur einen Teil der 2022 mit hellen Plastikfolien abgedeckten Flächen dar.

Kiebitz

Wenn der Boden nicht ganz abgedeckt ist, sondern wie bislang in der Feldflur östlich Bibergau nur die Pflanzreihe, dann kommen Kiebitze zunächst damit zurecht. Die Jungen im Somatolyse-Kleid könnten laufen und im Boden stochern, besonders dann, wenn die Felder beregnet und die Böden stochebfähig bleiben. Bis zur Ernte sind die Läuflinge meist zwar nicht flügge, aber doch fluchtfähig und laufen davon. Ab der juvenilen Mauser ist das schwarzweiße Federkleid derartig auffällig, dass die Läuflinge tagsüber in Deckung bleiben müssen. Und diese fehlt in den Plastik-Feldern. Es müsste nur in der Nähe eine Ausweichfläche sein mit ausreichend Insektennahrung. Übertunnelte Erdbeerfelder scheiden aber endgültig als Bruthabitat aus. Adulte Kiebitze akzeptieren nur eine Höhe der Sicht Hindernisse bis knapp über Kopfhöhe. Außerdem dürften sie bei einer Übertunnelung dann nicht mehr ausreichend im Boden stochern können. Es ist zu prüfen, ob solche Plastik-Felder nicht eine gefährliche Biofalle sein könnten, weil die Kiebitze zunächst angelockt werden, die Jungen dann aber nicht flügge werden können. Ferner nehmen Kiebitze mit den Regenwürmern und anderen Bodenorganismen auch Mikroplastik auf. Die gesundheitlichen Folgen vor allem für die Läuflinge wurden bislang nicht untersucht.

14

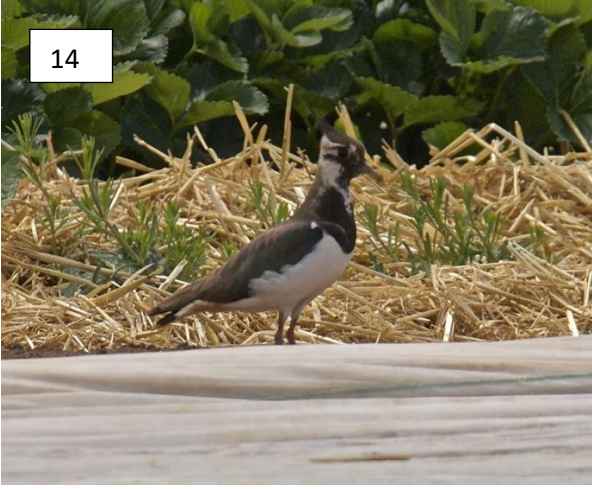


Abb. 14: Adulter Kiebitz bewacht 2 Läuflinge in einem Erdbeerrfeld. 21.05.2017. Bibergau Feldflur östlich.

15



Abb.15: Kiebitz-Läufling im Erdbeerrfeld. 21.05.2017.

16



Abb.16: Ein einziger Jungvogel überlebte 2017 eine fünftägige Trockenheit knapp, indem er nach dem ersten Gewitterguss aus einer Pfütze in der Folie trank. 30.05.2017.

Auf den mit Stroh gemulchten Erdbeerrfeldern kamen die Kiebitze gut zurecht.

Wiesenschafstelze und Bachstelze

Schafstelzen und Bachstelzen brüten gerne in der Nähe von Kiebitzen und profitieren von deren ausgeprägtem Kolonieschutz. Ihre Nester legen sie gerne am Weg- und Feldrand unter höheren Büscheln von Gras oder Kräutern ab. In einem mit Folien und Folientunneln abgedeckten Feld haben sie sehr wahrscheinlich keine Brutmöglichkeit.



Abb. 17: Wiesenschafstelze ♂ in einem Maisfeld in der Feldflur östlich Bibergau, einem Kiebitz-Brutgebiet. 18.05.2020.

Plastikplanen täuschen Wasserflächen vor

Großflächige Folien (Abb. 18) täuschen Wasserflächen vor und verleiten Wasservögel zur Landung. Seetaucher können dann nicht mehr starten.

18



Abb. 18: Die in der Morgendämmerung nach Wasserflächen suchenden Zugvögel können diese Plastik-Planen für Wasserflächen halten.

Dieses Phänomen ist aus Spanien bekannt. Im Lkr. Kitzingen fliegen ebenfalls Seetaucher durch wie Prachttäucher und Sterntäucher. Ferner landen Ohrentäucher, Rothalstäucher, Haubentäucher und Zwergtaucher zur Rast auf den Wasserflächen. Diese Arten brauchen eine Anlaufstrecke auf dem Wasser und könnten nicht mehr starten, falls sie die endlosen Plastik-Abdeckungen mit Wasser verwechselten. Bislang ist kein derartiger Fall bekannt. Ein Fund ist allerdings nicht wahrscheinlich, weil Füchse die hilflosen Startmanöver des Vogels als erste entdecken würden.

Plastikfolien im Ökosystem

Die verwehten Plastikfolien werden in die Natur eingebunden mit unabsehbaren Folgen. Insekten verarbeiten Plastik; das zeigt das skurrile Verhalten einer Blattschneider-Biene. Verwehte Folien-Fetzen werden als Nistmaterial z. B. vom Rotmilan verwendet.



*Abb. 19: Blattschneiderbiene (Megachile spec.)
♀ schneidet nicht ein grünes Blatt aus, sondern
mit wesentlich mehr Aufwand ein Blatt aus
einer Plastikfolie. Damit verschließt sie eine
ihrer Bruthöhlen.*

Biologisch abbaubare Kunststoff-Folien

Empfohlen auf freiwilliger Basis wird vom Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Einsatz von biologisch abbaubaren Kunststoff-Folien. Entsprechende Untersuchungen haben zu folgenden Ergebnissen geführt:

„Neben den Abbauversuchen in Laboren wurden auch zahlreiche Feldversuche zur Zersetzung biologisch abbaubarer Kunststoffe in Böden durchgeführt. Bei Feldversuchen in Frankreich wurde nach 24 Monaten eine vollständige Zersetzung der Proben von PHB, PCL, PCL/TPS und Zellophan an allen Standorten (Schluff mit viel Organik, Schluff mit Sand, Sandboden und Schluff mit Sand und Ton) bei Bodentemperaturen von 10,6-14,5 °C festgestellt. Die Zersetzung von PLA hingegen war, ähnlich wie im Laborversuch, im Feldversuch gering und schwankte stark in Abhängigkeit von der Schichtdicke (Calmon et al. 1999).²⁷“

Der Zersetzungsgrad und der dafür benötigte Zeitraum weist darauf hin, dass auch biologisch abbaubare Kunststoffe nicht die Lösung aller Probleme sein kann:

Im Vergleich mit den Versuchen zur biologischen Abbaubarkeit im Labormaßstab wurden im Feldversuch längere Zeiträume bis zur vollständigen Zersetzung beobachtet. Stärke-basierte Polymere, PHA, PCL, PBAT, PBS und PBSA sind im Boden, bei guten Bedingungen, nach etwa 12 Monaten vollständig zersetzt. Die gemessenen Zersetzungsgrade und Zeiträume bis zur vollständigen Zersetzung von PLA variieren hingegen stark zwischen den einzelnen Feldversuchen von nicht zersetzt (was sich mit den Versuchen im Labor bei

²⁷ J. Bertling et al: Kunststoffe in der Umwelt. Emission in landwirtschaftlich genutzten Böden. Fraunhofer Institut. 2021. S.198.

Raumtemperatur deckt) bis hin zu vollständig zersetzt innerhalb von vier Monaten.²⁸

Auch biologisch abbaubare Kunststoff-Folien sollten nicht einfach untergepflügt werden, sondern in Kompostieranlagen recycelt werden.

Effekte auf Artenreichtum an Mikroorganismen

„Die Wirkung von Mikroplastik auf größere Bodenorganismen wurde insbesondere an Regenwürmern (Zhou et al. 2020) und zu einem geringeren Ausmaß auch an Springschwänzen (Boots, Russel und Green. 2019) untersucht. Beide Arten stehen in wechselseitiger Beziehung zu Mikroplastik. Sie tragen zur Verkleinerung von Plastikpartikeln bei sowie auch zu dessen Verteilung im Boden. Regenwürmer zerkleinern Mikroplastik in ihren Kaumägen und verteilen ihn in ihren Gängen. Auch Mesofauna wie Springschwänze und Milben und Makrofauna wie Maulwürfe und andere grabende Säugetiere tragen auf ähnliche Weise zu Zerkleinerung und Verteilung im Boden bei. Es wird vermutet, dass dadurch die Bioverfügbarkeit von Mikroplastik erhöht wird.“²⁹

Da das Essverhalten und die Stoffwechsel-Aktivitäten von Bodenorganismen und Schnecken negativ beeinflusst wurden durch Mikroplastik (Bertling et al. S. 46), ist anzunehmen, dass auch beim Menschen die Einnahme von Mikroplastik (kleiner als 5 µm) über die Nahrung – z. B. Spargel - nicht folgenlos

²⁸ J. Bertling et al: Kunststoffe in der Umwelt. Emission in landwirtschaftlich genutzten Böden. Fraunhofer Institut. 2021. S.199.

²⁹ J. Bertling et al: Kunststoffe in der Umwelt. Emission in landwirtschaftlich genutzten Böden. Fraunhofer Institut. 2021. S.45.

bleiben kann. Studien mit Nutzpflanzen zeigten, dass Nanoplastik durch die Wurzeln in Pflanzen aufgenommen werden kann (Bertling et al. S. 48).

„Plastikose“ bei Seevögeln

2023 wurde eine Studie veröffentlicht, die untersuchte, wie sich die Aufnahme von Makroplastik durch Seevögel gesundheitlich auswirkt. Untersucht wurden 30 Jungvögel der Blassfuß-Sturmtaucher *Ardenna carneipes*. Man stellte großflächige Vernarbungen der Magenschleimhaut fest und zwar im Zusammenhang mit Plastik. Zudem ging die natürliche Gewebestruktur der Magenschleimhaut verloren. Diese von Plastik verursachte Krankheit wurde als „Plastikose“ bekannt.³⁰

Diskussion

„Der umfassende Einsatz von Kunststoffen in der Landwirtschaft wird vor allem mit Ertragssteigerungen, qualitativ höherwertigen Lebensmitteln und geringeren ökologischen Belastungen begründet. Durch Folien-Gewächshäuser werden die Anbau- und Erntezeiten ausgeweitet und die Verschmutzung von Gemüse verringert. Die Bedarfe an Wasser, Düngemitteln und Pestiziden sollen durch Kunststoffe reduziert werden.“³¹

Beim Spargelanbau bietet der Einsatz von Folie neben der Verfrühung als Gegenpart zum aus fernen Ländern eingeführter Ware weitere erhebliche Vorteile. Diese sind eine Verbesserung der optischen Qualität: Es wird verhindert, dass die Spitzen blau werden oder sich öffnen: ferner muss nur einmal am Tag gestochen werden gegenüber normalerweise zweimal am Tag. Zudem kann das in geringem Maße zu einer Steuerung der Menge zur

³⁰ Hayley S. Charlton-Howard a, Alexander L. Bond b, Jack Rivers-Auty c, Jennifer L. Lavers Plasticosis': Characterising macro- and microplastic-associated fibrosis in seabird tissues.

