# 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 unterscheide 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.

https://www.journals.uchicago.edu/doi/epdf/10.1086/705241

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 debt[3] 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 Proteinhappen 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.

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 schaffte[10], 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 Rictalborsten[13] - 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 Schwirrflug 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.*

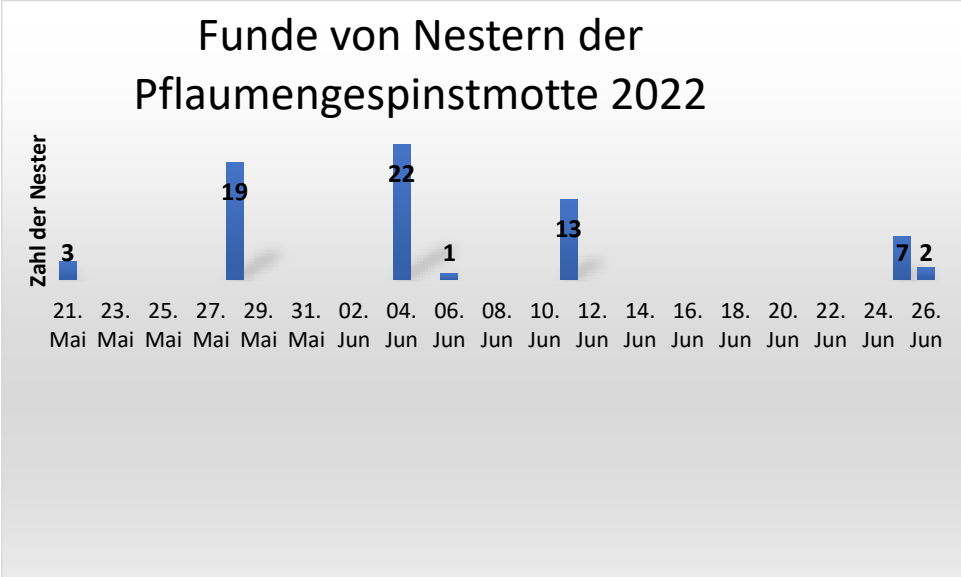



Diagramm: Funde von Nestern der Pflaumen-Gespinstmotte 2022.

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 Artenanzahl 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 Gebüschen 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 Gebüsche wachsen darunter vor allem Hasel, Weißdorn, Geißblatt und als Besonderheit Elsbeere. Den Gebüschsaum 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 (Operophtera brumata) | | 1 |
| | | | **Summe** | **1** |
| 30.04. | im Steinlein-Tal | Kleiner Frostspanner (Operophtera brumata) | | 8 |
| | | Großer Frostspanner (Erannis defoliaria) | | 1 |
| | | Schneespanner (Phigalia pilosaria) | | 1 |
| | | Variable Kätzcheneule (Orthosia incerta) | | 2 |
| | | Spanner (unbestimmt) | | 1 |
| | | Wickler (unbestimmt) | | 3 |
| | | | **Summe** | **16** |
| 01.05. | Tännigholz (Waldstück) | Kleiner Frostspanner (Operophtera brumata) | | 3 |
| | | Großer Frostspanner (Erannis defoliaria) | | 5 |
| | | Satellit-Wintereule (Eupsilia transversa) | | 3 |
| | | Spanner (unbestimmt) | | 1 |
| | | Wickler (unbestimmt) | | 6 |
| | | | **Summe** | **17** |
| 06.05. | im Steinlein-Tal | Kleiner Frostspanner (Operophtera brumata) | | 9 |
| | | Großer Frostspanner (Erannis defoliaria) | | 1 |
| | | Variable Kätzcheneule (Orthosia incerta) | | 1 |
| | | Satellit-Wintereule (Eupsilia transversa) | | 1 |
| | | Trapezeule (Cosmia trapezina) | | 1 |
| | | Schwammspinner (Lymantria dispar) | | 1 |
| | | Spanner (unbestimmt) | | 1 |
| | | Wickler (unbestimmt) | | 4 |
| | | | **Summe** | **19** |
| 08.05. | Tännigholz (Waldstück) | Kleiner Frostspanner (Operophtera brumata) | | 27 |
| | | Großer Frostspanner (Erannis defoliaria) | | 11 |
| | | Variable Kätzcheneule (Orthosia incerta) | | 1 |
| | | Satellit-Wintereule (Eupsilia transversa) | | 4 |
| | | Pyramideneule (Amphipyra pyramidea) | | 2 |
| | | C-Falter (Polygonia c-album) | | 1 |
| | | Schwammspinner (Lymantria dispar) | | 1 |
| | | Spanner (unbestimmt) | | 1 |
| | | Wickler (unbestimmt) | | 9 |
| | | | **Summe** | **57** |
| 14.05. | im Steinlein-Tal | Kleiner Frostspanner (Operophtera brumata) | | 9 |
| | | Satellit-Wintereule (Eupsilia transversa) | | 1 |
| | | Pyramideneule (Amphipyra pyramidea) | | 1 |
| | | Schneespanner (Phigalia pilosaria) | | 1 |
| | | Spanner (unbestimmt) | | 2 |
| | | Wickler (unbestimmt) | | 18 |
| | | | **Summe** | **32** |
| 15.05. | Tännigholz (Waldstück) | Kleiner Frostspanner (Operophtera brumata) | | 13 |
| | | Großer Frostspanner (Erannis defoliaria) | | 7 |
| | | Variable Kätzcheneule (Orthosia incerta) | | 5 |
| | | Rötliche Kätzcheneule (Orthosia miniosa) | | 1 |
| | | Linden-Gelbeule (Tiliacea citrago) | | 1 |
| | | Pyramideneule (Amphipyra pyramidea) | | 1 |
| | | Herbst-Rauhaareule (Asteroscopus sphinx) | | 1 |
| | | Rotes Ordensband (Catocala nupta) | | 1 |
| | | Schwammspinner (Lymantria dispar) | | 1 |
| | | Eichenwickler (Tortrix viridana) | | 2 |
| | | Spanner (unbestimmt) | | 2 |
| | | Wickler (unbestimmt) | | 12 |
| | | Blattwespenlarve | | 2 |
| | | | **Summe** | **49** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **21.05.** | **im Steinlein-Tal** | Kleiner Frostspanner (Operophtera brumata) | | 2 |
| | | Großer Frostspanner (Erannis defoliaria) | | 1 |
| | | Zimteule (Scoliopteryx libatrix) | | 1 |
| | | Apfel-Gespinstmotte (Yponomeuta malinellus), Nest | | 1 |
| | | Pflaumen-Gespinstmotte (Yponomeuta padella), Nest | | 3 |
| | | Wickler (unbestimmt) | | 20 |
| | | | **Summe** | 28 |
| **22.05.** | **Tännigholz (Waldstück)** | Großer Frostspanner (Erannis defoliaria) | | 3 |
| | | Satellit-Wintereule (Eupsilia transversa) | | 1 |
| | | Rundflügel-Kätzcheneule (Orthosia cerasi) | | 3 |
| | | C-Falter (Polygonia c-album) | | 1 |
| | | Gebüsch-Wintereule Conistra ligula | | 1 |
| | | Spanner (unbestimmt) | | 4 |
| | | Wickler (unbestimmt) | | 18 |
| | | | **Summe** | 31 |
| **28.05.** | **im Steinlein-Tal** | Apfel-Gespinstmotte (Yponomeuta malinellus), Nest | | 1 |
| | | Pflaumen-Gespinstmotte (Yponomeuta padella), Nest | | 19 |
| | | Palpen-Zahnspinner (Pterostoma palpina) | | 1 |
| | | Weißgraues Flechtenbärchen (Eilema caniola) | | 1 |
| | | Schwammspinner (Lymantria dispar) | | 1 |
| | | Gebüsch-Wintereule Conistra ligula | | 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 (Yponomeuta malinellus), Nest | | 3 |
| | | Pflaumen-Gespinstmotte (Yponomeuta padella), Nest | | 22 |
| | | Gebüsch-Wintereule Conistra ligula | | 3 |
| | | Wickler (unbestimmt) | | 1 |
| | | Blattwespenlarve | | 17 |
| | | | **Summe** | **46** |
| **06.06.** | **Tännigholz (Waldstück)** | Pflaumen-Gespinstmotte (Yponomeuta padella), Nest | | 1 |
| | | Wickler (unbestimmt) | | 4 |
| | | | Summe | 5 |
| **11.06.** | **im Steinlein-Tal** | Apfel-Gespinstmotte (Yponomeuta malinellus), Nest | | 5 |
| | | Pflaumen-Gespinstmotte (Yponomeuta padella), 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 | **Summe** | **0** |
| **25.06.** | **im Steinlein-Tal** | Pflaumen-Gespinstmotte (Yponomeuta padella), Nest | | 7 |
| | | Weißdorn-Gespinstmotte (Scythropia crataegella), Nest | | 1 |
| | | | **Summe** | 8 |
| **26.06.** | **Tännigholz (Waldstück)** | Pflaumen-Gespinstmotte (Yponomeuta padella), Nest | **Summe** | **2** |