<https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2023.131090>

³¹ Plastics Europe. Frankfurt. Hersteller von Plastik

Marktbeschickung beitragen. Im Gegensatz zu anderen Früchten kann der Spargelbauer bei einer Marktsättigung einfach mit dem Stechen aufhören und den Spargel wachsen lassen, es muss also nichts vernichtet werden. Das führt dann zu einer Verlängerung der Vegetationsphase mit der Folge, dass die Pflanze sich besser regeneriert und im Folgejahr mit höheren Ernteaussichten und besserer Qualität zu rechnen ist.

Die Winderosion ist aus der Sicht des Landwirts weniger dramatisch: Der Spargelanbau macht tatsächlich nur dort Sinn, wo der Boden passt, d. h. am besten sind humose Sandböden. Denn bei schweren Böden gäbe es erhebliche Qualitätseinbußen mit krummen Stangen, offenen Köpfen sowie Verholzungen und die Ernte wäre viel zu beschwerlich, denn jede Spargelstange wird vor dem Abstechen einzeln mit der Hand angegraben. Der Einsatz von Folien wirkt einer Erosion entgegen, denn der Boden ist ja vor Windabtrag geschützt. Sobald die Ernte eingestellt wird, wächst der Spargel so schnell in die Höhe, dass nur ein kurzes Zeitfenster für die Kräfte der Natur besteht, den Sand abzutragen. Zudem setzen die Spargelbauern die Vorschläge der amtlichen Berater durchaus um. Denn zumindest auf dem Spargelfeld, auf dem im Jahr 2022 der öffentlichkeits- und medienwirksame "Spargelanstich" erfolgte - sind die Reihen zwischen den folienbedeckten Spargeldämmen mit Getreide zur Begrünung eingesät. Diese Maßnahme wirkt sowohl der Bodenerosion durch Wind als auch dem Abtragen durch Wasser entgegen bzw. verhindert dies.

Durch die Anlage von Hecken und Baumreihen würde die Austrocknung der Böden und die Winderosion gebremst und zudem Mikroplastik weniger weiträumig verfrachtet. Die Rückkehr der Vögel würde den Schritt zurück in eine bessere Ökologie signalisieren.

Andererseits sind die nicht betriebswirtschaftlichen Aspekte sehr bedenklich: Pro Jahr beläuft sich die Verbrauchsmenge an Kunststoffen für die Landwirtschaft in der Pflanzen-Produktion auf 16 008 Tonnen. Die emittierte Kunststoff-Menge beläuft sich in der Bundesrepublik auf 180 000 Tonnen pro

Jahr. Ursache sind Witterungsverluste, Vandalismus, Littering, Wildtiere, Bergungsverlust und Schnittverluste. Dabei wird versichert, dass Spargelfolien 7 bis 8 Jahre lang verwendet und dann recycelt werden (Mainpost. 03.04.2023. S. 9).

Dieses kapitalgesteuerte Konzept treibt den Gemüse-Anbau unter Umständen langfristig in eine Sackgasse, vor allem sobald bekannt wird, dass der Verzehr mit dem Risiko verbunden ist, Mikroplastik mitzuessen. Untersuchungen zeigen, dass Mikroplastik negative Folgen für Tiere und Pflanzen haben kann. Kleine Partikel in Nanogröße können die Zellwände von Pilzen passieren sowie über die Wurzeln von Pflanzen aufgenommen werden. Direkte toxische Wirkungen in den Organismen sind dadurch möglich.³²

Keinesfalls dürfen Plastikplanen untergepflügt werden.

Dazu schreiben Berling und Coautoren:

„Folienfragmente [---] begünstigen die Kanalbildung und damit den Wassertransport und führen zu stärkerer Verdunstung und Austrocknung der Böden (Rilling et al. 2019). Tüten und Folien können aber auch das Eindringen von Wasser in den Boden behindern und damit zu Wasserknappheit beitragen sowie durch starken Oberflächenabfluss Erosion begünstigen oder den Abbau von anderen Substanzen verhindern (Ilyas et al. 2018).“³³ „Über den Boden – so die Befürchtung – können die Plastikteilchen zunächst in die Pflanze und dann in unseren Körper gelangen: So fanden Forschende 2018 erstmals Kunststoffpartikel und -fasern in Stuhlproben von acht Probanden aus verschiedenen europäischen Ländern: im Schnitt 20

³² Nabu.de/Plastik in Böden. Gefahren für Bodenorganismen durch Kunststoffe.

³³ J. Bertling et al: Kunststoffe in der Umwelt. Emission in landwirtschaftlich genutzten Böden. Fraunhofer Institut. 2021. S. 43.

Teilchen in zehn Gramm Kot.“
(Ökolandbau.de.http)

Schon 2020 wurde erstmals Mikroplastik in der menschlichen Placenta nachgewiesen.³⁴ Der Weg von Mikroplastik über den Verzehr von Spargel und Gemüse unter Plastikplanen wurde dabei nicht untersucht. Es müssten die Plastikbahnen durch Unterpflügen und Littering erst in den Boden geraten.

Der Verbraucher könnte sich fragen, ob sein Spargel auf dem Teller unter Plastikdächern oder auf nicht mit Plastik belastetem Boden wuchs.

Auch die nicht mehr in den Handel gebrachten hochwertigen Lebensmittel, die auf dem Feld verfaulen (Abb. 10 und 11), verknappen das Angebot, was wiederum zu einer Preissteigerung führt. Das Prinzip der Nachhaltigkeit wird nicht beachtet.

Die Auswirkungen der weitgehenden Abdeckung auf die Mikroorganismen des Bodens sind unbekannt.

Ökonomische Entwertung der Böden durch Kunststoff-Belastung.

Langfristig muss mit einer ökonomischen Entwertung der Ackerfläche gerechnet werden, wenn sie mit Mikroplastik immer mehr belastet sind (Leifheit und Rillig, 2020; Piehl et al. 2018).

„Sollten zukünftig konkrete öko- und humantoxikologische Gefahren durch die Kunststoffe belegt werden, wären die Wertverluste sicherlich um ein Vielfaches höher. Dass zunehmende Kunststoffgehalte im Boden von Landwirten, Umweltschützern und Verbrauchern zukünftig als normal akzeptiert werden, erscheint hingegen eher unwahrscheinlich.“³⁵(Bertling. S. 51).

³⁴ C. Environ Int, 146 (2021), Article 106274, 10.1016/j.envint.2020.106274

³⁵ J. Bertling et al: Kunststoffe in der Umwelt. Emission in landwirtschaftlich genutzten Böden. Fraunhofer Institut. 2021. S.51.

Vielleicht bekommen Landwirte, die ohne Plastik-Abdeckungen arbeiten, dann eine wirtschaftliche Chance, wenn die Verbraucher Gemüse, vor allem Spargel verlangen, der auf nicht mit Plastik belasteten Böden produziert wurde. Diese Ackerflächen dürften auch langfristig ökonomisch aufgewertet werden.

Trotz aller wirtschaftlicher Zwänge wird nach wie vor Spargel ohne Plastik-Abdeckung angebaut, allerdings eher nur für den Eigenbedarf und für Feinschmecker, die lieber warten, bis auch dieser Spargel erntereif ist.



20

*Abb. 20: Anbau für Feinschmecker.
Nordheim. 22.04.2023.*

Literatur

- Jürgen Bertling, Till Zimmermann. Lisa Rödig: Kunststoffe in der Umwelt: Emissionen in landwirtschaftlich genutzten Böden. Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik. Ökopol. 2021. https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/konsu_mressourcenmuell/210521-fraunhofer_oekopol_studie_plastik_landwirtschaft.pdf
- Hayley S. Charlton-Howard a, Alexander L. Bond b, Jack Rivers-Auty c, Jennifer L. Lavers Plasticosis': Characterising macro- and microplastic-associated fibrosis in seabird tissues. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2023.131090>
- Freie Universität Berlin. Auswirkungen von Mikroplastik im Boden auf das Ökosystem: Forschung geht in eine neue Phase. https://www.fu-berlin.de/presse/informationen/fup/2020/fup_20_109-mikroplastik-boden/index.html
- <https://www.sfb-mikroplastik.uni-bayreuth.de/de/mediathek/index.html>
- Bas Boots, Connor William Russel, Dannielle Senga Green: Effects of Microplastics in Soil Ecosystems: Above and Below Ground. Environmental Science & Technology. 2019,53,11496 – 11506.
- A. Ragusa, A. Svelato, C. Santacroce, P. Catalano, V. Notarstefano, O. Carnevali, et al. Plasticenta: First evidence of microplastics in human placenta. Environ Int, 146 (2021), Article 106274, 10.1016/j.envint.2020.106274
- Eva F. Leifheit, Matthias C. Rillig: Mikroplastik in landwirtschaftlichen Böden – eine versteckte Gefahr? Berichte über Landwirtschaft. Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft. Hrsg. Vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. 2020.
- Sarah Piehl, Anna Leibner, Martin G. J. Löder, Rachid Dris, Christina Bogner & Christian Laforsch: Identification and

quantification of macro- and microplastics on an agricultural farmland. University of Bayreuth. Scientific Reports. 2018.

- Hui Ju, Dong Zhu, Min Qiao: Effects of polyethylene microplastics on the gut microbial community, reproduction and avoidance behaviors of the soil springtail, *Folsomia candida*. Environmental Pollution 247:890-897, 2019.
<https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.01.097>

Kritische Durchsicht: Dr. Georg Krohne.

Fotonachweis

Gerti Holl: Abb. 1 – 12, 18. Hubert Schaller: 13 – 17. 20. Winfried Schaller: Abb. 19.

Dank

Herzlich bedankt seien Katharina Istel (NABU) und Dr. Georg Krohne für die Literaturrecherche.

Nachtrag zu den Beobachtungen in Steinkauzrevieren bei Pflaumheim/Wenigumstadt

HELMUTH MEIDHOF UND GUNTHER ZIEGER

1. Einwendung

Nach dem Erscheinen des Artikels (Heft NWV Wü Band 56) kam von Herrn Gunther Zieger eine berechtigte Einwendung bezüglich des Einsatzes eines Marderringes an einem Brutröhrenbaum. Das Bild zeigt in Wiederholung den Baum mit dem Marderring.



Abb. 1: Als Beispiel einer Mardersicherung ist an einem Baumstamm bei Brutröhre Nr. 22 ist ein Marderabwehrgürtel angebracht.