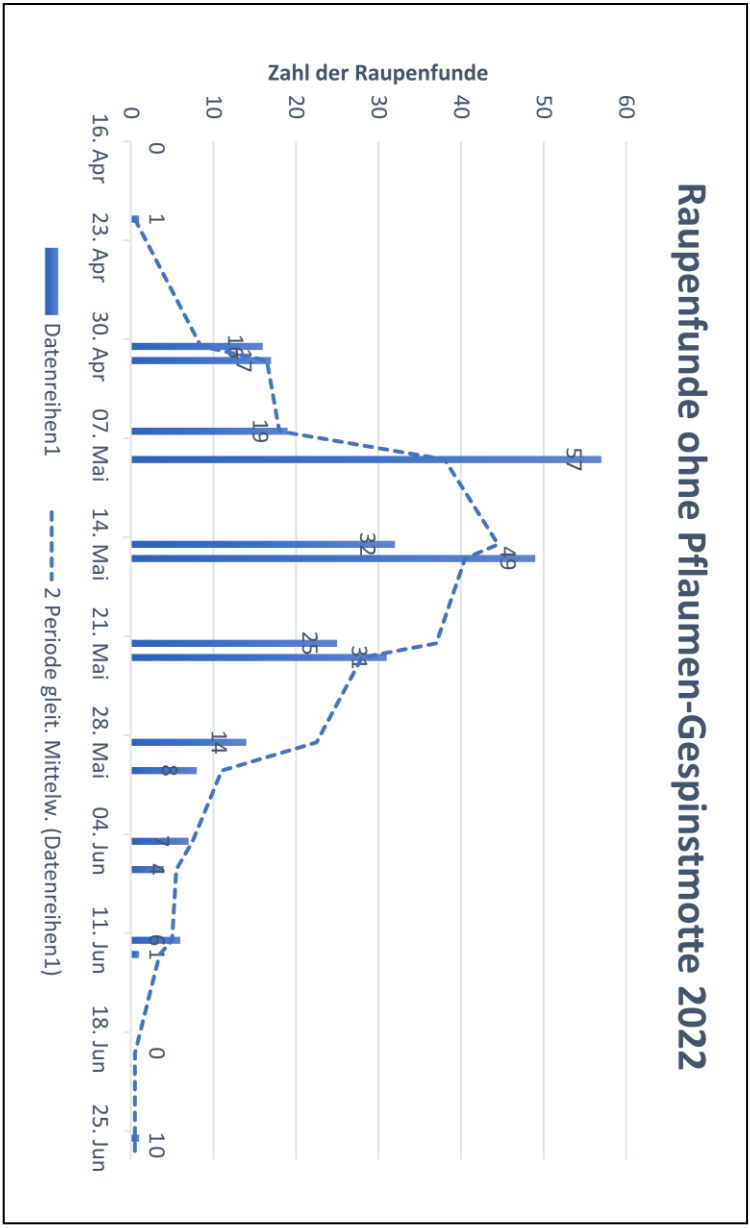
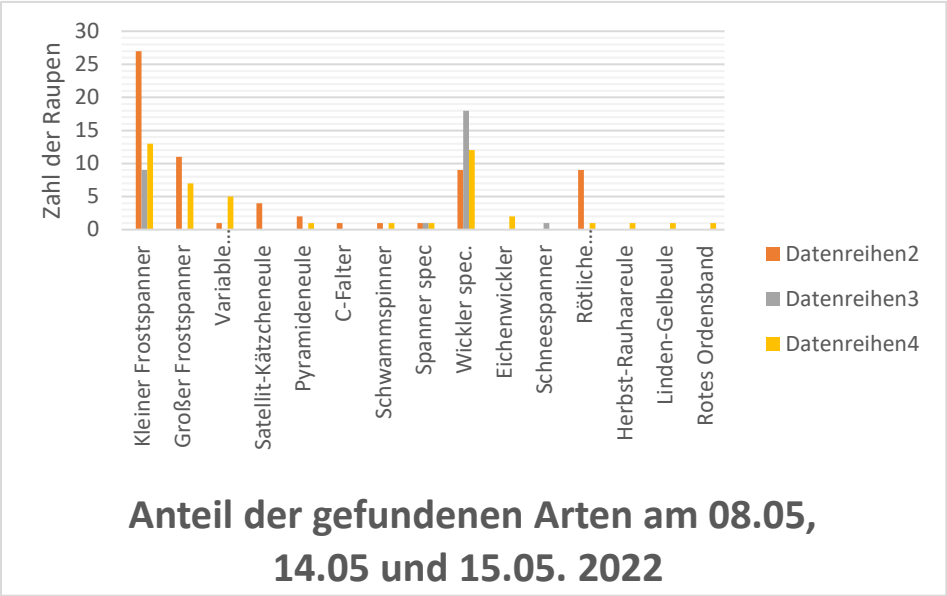



*Diagramm: Funde von Schmetterlingsraupen 2022. Ohne Berücksichtigung von Blattwespen-Larven und Pflaumen-Gespinstmotte.*

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
*Anorthoa munda*


Rötliche
Kätzcheneule
*Orthosia*


Satellit-Wintereule
*Eupsilia transversa*


Trapezeule
*Cosmia trapezina*
frisst


Zweifleck-
Kätzcheneule
*Anorthoa munda*


Rundflügel-Kätzcheneule
*Orthosia cerasi*


Apfelbaum-Gespinst-
motte *Yponomeuta*
*malinellus*



Kleiner Frostspanner *Operophtera brumata*



Schneespanner *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 Pirol 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 Schwirrflug 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 Schwirrflug 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.

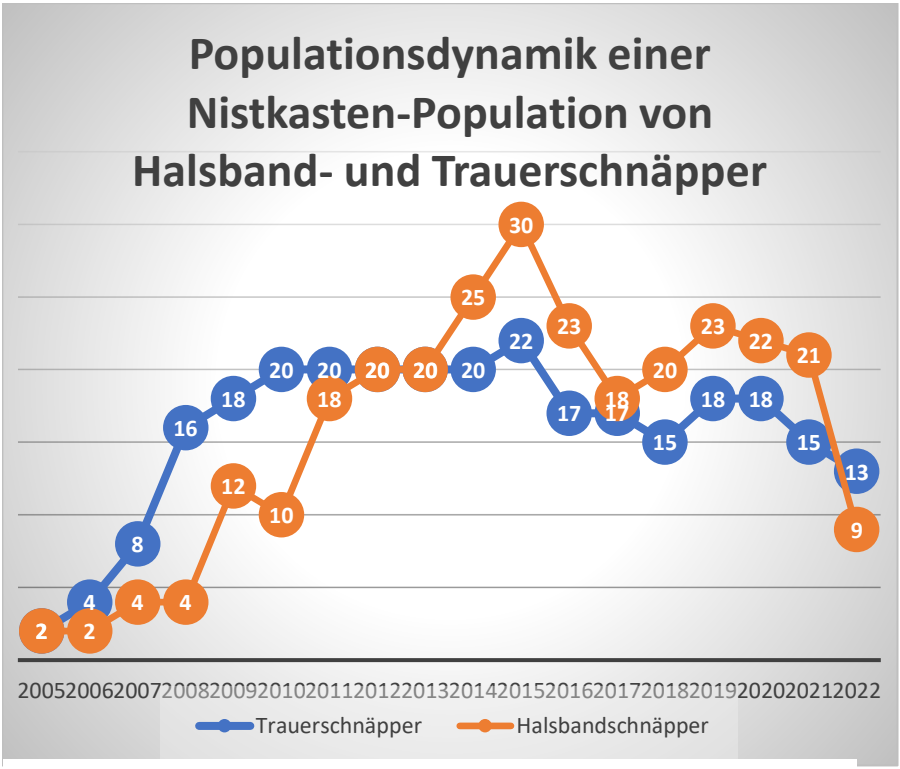
2022 kam es besonders beim Halsbandschnäpper zu einem eklatanten Rückgang der Bruten, der beim Trauerschnäpper weniger deutlich ausgefallen ist. Als Ursache können Wetterphänomene in Betracht gezogen werden.[17]

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_final.pdf?t=1643919988

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

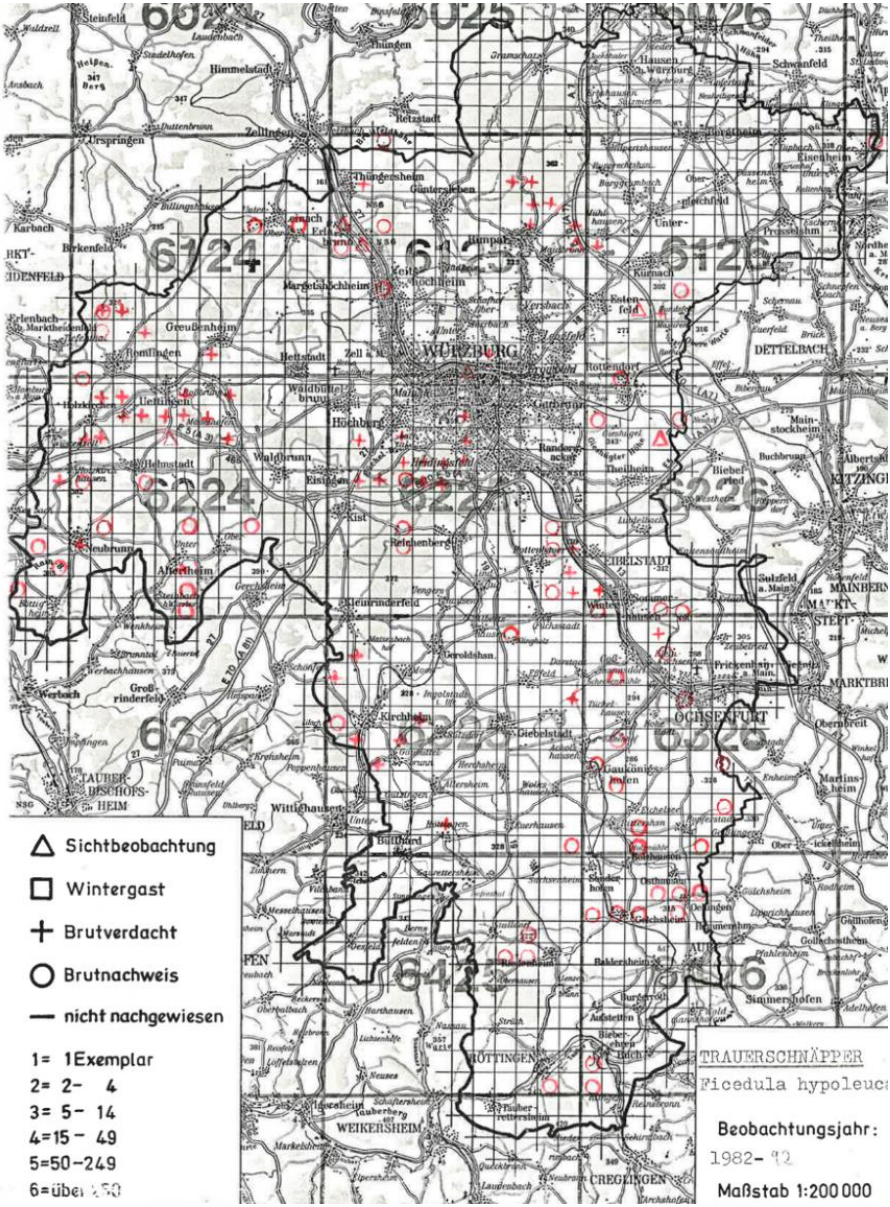
Die Kartierung der Vogelwelt in Stadt und Landkreis Würzburg ergab insgesamt 104-mal Brutverdacht bzw. nachgewiesene Bruten. Diese Zahlen werden 2022 bei weitem nicht erreicht. Populationsgröße 2021