2. Konfliktbeschreibung Marderring durch Hr. Zieger

Zitat von Herrn Zieger: *"Wenn die jungen Steinkäuze die Brutröhren erstmalig verlassen, laufen sie zunächst auf den Ästen am Brutloch, sind sehr neugierig und verspielt, hüpfen später mit Flügelunterstützung von Ast zu Ast, sind jedoch noch flugunfähig! Der Steinkauz jagt gerne zu Fuß auf dem Boden.*

Schon die jungen, noch flugunfähigen Steinkäuze segeln gelegentlich zu Boden, oder fallen einfach beim Spielen von den Ästen. Relativ regelmäßig kann ich das bei meinen Kontrollen so beobachten. Wie aber kommt ein noch flugunfähiger Steinkauz wieder in seine Brutröhre? Der Jungkauz arbeitet sich mit Unterstützung seiner Krallen, seines Schnabels sowie seiner Flügel wieder den Stamm nach oben. Zur Veranschaulichung des mühsamen Aufstieges 2x 2 Bilder von zwei verschiedenen Jahren von unterschiedlichen Plätzen.



Abb. 2 bis 5: Jungkäuze klettern am Stamm mühsam zur Bruthöhle zurück.

Dieser Metallring, der Marder vom Klettern abhalten soll, verhindern ganz sicher ebenso, dass die Jungkäuze nicht mehr in ihre Röhren kommen. Das hat für den jungen Steinkauz fatale Folgen.

Ich persönlich würde dringend von der Nutzung dieser Art Marderschutz an Brutbäumen junger Steinkäuze abraten wollen." Zitatende.

3. Kommentar

In dem Ursprungsartikel hätte noch erwähnt werden müssen, dass der Marderring nicht das ganze Jahr über am Stamm verbleibt. Er wird eine Woche vor der Beringung der Steinkäuze entfernt, da den Betreuern der Steinkäuze in Großostheim der oben beschriebene Konflikt mit dem Marderring bei Jungkäuzen wohlbekannt ist. Nach dem Entfernen wird als Ersatz eine Vergällungspaste angebracht. Die Steinkauz-Beringung findet normalerweise zwischen der zweiten und dritten Lebenswoche statt. Mit ca. 4 Wochen verlassen die Jungen das Nest. Es wird darauf hingewiesen, dass in Großostheim nicht grundsätzlich alle Bäume mit Marderringen ausgestattet wurden. Mittlerweile sind sie nach dem Generationswechsel im Vorstand des Vogelschutzvereins nicht mehr zu sehen.

Bildnachweis:

Foto 1 Helmuth Meidhof

Fotos 2 bis 5 Gunther Zieger

Naturwissenschaftlicher Verein Würzburg,



Tätigkeitsbericht

über die

Jahre 1911/21

Im Auftrage herausgegeben von

Dr. Hermann Zillig



C. J. Becker, Universitäts-Druckerei, Würzburg
1921.

Original des Berichts ist im Archiv des NWV vorhanden, freundlicherweise von Herrn Harald Kempf entdeckt und zur Verfügung gestellt.

ZEISS INSTRUMENTE

Brillengläser

Punktalgläser, Katralgläser,
Fernrohrbrillen.

Photographische Objektive

Tessare, Doppel-Protare, Doppel-
Amatare, Protarsätze, Planare,
Teleansätze, Gelbfilter, Dukar-
filter, Umkehrprismen, Vorsatz-
kuppelren, Einstellupen usw.
Stereoskope

Optische

Meßinstrumente

Photo-Theodolite, Stereo-
Komparatoren, Dickenmesser,
Meßmikroskope, Komparatoren,
Spektroskope, Spektrographen,
Refraktrometer, Interferometer

Feldstecher

Geodät. Instrumente
Nivellierinstrumente, Theodolite,
Winkelprismen usw.

Lupen

Auto-Scheinwerfer
für elektrische und Acetylen-
Beleuchtung, abblendbar
Motorboot-Scheinwerfer

Astronomische Instrumente

Aussichts-Fernrohre, Astrono-
mische Fernrohre und Astrono-
mische Hilfsapparate,
astronomische und astro-
photographische Objektive
Sternwartenkuppeln

Mikroskope

und mikroskopische Hilfsapparate
Apparate für Ultramikroskopie
und Dunkelfeldbeleuchtung
Mikrophotographische Apparate
für sichtbares u. ultra-violettes Licht

Projektionsapparate
für Makro- und Mikroprojektion,
Episkope, Epidiaskope, kleiner
Familien-Projektions-Apparat

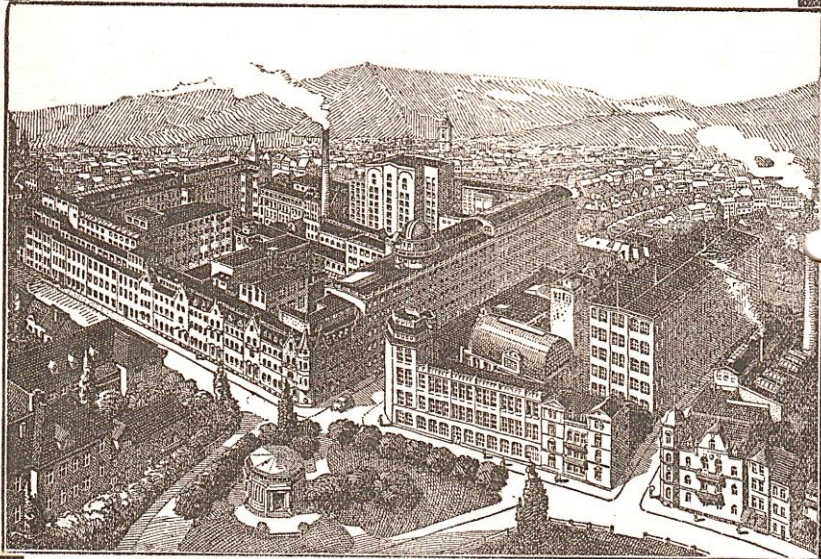
Med.-optische Instrumente

Ophthalmoskope, Augenabstand-
messer, Exophthalmometer,
Mundbeleuchtungsapparate,
Kehlkopfspiegel
Beleuchtungs-Vorrichtungen
für Operationsäle

**Auskunft
auf Anfrage**



**Druckschriften
kostenfrei**



Ansicht des ZEISSWERKS in Jena

Geschichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg

In der Zeit vom Sommer-Halbjahr 1911 mit Sommer-Halbjahr 1920.

Das letzte Jahrzehnt wird ein späterer Geschichtsschreiber vielleicht als die Sturm- und Drang-Periode des Vereins bezeichnen. Nach Verschrift der Universität durfte der „Naturwissenschaftliche Verein Studierender der Universität Würzburg“*) als Studentenverein, wie er am 14. Juni 1907 (nach dem Vorbilde von Wien) begründet worden war, nur einen Studierenden zum Vorsitzenden haben. Ein solcher ließ sich aber unter der geringen Zahl der damals vorhandenen Studenten der Naturwissenschaften nur sehr schwer finden. Im Sommer-Halbjahr 1911 führte noch stud.med. Walter Sieben, im W.-H. 1911/12 stud.med. Hermann Dieden, im S.-H. 1912 stud.med. Fritz Laubender den Vorsitz. Am 9. Oktober 1912 wurde dann der Name des Vereins in „Naturwissenschaftlicher Verein an der Universität Würzburg“ geändert, um auch einem Nichtstudenten den Vorsitz zu ermöglichen, und dieser bis zum S.-H. 1914 an Prosektor Dr. Paul Vonwiller übertragen. Vornehmlich aber, weil der neue Name immer wieder zu dem Irrtum, der Verein sei eine Studentenkorporation, Veranlassung gab, wurde er durch die Mitgliederversammlung vom 22. August 1919 in „Naturwissenschaftlicher Verein Würzburg“ geändert. Am 25. November 1919 erfolgte endlich noch die Eintragung ins Vereinsregister.

Trotz reger Vortragstätigkeit konnte der Verein vor dem Kriege infolge seiner allzu engen Grundlagen nicht zu richtiger Festigung und Entwicklung kommen. Die Zahl der Mitglieder erreichte kaum je ein halbes Hundert, wobei auf die ordentlichen**) (Studenten) etwa 10, auf die unterstützenden (Nichtstudenten) etwa 30 trafen. Die Vorträge wurden häufig von mehr Gästen als Mitgliedern besucht, sodaß der Besuch sehr schwankend, die Gewinnung guter Vortragender schwierig, die Mitarbeit der Mitglieder gering und die Kassenverhältnisse schlechte waren. Die Vorträge waren z. T. nach Inhalt und Form den in wissenschaftlichen Colloquien gehaltenen Referaten ähnlich und daher für den jüngeren Studenten nicht immer verständlich.

Vom W.-H. 1913/14 bis S.-H. 1914 führte cand. rer. nat. Bruno Geinitz den Vorsitz. Die Kriegszeit wurde bei naturgemäß verminderter Vortragstätigkeit unter dem Vorsitz von Dr. S. Skraup (W.-H. 1914/15 bis S.-H. 1916), stud. rer. nat. Hermann Zillig (W.-H. 1916/17 bis S.-H. 1917) und Prosektor Dr. Vonwiller (W.-H. 1917/18 bis Januar 1919) gut überstanden. Schwere Verluste erlitt der Verein durch den im Felde erfolgten Tod seiner Mitglieder: stud.med. Christian Kumpfers (16. 2. 1915), Zahnarzt Walter Koenigsberger (21. 6. 1916), Geh. Regierungsrat Univ.-Prof. Dr. Friedrich Buchner (13. 8. 1917), sowie das Ableben von Geh. Hofrat Univ.-Prof. Dr. Theodor Boveri (15. 10. 1915), Geh. Hofrat Univ.-Prof. Dr. Gregor Kraus (14. 11. 1915), Univ.-Prof. Dr. Fritz Regel (2. 12. 1915) und Geh. Hofrat Univ.-Prof. Dr. Friedrich Pym (12. 12. 1915).

Notwendigerweise war während des Krieges eine Verringerung der Mitgliederzahl auf etwa 30 (von welchen aber nur wenige Anteil am

*) I. Jahresbericht 1908, II. 1909/10, III. 1910/11.

**) Nach den damaligen Satzungen.

lichen Tatsache, daß heute die naturwissenschaftlich tätigen (ca. 80 % der ordentlichen Mitglieder) oder interessierten Kreise Würzburgs nahezu vollständig dem Verein angehören. Die mit dem Steigen der Mitgliederzahl eng verknüpfte Gesundung der Kassenverhältnisse ist aus dem letzten Rechnungsabschluß und deren Wirkung aus dem Büchereibericht zu entnehmen.

Naturgemäß mußten diese bedeutenden Fortschritte mit geringen Obeln erkauf't werden. Die Diskussionsfreudigkeit und die Möglichkeit freundschaftlichen Zusammenschlusses wurden durch die Vergrößerung des Betriebes nicht begünstigt, speziellere Fragen konnten kaum mehr Besprechung finden. Daher wurden, wie bereits im Januar vorgesehen, auf der ordentlichen Mitgliederversammlung vom 22. August 1919 die Satzungen dahin ergänzt, daß zur Erledigung von Spezialaufgaben bei Teilnahme von wenigstens 10 Personen Abteilungen unter selbständiger Leitung, Kassaführung und Beschlußfähigkeit begründet werden können, denen jedes ordentliche Vereinsmitglied ohne Sonderbeitrag, nur für die Ziele der Abteilung interessierte Personen aber als Abteilungsmitglieder gegen einen geringen, durch die Abteilung bestimmten Beitrag beitreten können. Über auf Abteilungskosten beschafftes Besitztum, das freilich dem Verein als der juristischen Person gehört, kann die Abteilung in erster Linie verfügen. Die Obmänner der Abteilungen handeln in der Leitung derselben nach eigenem Ermessen, jedoch im Einvernehmen mit dem Vereinsvorsitzenden. Als erste Abteilung wurde die bisherige Botanische Vereinigung Würzburg durch Mehrheitsbeschluß der beiderseitigen Mitglieder am 22. August 1919 angeschlossen. Die Tätigkeit derselben geht aus dem Abteilungsbericht hervor.