*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.

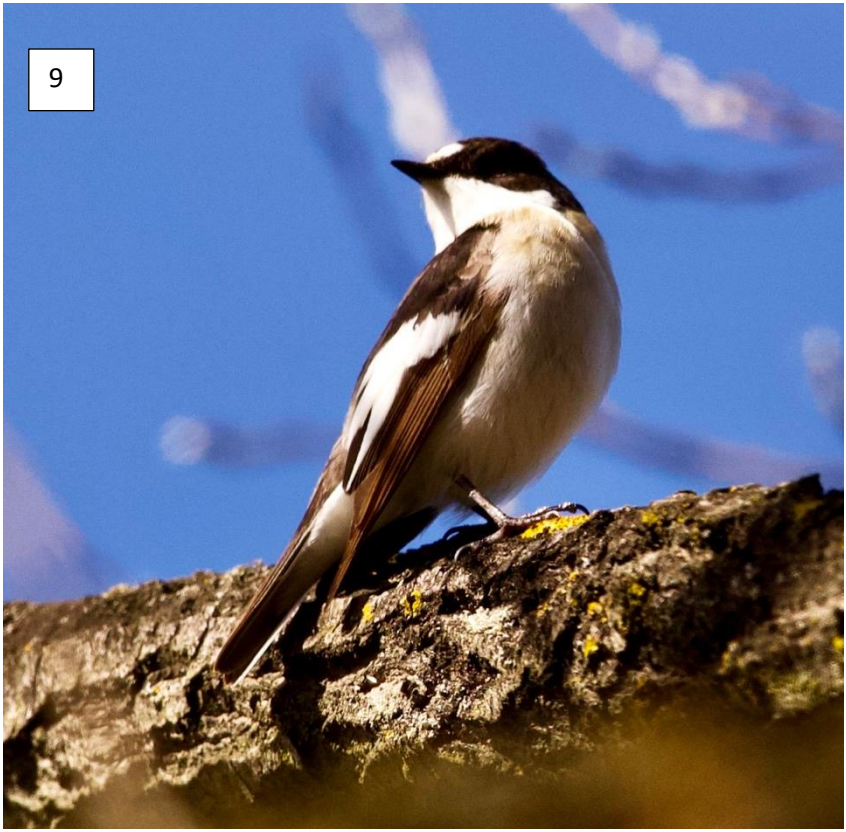



*Abb. 9: Trauerschnäpper ♂ Skandinavische Farbmorphe. 18.04.2022. Ammersee Südende. Foto: Jonathan Gentz.*