Jene Versammlung hat auch den Antrag des Berichterstatters genehmigt, wonach der Verein zur Begründung des bereits im früher erwähnten Vortrag geforderten „Fränkischen Museums für Naturkunde“ einen Kapitalstock mit 100 Mark ins Leben rief. Nachdem dieser dann durch hochherzige Spenden im November auf nahezu 8000 Mk. angewachsen und auf eine Eingabe um Erlangung von Räumen für Museum und Bücherei in der Residenz ein günstiger Bescheid eingelaufen war, andererseits der Verein außer dem großen Herbarium der Botanischen Vereinigung im Sommer die etwa 3000 Nummern zählende geologisch-paläontologische Sammlung seines allzfrüh verstorbenen Mitbegründers Max Schultze schenkungsweise erhalten hatte und eine große mineralogische Sammlung vom Polytechnischen Zentralverein zugesagt war, konnte das „Fränkische Museum für Naturkunde“ am 5. Dezember 1919 als Abteilung des Vereins begründet werden. Dessen Ziele wurden am 12. Dezember geladenen Vertretern der Behörden dargelegt (s. Anlage), drei Ausschüsse gebildet und Geh. Hofrat Prof. Dr. K. B. Lehmann als Vorsitzender des Arbeitsausschusses gewonnen. Die erfreulichen Fortschritte des Museums im ersten Jahr sind in dem dem größten Teil der Auflage beigehefteten Bericht mitgeteilt.

War am 5. Dezember 1919 das Museum begründet worden, so konnte einen Tag später die dankenswerte Schenkung des von Univ.-Prof. Dr. G. Kraus geschaffenen Naturschutzgebiets auf dem Kraenberg bei Gambach durch Frau Luise Lang notariell festgelegt werden. Es handelt sich um ein nach Pflanzendecke*), Tierwelt**) wie Lage gleich wertvolles, z. T. mit Kiefernwald bestandenes Wellenkalkgebiet von 1,196 ha Größe (Steuergemeinde Gambach Pl.-Nr. 1709^{1/2}, 316,4 m Meereshöhe) und eine neben einem Buntsandsteinbruch am Abhang gegen die Bahnstation Gambach zu gelegene Fläche von 0,2 ha (St.-G. Karlstadt Pl.-Nr. 1496^{1/2}). Diese, bereits auf Buntsandstein an der Grenze zum Muschelkalk gelegen, dürfte sich für die Errichtung einer Forschungsstelle zur

*) Vollmann, F., Die Pflanzenschutz- und Schongebiete in Bayern. Bd. I, Heft 1 der Beiträge zu Naturdenkmalpflege, herausgegeben von Conwentz, Berl. 1916, 74 S. 1 Karte, hierin S. 62—64: Der Kalbenstein bei Karlstadt.

**) Enslin, E., Ein Ausflug in das Maintal. Kanchers Entomolog. Jahrb. 1921 S. 75/84.

Fortsetzung der von G. Kraus begonnenen Studien*) hervorragend eignen — ein Zukunftstraum, ebenso wie die Erweiterung des Gebietes durch Hinzuerwerb der angrenzenden „Odungen“ insbesondere auf dem Kalbenstein! Die sonstigen Maßnahmen für den Pflanzenschutz sind aus der Anlage ersichtlich, der nur beigefügt werden muß, daß das hiesige Lehrerseminar unter der neuen Leitung seine Studierenden mit dem Naturschutzgedanken aufs beste vertraut macht.

Die Mitgliederversammlung vom 23. Juli 1920 brachte die Genehmigung des Verlagsvertrags mit der Universitäts-Verlagsbuchhandlung Kabitzsch & Mönlich, wonach der Verein unter Gewinnbeteiligung eine Sammlung gemeinverständlicher naturwissenschaftlicher Vorträge und Abhandlungen herauszugeben gedenkt, welche die geistige Höhe der gewöhnlich im Verein gehaltenen Vorträge haben (Sammelreferate), aber auch von außerhalb stammen können. Für die Redaktionskommission wurden gewonnen: Univ.-Prof. Dr. H. v. Halban (Chemie), Univ.-Prof. Dr. H. Rau (Physik), Privatdozent Dr. O. Schlagintweit (Geologie), Univ.-Prof. Dr. K. Th. Sapper (Geographie), Univ.-Assistent A. Penners (Zoologie), Univ.-Assistent H. Zillig (Botanik). Das erste Heft wird demnächst erscheinen.

Zwecks Organisation der Tätigkeit der naturwissenschaftlichen Körperschaften Deutschlands, insbesondere was deren Veröffentlichungen anlangt, wurde der vom Berichterstatter in Nr. 44 Jg. 1919 der Naturw. Wochenschrift veröffentlichte Vorschlag mit einigen Änderungen vom Vorstand gutgeheißen und in Form von Leitsätzen in Nr. 6 Jg. 1920 genannter Zeitschrift und außerdem als Flugblatt am 15. Juni 1920 den meisten naturwissenschaftlichen Körperschaften Deutschlands unterbreitet. Der Verein unterstützte so eine große Aufgabe in ihren Anfängen, deren Weiterverfolgung über seine Ziele hinausgeht und daher nicht sein Bestreben sein kann.

Auch die naturwissenschaftliche Erforschung der Heimat, hinsichtlich deren in Unterfranken noch sehr viel Arbeit vorliegt, wurde bestmöglich gefördert. Der Berichterstatter legte mit Unterstützung von Privatdozent Dr. O. Schlagintweit für Geologie und Dr. R. Schmidt für Geographie einen Zettelkatalog der über Unterfranken erschienenen naturwissenschaftlichen Literatur nach Disziplinen geordnet an, der die genaue Titel möglichst aller, auch kleinen Veröffentlichungen, Zeitschriftenaufsätze, Notizen usw., gegenwärtig nahezu 450 enthält und in der Bücherei jederzeit eingesehen werden kann. In einem zweiten Exemplar wurde er der Universitätsbibliothek schenkungsweise überwiesen. Soweit als möglich wurde dabei getrachtet, alle diese, oft schwer erlangbaren Arbeiten in der Bücherei zu sammeln. Für Angabe weiterer Titel bzw. Überlassung derartiger Arbeiten sind wir stets besonders dankbar. Zur Feststellung der Pflanzen- und Tierwelt des Gebietes wurden Zettelkataloge (mit Standorts-, Zahl-, biol. usw. Angaben) angelegt, bzw. der Phanerogamenkatalog der Botanischen Vereinigung weitergeführt. Im einzelnen sind z. Zt. folgende Kataloge angelegt und werden durch die genannten Herren fortgeführt: Phanerogamen (Stadtschullehrer O. Bock), Kryptogamen (Stadtschullehrer H. Zeuner, Dr. H. Zillig), Vögel (Studienrat A. Guckenberger, prakt. Arzt Dr. H. Stadler-Lohr), Schmetterlinge (Postverwalter M. Zwickler), Käfer (prakt. Arzt Dr. M. Etinger), Weichtiere (cand. rer. nat. O. Gaschott), Urtiere (Univ.-Assistent Dr. A. Penners). Diese Kataloge können bei den betr. Bearbeitern bzw. in der Bücherei eingesehen werden. Angaben hierfür sind stets willkommen.***) Es erwächst aus dieser Übersicht nicht nur allmählich eine druckfähige Flora und

*) Kraus, G., Boden und Klima auf kleinstem Raum. Versuch einer exakten Behandlung des Standorts auf dem Wellenkalk Jena 1911, 184 S., 1 Karte, 7 Taf., 5 Abbgd.

**) Herren, welche die Bearbeitung weiterer Kataloge übernehmen bzw. an der Fortführung der bestehenden mitarbeiten wollen, werden gebeten sich beim Vorsitzenden zu melden.

Fauna der unterfränkischen Muschelkalkplatte, sie ist auch für Nachforschungen über die Verbreitung pflanzlicher und tierischer Schädlinge und für Materialbeschaffung zu wissenschaftlichen Zwecken von unschätzbarem Werte.

An Sammlungen wurden außer den im Museums-Bericht und dem der Bot. Abteilung genannten angelegt: eine solche mikroskopischer Dauerpräparate, z. Zt. rund 500 Stück zumeist aus der menschl. Anatomie und Zoologie zählend und eine solche von Diapositiven, z. Zt. 30 Mikroaufnahmen umfassend.*)

So konnten auch die untergeordneten Ziele tatkräftig gefördert werden, ohne daß dadurch der Nutzen, welchen der studierende oder bereits tätige Naturwissenschaftler aus dem Verein zog, beeinträchtigt wurde. Im Gegenteil ergab sich aus der Berührung mit nicht berufsmäßigen Naturwissenschaftlern, besonders mit Spezialisten irgend eines Sondergebiets, mancherlei Vorteil.

Es wären schließlich noch einige Personal-Mitteilungen zu machen.**) Die Zahl der bisherigen Ehrenmitglieder (Frau Univ.-Prof. Tina Kunkel, Geh. Hofrat Univ.-Prof. Dr. K. B. Lehmann, Herr und Frau Univ.-Prof. Dr. O. Schultze) vermehrte sich in der Berichtszeit um 5, nämlich: Studienprofessor Dr. A. Steier, Regensburg, und Oberpostverwalter Fr. Naegle (Verdienste um die Botanische Vereinigung Würzburg), am 22. August 1919; Weingutsbesitzerin Marie Ziegler, jetzt Frau Dr. Christa (erste größere Spende für die Begründung des Museums), am 26. März 1920; Geh. Kommerzienrat Otto Richter (bedeutende Spende für das Museum aus dem Nachlaß seines allzfrüh verstorbenen Bruders August Richter) am 23. Juli 1920. Leider wurde uns unser edler Gönner Univ.-Prof. Dr. O. Schultze am 28. Juni 1920 allzfrüh durch den Tod entrisen.

Die Änderungen im Vorstand während der Berichtszeit können infolge Raummangels nicht sämtlich mitgeteilt werden. Denn bis zum Jahre 1919 wechselten die Vorstandsmitglieder mit Ausnahme der bereits genannten Vorsitzenden fast in jedem Semester, was dem Verein nicht immer förderlich war. Seit Januar 1919 bis zum Schluß des Sommer-Halbjahrs 1920 waren folgende Herren im Vorstand tätig:

Vorsitzender: cand. rer. nat. H. Zillig; I. Schriftführer: cand. rer. nat. A. Penners; II. Schriftführer: cand. med. H. Berger bis S.-H. 1919; stud. chem. O. Varenkamp bis S.-H. 1920; stud. chem. F. Roll; Schatzmeister: cand. rer. nat. R. Schmidt; Bücherwart: stud. med. J. Hämel bis W.-H. 1919/20; stud. rer. nat. K. Riedenauer; Kustos des Herbariums: Stadtschullehrer O. Bock ab W.-H. 1919/20; Kustos der geol.-mineral. Sammlungen: Dr. Hch. Kirchner ab W.-H. 1919/20; Kustos der Sammlung mikroskop. Präparate cand. med. et rer. nat. R. Bauch ab S.-H. 1920. Die Leitung der Abteilungen ist in deren Berichten mitgeteilt.

In Zukunft wird es vermütlich nicht mehr möglich sein, die meisten Posten im Vorstand durch Studierende zu besetzen, da dann nicht mehr die alten sechsfachen Semester der Nachkriegszeit zur Verfügung stehen werden. Es wird dies kein Schaden sein, wenn nur Leute mit offenem Herzen für die Jugend das Ruder in die Hand nehmen.

Zum Schlusse sei es uns gestattet, der Würzburger Presse für die bereitwillige Unterstützung unserer Bestrebungen, ganz besonders aber der Universität für die gütige Überlassung der Hörsäle und vor allem den Vortragenden, Mitarbeitern und Gönnern herzlichen Dank zu sagen.

Würzburg, Weihnachten 1920.

Dr. Hermann Zillig, Vorsitzender.

*) Stiftungen hierfür, bes. die eines Mikroskops, sowie Mitarbeit erbeten.

**) Die Verdienste des Einzelnen zu würdigen mangelt der Raum.

Rechnungsablage für das Sommer-Halbjahr (1. April bis 30. Sept. 1920. *)

	M	S	M	S
Einnahmen			Ausgaben	
1. Vermögenübertrag aus dem Winterhalbjahr 1919/20 (Darin Vermögen der Bot. Abt.: M 102,20)	415	40	1. Bücher und Zeitschriften	419
2. Mitgliederbeiträge für Sommerhalbjahr	914	—	2. Binden von Büchern u. Zeitschriften	179
3. 1 Beitrag für lebenslängliche Mitgliedschaft	300	—	3. Mitgliedskarten, Programme u. andere Drucksachen	161
4. Geschenke und Kapitalzinsen	162	25	4. Porto- und Schreibpapier	56
5. Aus Verkäufen von Duplikaten der Bücherei (Dissertationen)	409	50	5. Instandhaltung von Bücherei und Sammlungen	102
6. Einnahmen der Botan. Abteilung	158	95	6. Beilagen zum Tätigkeitsbericht (Sonderdrucke)	184
			7. Ausgaben für die „Arbeitsgemeinschaft der naturwissenschaftl. Körperschaften“	128
			8. Kleine Ausgaben und Trinkgelder	49
			9. Vermögenstand am 30. Sept. 1920	1078
Einnahmen:	2360	10	Ausgaben:	2360
				10

Würzburg, den 30. September 1920.

cand. rer. nat. **Rudolf Schmidt**, Schatzmeister.

*) Die Abrechnung der Museums-Abtlg. mit etwa 30000 M Einnahmen u. 10000 M Ausgaben ist nicht inbegriffen.

Sommer-Halbjahr 1913.

- Zur Anthropologie der Juden. — Univ.-Prof. Dr. Sobotta.
Die Hand und ihre stammesgeschichtliche Entwicklung. — stud.med. Swoboda.
Der Krankheitsbegriff. Univ.-Prof. Dr. Helly.
Das Aussterben der Arten. — cand. rer. nat. Geinitz.
Sir John Lubbock (Lord Avebury), ein Nachruf. — Privatdozent Dr. Zarnik.
Die Bedeutung der Gedächtniskrankheiten in der Philosophie. — stud. med. Gertrud Hammerstein.
Zur Psychologie des Schätzens und Erratens. — Dr. M. Bauch.

Winter-Halbjahr 1913/14.

- Vitalfärbung mit Isaminblau. — stud.med. Hellmann.
Entwicklungsplan des Wirbeltierembryos. — Univ.-Prof. Dr. Sobotta.
1. Verschiedene Bakterien unserer Umgebung. 2. Zur Genese der Zahnkaries. — cand.med. Niedergesäß.
Die Bedeutung der Chromosomenlehre für die mechanistische Naturauffassung. — Privatdozent Dr. B. Zarnik.
Einige biologische Stationen Amerikas, ihre Fauna und ihre Fangmethoden. — Dr. Kornhauser.
Die Kultur von Geweben außerhalb des Organismus. — cand. rer. nat. Geinitz.
Neue Resultate über die Vererbung erworbener Eigenschaften. — Privatdozent Dr. Baltzer.
Die Geologie der Rhön. — Privatdozent Dr. Schlagintweit.
Die Gleichförmigkeit des psychischen Geschehens. — Dr. Bauch.
Carl Gegenbauers Leben und Werke. — Univ.-Prof. Dr. Lubosch.
Haeckels Leben und Werke. — Privatdozent Dr. Zarnik.

Sommer-Halbjahr 1914.

- *Kakteen. — stud. rer. nat. Zillig.
Die nordadriatischen Lagunen. — stud. rer. nat. E. Schmidt.
Zur Psychologie der menschlichen Arbeit. — Privatdozent Dr. Peters.
Technologie und Chemie der Brauerei. — Univ.-Assistent Dr. Skraup.
Elektrophysiologische Methoden. — Privatdozent Dr. P. Hoffmann.
Humoralpathologie. — Dr. T. Hofmann.
Symbiose zwischen Ameisen und artfremden Insekten. — Zahnarzt Koenigsberger.
Der Einfluß der sozialen Gesetzgebung auf die Entstehung von Krankheiten. — Privatdozent Dr. Jakob.

Winter-Halbjahr 1914/15.

- Psychische Wirkungen des Krieges. — Privatdozent Dr. Peters.
In memoriam August Weismann. — Privatdozent Dr. Zarnik.
Der westliche Kriegsschauplatz in Frankreich und Belgien. — Univ.-Prof. Dr. Regel.
Chemische Technik und Krieg. — Univ.-Assistent Dr. Skraup.
Faunen- und Florencharakter der unterfränkischen Trias. — stud. rer. nat. Zillig.
Zur Biologie des Schlafapfels. — Zahnarzt Koenigsberger.
Abwehrfermente. — Dr. T. Hofmann.
Das Zeitalter der Alchemie. — cand. chem. R. Schmidt.
Die Kriegsschauplätze im Bereich der Nord- und Ostsee. — Univ.-Prof. Dr. Regel.
Über die Möglichkeit einer Ableitung des Reelen aus dem symbolischen. — Zahnarzt Koenigsberger.
Die Relativitätsprinzip in der Physik. — Univ.-Prof. Dr. Hilb.
*Kämpfe in der Tierwelt. — Univ.-Prof. Dr. Zarnik.

Sommer-Halbjahr 1915.

- Die photographische Wiedergabe von Bildern und kleinen Gegenständen. — cand.math. du Mont.
Zur Theorie der Färbung. — Univ.-Assistent Dr. Skraup.
Moderne Chemotherapie. — stud.med. Heiß.
Die Entwicklung der Wahrnehmung des Kindes. — Univ.-Prof. Dr. Peters.
Über den Namen Syphilis. — Zahnarzt Koenigsberger.
Rekonstruktion fossiler Tiere. — Univ.-Prof. Dr. Zarnik.

Winter-Halbjahr 1915/16.

- Cynipidengallen an einheimischen Pflanzen. — Zahnarzt Koenigsberger.
Die Vererbung geistiger Fähigkeiten. — Univ.-Prof. Dr. Peters.
Th. Boveri als Forscher und als Lehrer. — Privatdozent Dr. Baltzer.*)
Die Epidemiologie der Pest. — Dr. T. Hofmann.
Die wichtigsten Eigenschaften der Kolloide. — Univ.-Assist. Dr. Skraup.
Pflanzenwanderungen in historischer Zeit mit besonderer Berücksichtigung der unterfränkischen Flora. — stud.rer.nat. Zillig.

Sommer-Halbjahr 1916.

- Vitalfärbung. — Prosektor Dr. P. Vonwiller.
Einführung in die naturwissenschaftliche Anwendung der Differential- und Integralrechnung. — cand.math. du Mont.
Melodie und Rhythmus. — Dr. Sterzinger.
Beobachtungen und Versuche über Geschlechtsbestimmung, Hermaphroditismus und anderes. — Univ.-Prof. Dr. Baltzer.

Winter-Halbjahr 1916/17.

- In memoriam Walter Koenigsberger. — Univ.-Assistent Dr. F. Kunkel.
Die Kropfkrankheit der Fische. — Prosektor Dr. Vonwiller.
Die Physik der Sonne. — cand.math. du Mont.
Fritz Regel — zum Gedächtnis. — Dr. Weismantel.
Schilddrüsen und Thymusfütterung in ihrer Einwirkung auf Froschlarven. — Univ.-Prof. Dr. Lubosch.
Die wichtigsten Zustandsänderungen der Kolloide. — Univ.-Assistent Dr. Skraup.

Sommer-Halbjahr 1917.

- Die Grundlagen der Mathematik. — cand.math. du Mont.
Zur Physiologie des Todes. — Univ.-Assistent Dr. Süßmann.
Naturwissenschaft und naturwissenschaftliche Probleme in ihrem Einfluß auf die Literatur der letzten Jahrzehnte und der Gegenwart. — Dr. Weismantel.
Die Bestimmung des Geschlechts und die Beeinflussung der sekundären Geschlechtsmerkmale. — Univ.-Prof. Dr. Baltzer.

Winter-Halbjahr 1917/18.

- Chemische Wirkungen von Salzen. — Univ.-Assistent Dr. Skraup.
Die Reizleitung bei Pflanzen. — Privatdozent Dr. Harder.
Das Problem der Krebsentstehung. — Univ.-Assistent Dr. Kirch.**)
Zur Frage der Heilbarkeit der Lues. — Dr. Bochynski.
Myxomyecten. — Privatdozent Dr. Vonwiller.

Sommer-Halbjahr 1918.

- Der Akademiestreit zwischen Geoffroy St. Hilaire und Cuvier im Jahre 1830. — Univ.-Prof. Dr. Lubosch.
Die Mundhöhle als Infektionspforte. — Univ.-Prof. Dr. Michel.

*) Erschienen in: „Die Naturwissenschaften“ 1916 Heft 6.

***) Erschienen in: „Natur und Kultur“ 1918.

Bemerkungen zum Problem der Tierintelligenz. — Univers.-Professor Dr. Peters.
Der Bau peripherer Nerven. — Univ.-Assistent Veit.

Winter-Halbjahr 1918/19 und Zwischen-Semester 1919.