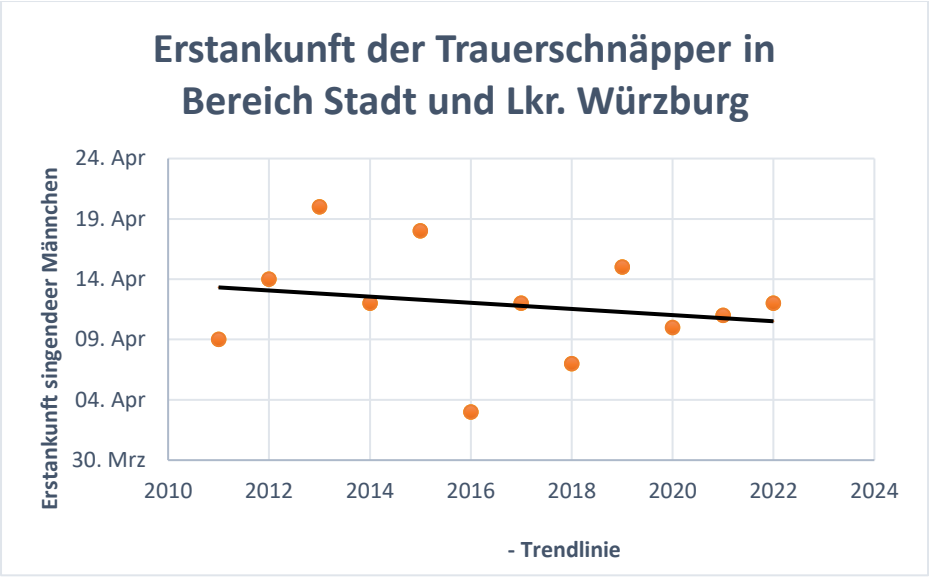



*Diagramm: Erstankunft der Trauerschnäpper. Trendlinie. Daten: A. Wöber.*

**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.

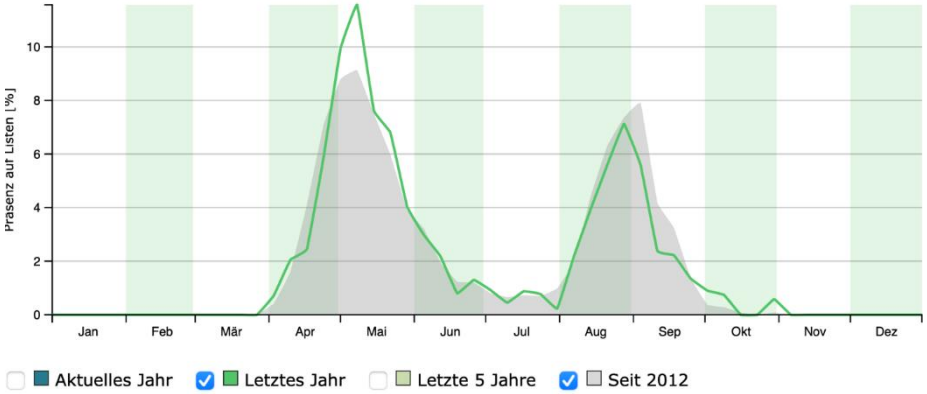
**Zusammenfassung der Brut-Chronologie:**

Trauer- und Halsbandschnäpper: Heimzug: Ende April

Brutzeit: Mai und 1. Juni-Dekade

Fütterungszeit: Ab Mitte Juni bis Mitte Juli.