Die Ursache der Zahnkaries. — Univ.-Prof. Dr. Michel.
Die Stammesgeschichte der wirbellosen Tiere. — Univ.-Prof. Dr. Baltzer.
Das Problem der künstlichen Ernährung. — Univ.-Prof. Dr. Rietschel.
Photographie. — cand. chem. Maria Eisenmenger.
Ziele und Wege des „Naturwissenschaftlichen Vereins an der Universität Würzburg“. — cand. rer. nat. Zillig.
Mimikry. — Univ.-Prof. Dr. Schleip.
Radioaktivität. — Univ.-Prof. Dr. Harms.
*Rassen und Völker. — Univ.-Prof. Dr. Lubosch.
*Farbenkontraste. — Univ.-Prof. Dr. Köllner.
Die elektrische Natur der Materie. — Dr. Seemann.
Das Comte-Ostwald'sche System der Wissenschaften. — Univ.-Assistent Dr. Skraup.
*Einführung in die Wetterkunde: 1. die Wetterelemente, 2. die Wettervorhersage. — cand. rer. nat. Zillig.

Sommer-Halbjahr 1919.

*Das Wesen der Regeneration. — Privatdozent Dr. v. Ubisch.
*Der Pflanzenschutz in Unterfranken. — cand. rer. nat. Zillig.
*Über Quellbildung mit besonderer Berücksichtigung der Heilquellen. — Dr. H. Kirchner.
*Ein Ausflug auf die Kanarischen Inseln mit besonderer Berücksichtigung ihrer Vegetationsverhältnisse. — Univ.-Prof. Dr. K. B. Lehmann.
Die Bedeutung Vesals für die Entwicklung der Anatomie. — Prosektor Dr. Stöhr.
*Die steinzeitliche Besiedelung der Mainlande, insbesondere der Würzburger Gegend. — Prof. Dr. Hock.
*Ausgewählte Kapitel aus der Blütenbiologie. — Dr. Hirmer.
*Die Entwicklung der Gartenkunst seit der Renaissance zur Einführung in das Verständnis des Veitshöchheimer Hofgartens. — Reallehrer Dr. Heßler.

Winter-Halbjahr 1919/20 und Zwischen-Semester 1920.

*Aus den Peruanischen Anden. — Privatdozent Dr. Schlagintweit.
Einiges vom Ameisenstaat. — Dr. Goetsch.
Relative und absolute Molekulargewichtsbestimmungen und die Loschmidt'sche Zahl. — cand. chem. Rast.
Höchstleistungen des tierischen Körpers. — Univ.-Prof. Dr. P. Hoffmann.
*Die tierischen Blutparasiten des Menschen. — Dr. Simons.
Die Grundlagen der Tierpsychologie. — Dr. Goetsch.
*Die Indianer Mittelamerikas. — Univ.-Prof. Dr. Sapper.
Naturwissenschaft und Metaphysik. — Univ.-Prof. Dr. Stölzle.
Die Ostwald'sche Farbenlehre. — Univ.-Assistent Dr. Rüchardt.
Einige neuerforschte wichtige Nährstoffe und ihre Bedeutung für den Menschen. — Univ.-Prof. Dr. Rietschel.
Die Farbenblindheit und ihre praktische Bedeutung. — Univ.-Prof. Dr. Köllner.
*Entstehung und Aufbau des Fichtelgebirges, zugleich Bericht über die im September 1919 dahin unternommene Studienfahrt des Vereins. — Dr. Kirchner.
*Der diluviale Mensch. — Univ.-Prof. Dr. Bonnet.
*Was will das Fränkische Museum für Naturkunde. — Univ.-Prof. Dr. K. B. Lehmann.

*Heimische Protozoen — Univ.-Assistent Penners.
Der Kreislauf des Stickstoffes in der Natur mit besonderer Berücksichtigung der Nitrifikation. — Dipl.-Ing. Trautwein.

Sommer-Halbjahr 1920.

Bau und Leben unserer einheimischen Schnecken. — Major z. D. v. Parseval.

*Werden und Vergehen der Erde. — Dr. Kirchner.
Einige elektrobiologische Probleme. — Univ.-Prof. Dr. R. Hoffmann.

*Erdbeben und Vulkanausbrüche. — Univ.-Prof. Dr. Sapper.

*Pflropfbastarde. — Univ.-Prof. Dr. Kniep.

Bau und Tätigkeit des menschlichen Herzens. — Dr. W. Brandt.

Tierwanderungen. — Privatdozent v. Ubisch.

Röntgenstrahlen. — Univ.-Prof. Dr. Rau.

*Die wichtigsten Speisepilze der Würzburger Umgebung — Stadtschullehrer H. Zenner.

*Die wichtigsten Giftpilze der Würzburger Umgebung — Derselbe.

II. Besprechungen und Vorweisungen

von Büchern, Zeitschriftenaufsätzen, Pflanzen, Tieren usw. neben den größeren Vorträgen, seit 1919 meist an den Abteilungsabenden.

III. Führungen

fanden vor dem Kriege und in den beiden letzten Jahren z. T. wiederholt statt durch folgende Betriebe: Würzburger Hofbräu; Schnellpressenfabrik Koenig & Bauer, Zell; Wein-, Obst- und Gartenbauschule Veitshöchheim; Hofgarten Veitshöchheim; Druckerei Stürtz; Sammlungen der Anatomie, des Mineralogisch-geol. Instituts; Bot. Garten; Baumschulen Müllerlein, Karlstadt.

IV. Exkursionen

botanische und geologische können infolge Platzmangels nicht besonders aufgeführt werden.

V. Studienfahrten

ins Fichtelgebirge (Septbr. 1919); in die Allgäuer Alpen (Sept. 1919); in die Fränkische Schweiz (August 1920) (Führung jeweils Dr. Hch. Kirchner).

Bücherei-Bericht.

Nächst den Sammlungen des „Fränkischen Museums für Naturkunde“, der wertvollste Besitz des Vereins, hat sich die Bücherei insbesondere seit dem Jahre 1914 mächtig entwickelt. Bis dahin kaum mehr als 100 Nummern zählend, konnte sie durch das Entgegenkommen von Prof. Dr. O. Schultze aus dem damaligen Vereinslokal (Zink-Hofmann) nach einem gleichzeitig als Lesezimmer benutzbaren Raum der Anatomie überführt werden. Infolge der durch rege Werbung erlangten zahlreichen Schenkungen, durch günstigen Tausch von Duplikaten und vorteilhafte antiquarische Aufkäufe,*) seit Kriegsschluß besonders durch die mit dem raschen Anwachsen der Mitgliederzahl zunehmenden Mittel konnte die Zahl der Bände auf rund 1100, die der Sonderdrucke, Dissertationen und kleineren Arbeiten auf rund 2300 gebracht werden. Bei Neubeschaffungen wurde in erster Linie auf die Bedürfnisse der Studierenden Rücksicht genommen. Die Absicht, die über Franken erschiene naturwissenschaftliche Literatur möglichst vollständig zu sammeln, wurde durch zahlreiche Schenkungen von Sonderdrucken und kleineren Arbeiten durch die Autoren selbst in dankenswerter Weise unterstützt. 1914 wurde mit der Ordnung der Bestände nach Disziplinen und Eintragung in einen dauerhaften Katalog zwecks bequemer Vorlage bei den Sitzungen begonnen und diese inzwischen nahezu beendet. Folgende Gebiete in der beistehenden Nummern-Anzahl (Bände bezw. Sonderdrucke,

*) Zu solchen sind wir jederzeit bereit und bitten um Angebote.

Dissertationen und kleinere Arbeiten) sind heute vertreten: Naturwiss. Sammelwerke (171 bezw. 92), Astronomie (17), Botanik (316 bezw. 246), Chemie (62 bezw. 270), Geographie (25 bezw. 45), Geologie und Mineralogie (51 bezw. 55), Medizin (74 bezw. 1269), Physik (46 bezw. 101), Zoologie (152 bezw. 122), Zeitschriften (214), Karten (46), Kataloge (31). Ein Zettel-Katalog kann begonnen werden, sobald die dafür nötigen Kartons und Kasten gestiftet sind.

Als sehr nützlich, besonders für die Studierenden erwies sich auch der in den letzten Jahren angelegte **Bezugsquellen-Nachweis** durch Sammlung von Preislisten der soliden naturwissenschaftlichen Firmen und Auflegen der Listen in jeweils neuester Auflage im Lesezimmer (Verlags-, Antiquariats-Kataloge; Prospekte über Neuerscheinungen; Probenummern der naturwissenschaftlichen Zeitschriften; Preislisten über Mikroskopie, Chemikalien, Laboratoriumsgeräte, mikroskopische Dauerpräparate, Foto-Artikel, Diapositive usw.).

Außerdem stehen im Lesezimmer, das seit der im August 1920 erfolgten Überführung der Bücherei nach der Residenz (rechter Flügel) vom Büchermagazin getrennt ist und 20 Arbeitsplätze aufweist, das **Handwörterbuch der Naturwissenschaften** und andere Nachschlagewerke, sowie folgende Zeitschriften, deren frühere Jahrgänge meist in vollständigen Reihen in der Bücherei vorhanden sind, laufend zur Verfügung: „Die Naturwissenschaften“, „Naturwissenschaftliche Wochenschrift“, „Die Umschau“, „Kosmos“, „Mikrokosmos“, „Aus der Heimat“, „Das Wetter“, „Der Pilz- und Kräuterfreund“, „Herbarium“, „Mitteilungen der Bayer. Bot. Gesellschaft“, „Kryptogamische Forschungen“, Fedde: „Repertorium specierum novarum regni vegetabilis“, „Blätter für Naturschutz und Naturpflege“, sowie einige weitere von Mitgliedern leihweise zur Verfügung gestellte.

Die Verwaltung von Bücherei und Lesezimmer erfolgt auf Grund einer im Winter-Halbjahr 1919/20 geschaffenen **Büchereiordnung** durch den für den Bestand verantwortlichen **Bücherwart** und eine ihm zur Seite gestellte, jeweils auf der Mitgliederversammlung gewählte **Büchereikommission**. Diese hat auch nach Maßgabe der von der Mitglieder-Versammlung bewilligten Mittel über Neuanschaffungen zu beschließen und jährlich einmal die Vollständigkeit des Bestandes zu prüfen. Als Bücherwarte waren vom W.-H. 1914/15 bis W.-H. 1917/18 cand. rer. nat. H. Zillig, vom Januar 1919 bis W.-H. 1919/20 stud. med. J. Hämel, von da ab der Unterzeichnete tätig. Die Benutzung der Bücherei war an einem Wochentage, die des Lesezimmers täglich möglich und ist besonders seit dem Emporschnellen der Bücherpreise sehr rege geworden.

Alle, welche durch Spenden oder Mitarbeit die Bücherei förderten (sie zu nennen verbietet der Raum), seien herzlich bedankt und um ihr weiteres Wohlwollen gebeten.

cand. rer. nat. **Karl Riedenauer**, Bücherwart.

Bericht der Botanischen Abteilung.

Bereits 1896 wurde von Dr. O. Appel*) in Würzburg eine „Botanische Vereinigung“ zum Zwecke der Erforschung der heimischen Flora ins Leben gerufen und entfaltete unter seinem Vorsitz einige Jahre lang eine lebhafte Tätigkeit. Am 8. Juni 1912 wurde dieselbe auf Anregung mehrerer Floristen durch Gymnasiallehrer Dr. A. Steier mit 22 Mitgliedern neu begründet, um „die planmäßige Erforschung der Phanerogamen- und Kryptogamen-Flora der näheren und weiteren Umgebung Würzburgs mit dem Ziel der Herausgabe einer neuen „Flora von Würzburg“ (letzterschienene die von A. Schenk 1848) durchzuführen.

*) Appel, O., Bot. Ver. Wzbg. in Allg. Bot. Ztschr. 1898, S. 15, 34, 50, 85, 186.
Rost, G. ebenda 1899, S. 86.

Da das von der früheren Vereinigung gesammelte, etwa 1200 Arten umfassende „Herbarium Franconiae“ im Bot. Institut damals schwer zugänglich war, wurde ein neues Herbarium angelegt und das Forschungsgebiet nach der natürlichen Beschaffenheit folgendermaßen begrenzt: Rothenburg—Landgrenze—Wertheim—Main—Saale—Streu—Mellrichstadt—Königshofen—Stadflauringen—Hofheim—Haßfurt—Steigerwald—Frankenhöhe. Das Herbarium dieses etwa 1200 Phanerogamen und Gefäßkryptogamen umfassenden Gebietes ist heute bis auf etwa 200 Arten vollständig. Im Jahre 1915 wurden durch Apotheker Friede aus dem Nachlaß Apotheker Landauers folgende Herbarien schenkungsweise überwiesen: ein großes europäisches Herbarium (200 Fascikel), Kneucker, Gramineae exsiccatae, Cyperaceae exsiccatae, Becker, violaceae exsiccatae, Flora Bavaria exsiccata (unvollst.), ein kleines Herbarium der Sahara (5 Fasc.), ferner durch Prof. Dr. H. Kniep aus dem Nachlaß von Prof. Dr. G. Kraus: ein Herbarium unterfränkischer Rosen (15 Fasc.); durch Lehrer Sauer 1919 das Herbarium seines gefallenen Sohnes, Lehrers M. Sauer, eines der tätigsten Mitglieder. (10 Fasc.). Durch Ankauf kam dann 1920 noch das 150 Fascikel umfassende Herbarium Wolff aus der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts, auch einige Fascikel Kryptogamen und eine große Flechtensammlung umfassend, hinzu. Die zahlreichen kleineren Schenkungen können nicht aufgezählt werden. Eine Zusammenfassung ist in der Weise beachtlich, daß schließlich vorhanden sind: das europäische Herbarium (Format 45×29, geordnet nach Niemann); das Herbarium von Unterfranken bzw. des Forschungsgebiets (Format 40×25, geordnet nach Schenk, Flora von Würzburg bzw. Garcke, Flora von Deutschland 20. A. Berl. 1908), die genannten Spezialherbarien, welche um solche nach biologischen (Anpassungserscheinungen) und wirtschaftlichen Gesichtspunkten (heimische Nutzpflanzen, Unkräuter usw.) vermehrt werden sollen. Ausgebaut soll werden das Kryptogamenherbar (beabsichtigt außerdem ein Schädlingsherbar der unterfränkischen Kulturpflanzen). Anlage bzw. Ordnung und Instandhaltung der Herbarien wurde besonders durch folgende Herren (in zeitlicher Reihenfolge) bewerkstelligt: Dr. A. Steier, Lehramtskandidat O. Elsner; cand. rer. nat. H. Zillig; Lehrer O. Bock; cand. rer. nat. O. Gaschott, Univ.-Prof. Dr. K. B. Lehmann, Apotheker Dürr, Lehrer H. Zeuner.*)

Das von Dr. O. Appel, Dr. G. Rost und Prof. Dr. Wislicenus der früheren Vereinigung angelegte, im Besitz des Bot. Instituts Würzburg befindliche Standorts-Verzeichnis der Phanerogamen und Gefäß-Kryptogamen des Gebietes wurde abgeschlossen, vervollständigt und weitergeführt.

Vorträge und Besprechungen (mit durchschnittlich 20 Teilnehmern) fanden im Winter-Halbjahr alle 14 Tage (im Künstler-Zimmer der Harmonie) statt, im Sommer wurden in denselben Zwischenräumen Exkursionen in die nähere und weitere Umgebung Würzburgs mit nachfolgenden Besprechungen der Funde veranstaltet. Es gingen hieraus folgende Arbeiten hervor:

Steier, A., Neue Ergebnisse der Erforschung der Flora von Würzburg und Umgebung. In: Mittlg. d. Bayer. Bot. Ges. München III. Bd. 1913 Nr. 3/4 S. 53/68.

—, —, u. O. Elsner, Franz X. Heller und seine Flora Wirceburgensis. Ebenda 1915 Nr. 9 S. 195/206.

Elsner, O., Verzeichnis der im Gebiete der fränkischen Muschelkalkplatte seit Schenk's Flora von Würzburg (1848) neu beobachteten Phanerogamen und Gefäßkryptogamen, sowie aller im Gebiete eingebürgerten verwilderten oder adventiven Arten unter Berücksichtigung der wichtigsten Unterarten. Als Manuskript 28 S. vervielfältigt 1914.

Über die für den Pflanzenschutz entfaltete Tätigkeit berichtet die Anlage.

*) Meldung von Mitarbeitern erbeten.

Den Vorsitz führte bis zu seiner im Oktober 1915 als Gymn.-Prof. nach Regensburg erfolgten Versetzung Dr. A. Steier; als Schriftführer und stellv. Vors. bis Januar 1919 waren Oberpostverwalter Fr. Naeggele, als Kassenwart Lehrer O. Pfeuffer, als Konservatoren des Herbariums nacheinander Inspektor J. Niehus, Lehramtskandidat O. Elsner und der Berichterstatter, als Bücherwarte ebenso Hauptlehrer Pfeiffroth, Studienrat Prof. Dr. O. Hecht und der Berichterstatter, welcher im Januar 1919 den Vorsitz übernahm, tätig.

Während des Krieges wurden Sitzungen und Exkursionen in beschränkter Zahl aufrechterhalten, ja im November 1917 sogar eine Abteilung für Pilzkunde unter Lehrer Zeuner's Leitung begründet. Die Höchstzahl der Mitglieder betrug 70 im Jahre 1914 (Jahresbeitrag 2 Mk., heute 3 Mk.). Wenn dieselbe auch bis Kriegsende nur wenig abnahm, so erlosch doch das Interesse an den Veranstaltungen infolge Wegzuges oder Todes der Tätigsten nahezu vollständig.

Um dieses neu zu beleben und die geleistete Arbeit und die Sammlungen sicherzustellen, wurde auf Antrag des Berichterstatters im Januar 1919 ein Freundschaftsbündnis mit dem Naturwissenschaftlichen Verein und nach dessen Bewährung am 20. August 1919 der vorläufige, ein Jahr später der endgültige Anschluß als Bot. Abteilung an den Naturw. Verein nach den Bestimmungen in dessen Satzungen beschlossen. Wenn es auch den Zeitläuften entsprechend noch nicht gelang, das frühere floristische Interesse in voller Höhe wieder zu beleben, so konnten doch 1919 und 1920 im Sommer-Halbjahr alle 14 Tage Exkursionen bei Beteiligung von 10–20 Personen, 1919 auch alle 8 Tage Besprechungen heimischer Pflanzen bei reger Teilnahme abgehalten werden, während im Winter die Lokalfrage bislang die Wiederaufnahme von Besprechungen unmöglich machte. Obmann für Floristik (geschäftsführend) war seit dem Anschluß der Berichterstatter, Obmann für Pilzkunde und Schriftführer Lehrer H. Zeuner, Kassenwart Lehrer O. Pfeuffer, Kustos des Herbariums bis zu dessen im August 1920 bewerkstelligter Überführung nach der Residenz (in einen eigenen Raum innerhalb des „Fränkischen Museums für Naturkunde“) Lehrer O. Bock. Allen, die durch opferfreudige Mitarbeit oder Schenkungen die Abteilung förderten, sei herzlich gedankt.

Würzburg, Weihnachten 1920.

Dr. H. Zillig, Obmann.

Geschäftliches:

Anschrift für Postsendungen: (unpersönlich!) Naturwissenschaftlicher Verein Würzburg.

Sparsamkeit veranlaßt uns zu der Bitte, diesen Bericht, falls auf dessen Besitz nach Durchsicht verzichtet wird, an Interessenten weiterzugeben oder unserer Geschäftsstelle (Residenz) wieder zuzustellen.

Beitragszahlungen erbitten wir möglichst zu Anfang des Winter-Halbjahres für das ganze Jahr entweder an unseren Schatzmeister an einem Vortragsabend oder auf das Postscheckkonto Nürnberg 575 der Bayer. Diskonto & Wechselbank, Filiale Würzburg, zu unseren Gunsten, oder auf unser Konto bei genannter Bank, bei Beträgen für das Museum mit dem Vermerk „Museums-Abteilung“.

Mitgliedsbeitrag für das Jahr:

	ordentliche Mitglieder	10 Mk.	
studierende	„	3	„ (für das Halbjahr)
auswärtige	„	2	„
Abteilungsmitglieder Bot. Abt.	„	3	„
auswärtige	„	1	„
	Museums-Abt.	5	„
lebenslängliche ordentliche	„	300	„
„	Museums-Abt.	100	„

Anmeldung zur Mitgliedschaft durch Eintragung in die an den Vortragsabenden ausliegende Antragsliste oder schriftlich an die Geschäftsstelle oder mündlich beim Vorsitzenden bezw. Obmann. Bekanntgabe der Aufnahme 14 Tage später **nur** bei der Sitzung.

Würzburger Plakat-Institut**C. J. Becker, Universitäts-Druckerei**

Telefon 1160

Inh.: Becker & Staudenraus

Neubaustraße

**Werke - Zeitschriften - Broschüren -
Diplome - Plakate.****Alle Drucksachen****für Behörden, Vereine, Handel, Private
in moderner Ausführung.****Jahrbuch der angewandten
Naturwissenschaften
XXX. Jahrgang - 1914-1919.**Unter Mitwirkung von Fachmännern herausgeg. von Dr. J.
Plagmann. Mit 253 Bildern auf 33 Tafeln und im Text.
Keg.-80 (536 S.) Geb. Mf. 40.- und Zuschläge.Die Leute, die durch kundige Fachleute in die Fortschritte
der angewandten Naturwiss. der letzten 6 Jahre (Technik,
Chem. Technol., Berg- u. Hüttenwesen, Forst- u. Landwirtschaft,
Schiffahrt, Anthropologie, Ethnologie u. Urgeschichte, Medizin,
Tierheilkunde, Luftfahrt, Erdkunde, Kriegstechnik, Sigmens-
erscheinungen) eingeführt werden wollen, mögen sie in der
Paris sehen oder theoretisch arbeiten, finden im ältesten
währeren „Jahrbuch“ eine wohlgeordnete Darstellung.

Verlag Herder, Freiburg i. B.

**Heinrich Boecker
Wetzlar****Mikroskopisches Institut**

liefert in größter Auswahl

Mikroskopische Präparate

zu den billigsten Preisen.

Univ.-Buchhandlung E. MönnichTelefon-Ruf Nr. 262 **Würzburg** Theaterstrasse Nr. 4

Spezial-Sortiment und Antiquariat für

Medizin und Naturwissenschaften.**R. Jung G. m. b. H. Heidelberg**

Hebelstrasse 46

Hebelstrasse 46

Mikrotome für alle Zwecke von unübertroffener Leistung.**Mikrotommesser** aus eigener Werkstätte, nach besonderem
Verfahren hergestellt.

Schleifen sämtlicher Mikrotommesser, Paraffineinbettungsapparate

Preisliste kostenfrei.

und Zentrifugen.

Preisliste kostenfrei.

Chemisches
Laboratorium
 Dr. Bender & Dr. Hobein
 Leitung Dr. J. Hoppe

Gabelsbergerstr. 28 ∴ München ∴ Gabelsbergerstr. 28

Telefon 55 158.

Besteht seit 1888.

Gelegenheit für die H. H.
 Studierenden zu
chemischen Arbeiten
 unter ständiger praktischer u. theo-
 retischer Anleitung, insbesondere
 während den Ferien.

Repetitorien der anorganischen,
 organischen und theoretischen
 Chemie.

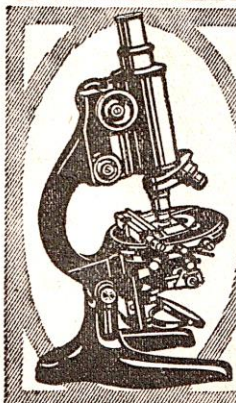


Vorbereitung von Ärzten für
 physiologisches selbständiges
 Arbeiten.

Unterrichtskurse auch für akademisch
 nicht Vorgebildete.

Untersuchungslaboratorium für alle
 Rohstoffe und Erzeugnisse der
 Technik, Lebensmittel etc.

W.&H. SEIBERT
WETZLAR



MIKROSKOPE
 bester Ausführung.

Preislisten kostenlos.

Lichtbilderei

Münster i/W. Hans Fischer Warendorferstr.
Nr. 171

Diapositive.

Großvertrieb von Diapositiven für Lehr- u. Vortragzwecke über Länder-, Völkerkunde, Kunstwerke, Verkehr, Industrie, Technik, Naturwissenschaften u. s. w. Mikrophotographische Lichtbilder aus den Gebieten der Zoologie und Botanik.

Gebr. Apparate.

Ankauf, Verkauf, Tausch, Reparatur von Photoapparaten u. Zubehör. Übernahme sämtlicher Photoarbeiten. Mikrophotogramme nach eingehenden Präparaten. Beste u. billigste Bezugsquelle f. Photomaterial, Projektionsapparate und Kinematographen. Auskunst in allen Fragen der Photographie bereitwilligst u. kostenlos.

Stereobilder.

Stereoskope. Stereobilder aus allen Teilen der Welt. Einblicke in die Industrie. Aus dem Reich der Natur (Botanik): Flechten, Moose u. s. w. Bilder aus der Tierwelt: Curdye, Würmer u. s. w. Mikroplastbilder, Zoolog. und Bot. Bioplastbilder aus der tierischen Fortpflanzungslehre. Kranioplast-Bilder. Schädellehre v. Fisch bis z. Mensch Anatomie der Tiere.

Ausführliche Kataloge auf Wunsch zur Durchsicht.

Gustav Stoeber

Inh. Carl Stoeber, Univ.-Instrumentenmacher
Schönbornstrasse 7 **Würzburg** Telephone-Ruf 734

Lager

in den gebräuchlichsten
Utensilien u. Instrumenten
für Mikroskope
und Bakteriologie

Mikroskope

für Studierende der
Naturwissenschaften
für Mediziner, für Schulzwecke
und Privatgebrauch.

Vertreter der Firma

W. & H. Seibert, Wetzlar.

Fabrikate der Firmen

Carl Zeiss, Jena E. Leitz, Wetzlar
R. Winkel, Göttingen.

« « « « « zu Originalpreisen. » » » » »

Bei Interesse an der Person von Dr. Hermann Zillig (1893 – 1952) verweisen wir auf einen Artikel von Prof. em. Dr. Gerhard Kneitz im Jubiläumsband zum 50jährigen Bestehen des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg.

Abhandlungsband 11, Seiten 97 – 106 von 1970

Titel:

Dr. Hermann Zillig, der Begründer des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg e.V. 1919 und Initiator des Fränkischen Museums für Naturkunde.
(Materialien zur Geschichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg I)

Dieser Artikel ist auf der homepage des NWV unter „Abhandlungen“ zu finden. Alle Aufsätze in unseren Abhandlungsbänden wurden in die **ZOBODAT** aufgenommen (= **ZO**ologisch-**BO**tanische **DAT**enbank). Sie wurden verschlagwortet, so dass eine Stichwortsuche (z.B. nach Autor*innen, Artnamen, Organismengruppe...) möglich ist. Die gefundenen Aufsätze stehen als PDF-Datei zum Download bereit.

Sie finden unserer Bände hier: [NWV Würzburg auf ZOBODAT](#)

Die Suchmaske zur Literaturrecherche finden Sie auf der Startseite www.zobodat.at

Vereinsnachrichten

Veranstaltungen des NWV von Oktober 2022 bis August 2023

Datum	Thema	Referentin / Referent	
Freitag, 28.10.2022	Der Ursprung von Goldlagerstätten – ein altes Rätsel gelöst	Prof.Dr. Hartwig Frimmel	 Foto: H.Frimmel
	Vortrag	Geodynamik und Geomaterialforschung Universität Würzburg	
Freitag, 25.11.2022	Burggartenflüchtlinge – von Pflanzen in und um Burgen	Dipl. Biol. Friedhelm Haun	 Foto: F. Haun
	Vortrag	NWV	
Freitag, 09.12.2022	Das Gehirn unter der Lupe – neurobiologische Grundlagen menschlicher Intelligenz	AR Dr. Kirsten Hilger	 Foto: K. Hilger
		Psychologie I	

	Vortrag	Universität Würzburg	
Sonntag, 08.01.23	Vogelkundlicher Winterspaziergang durch den Ringpark (Klein-Nizza) Exkursion	Dr. Stephan Kneitz NWV Arbeitskreis Ornitologie	 Foto: D. Mahsberg
Freitag, 27.01.2023	Biodiversität im Wandel – Fallbeispiele aus Bayern Vortrag	AR Dr. Sarah Redlich Tierökologie und Tropenbiologie Universität Würzburg	 Foto: D. Mahsberg
Freitag, 10.02.2023	Fossile Triopsiden: Die Wieder- entdeckung spektakulärer Krebse aus dem fränkischen Keuper Vortrag	Klaus-Peter Kelber Geodynamik und Geomaterialforschung Universität Würzburg	 Foto: K. Kelber

Samstag, 29.04.2023	Vogelkundlicher Frühlingsspaziergang entlang der Kürnach	Dr. Georg Krohne Dr. Ursula Rdest	
	Exkursion	NWV	Foto: G. Krohne
Freitag, 12.05.2023	Der Mensch, ein hilfsbereites Wesen? Wie und wann prosoziales Verhalten gelingt	Prof. Dr. Anne Böckler-Raettig	
	Vortrag	Psychologie III Universität Würzburg	Foto: pixabay
Sonntag, 21.05.2023	Botanische Exkursion zum Herchenberg bei Greußenheim	Dr. Markus Burghardt	
	Exkursion	NWV	Foto: M. Burghardt
Freitag, 26.05.2023	Mittelwälder - fast verschwunden, aber von großem Wert für den Naturschutz	Ulrike Schulz Dr. Reinhold Schulz	
		NWV	Foto: R. Schulz

	Vortrag		
Freitag, 09.06.2023	Hummeln: Von der Biologie zum Artenschutz Vortrag	M.sc. Hanno Korten Zoologie III Universität Würzburg	 Foto: H. Korten
Samstag, 26.08.2023	Batnight – Die Nacht der Fledermäuse Vortrag und Exkursion	Dr. Wolfgang Otremba Klaus Wenger NWV Arbeitskreis Fledermäuse	 Foto: K. Wenger

Vogelkundlicher Frühlingsspaziergang entlang der Kürnach

Eine Exkursion am 29.04.2023 zu einer vielfältigen Vogelwelt

GEORG KROHNE und URSULA RDEST

Zum ersten Mal wurde den Vereinsmitgliedern und Gästen, außer der beliebten Winterbeobachtung der Vögel im Ringpark Würzburg, eine weitere ornithologische Führung, diesmal am Rand der Stadt, angeboten. Bei den Sportplätzen und entlang der Kürnach waren sowohl die Standvögel da als auch die weitgereisten Zugvögel eingetroffen und mit Nestbau oder der Aufzucht ihrer Jungen beschäftigt. Mit ihrem Gesang verrieten sich gleich zu Beginn unseres Weges die Nachtigallen, die Stare, Rotkehlchen und Stieglitze. Nach wenigen Schritten erlebten die Beobachter schon das erste Highlight. Die Spechte hatten verschiedene Höhlen angelegt und alle Gäste konnten fasziniert ein eifriges Buntspecht Pärchen beobachten, wie es seine Nestlinge mit Futter versorgte.



Buntspecht



Buntspecht, *Dendrocopos major*

Am Bach entlang ließen sich Blaumeisen, Kohlmeisen und Amseln hören, das harte zizi der Gebirgsstelzen war für viele Gäste neu, ein Zaunkönig hatte in einem neben dem Gewässer gelegenen Garten sein Revier, an der Brücke war

eine Dorngrasmücke zu erkennen und auch beide Rotschwänzchen, Garten- und Hausrotschwanz ließen ihren Gesang hören. Dass uns auch noch ein Gartenbaumläufer die Freude machte, einen Stamm hinaufzuklettern, war eine Attraktion. Der Zilpzalp begleitete uns ein gutes Stück, die Finken meldeten sich, der Grünfink gut zu erkennen, ein Buchfink war leider nur selten zu hören.

Doch dann hatte Georg den echten Höhepunkt für uns in petto.

Gut einsehbar hatte sich ein Kleiber Pärchen eine Spechthöhle erobert und für seinen Bedarf zurecht gemauert, d.h. den Eingang der Höhle mit Erde und Schlamm so verkleinert, dass kein großer Vogel mehr Zugang hat.



Kleiber, *Sitta europaea*

Das Pärchen kam im Sekundentakt mit Räumchen und anderem Futter angefliegen und verließ die Höhle häufig mit einem säuberlich weiß verpackten Kotbällchen wieder. Von unserer Gruppe ließen sie sich nicht stören, wobei es für die Exkursionsleiter gar nicht so einfach war, die Gruppe zum Weitergehen zu bewegen. Dabei waren Fasane auf der Wiese jenseits des Baches zu hören, am Fischteich stand ein Graureiher und die Mönchsgrasmücken begleiteten uns auf dem Rückweg mit lauter Stimme. Unsere Gruppe war so begeistert,

dass der Spaziergang statt 2 Stunden dreieinhalb dauerte. Nicht zuletzt lag das auch daran, dass ausgewiesene Vogelexperten wie Hanne und Hubert Schaller und andere dabei waren, die auch alle Fragen kompetent beantworten konnten.

Fotos: Georg Krohne