Grauschnäpper: Heimzug Ende April

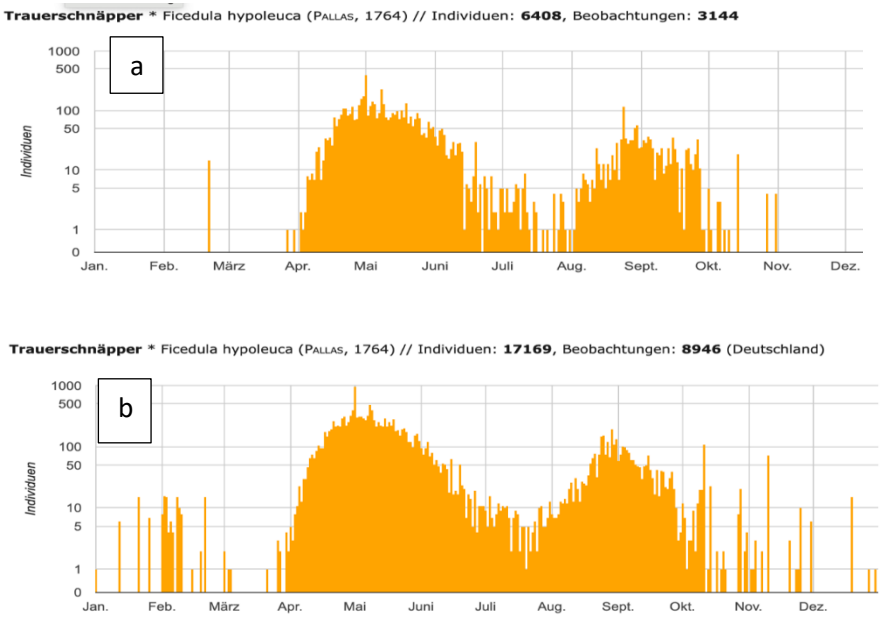



*Graphik: Sichtungen von Trauerschnäpper im Jahr 2021- grüne Linie – und seit 2012 – graues Feld. Aus ornitho.de/Statistiken.*

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.




*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.*






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




*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 Farbmorphe*.




*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 anflog, 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 anflog (Abb. 21)




*Abb. 21: Männchen wacht. 15.06.2022*




*Abb. 22: Nur das Weibchen füttert. 15.06.2022*

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

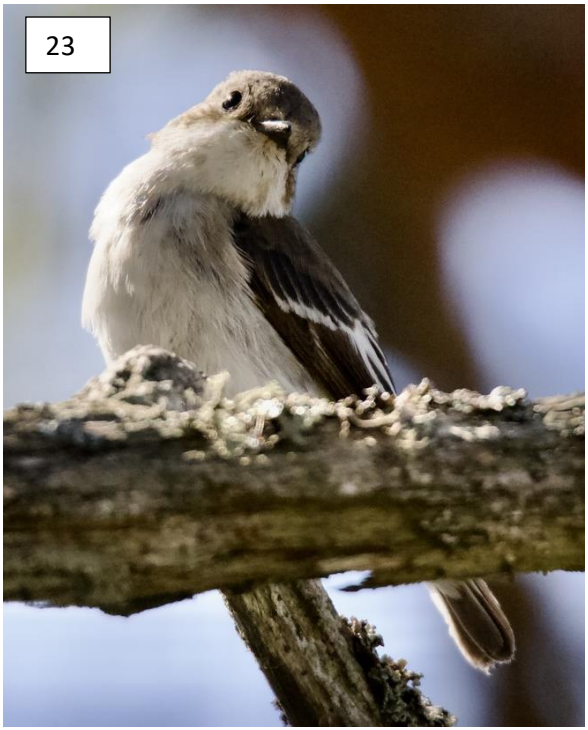



*Abb. 23: ♂ überwacht auch den Luftraum.*




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




*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.*




*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 anflog 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.*



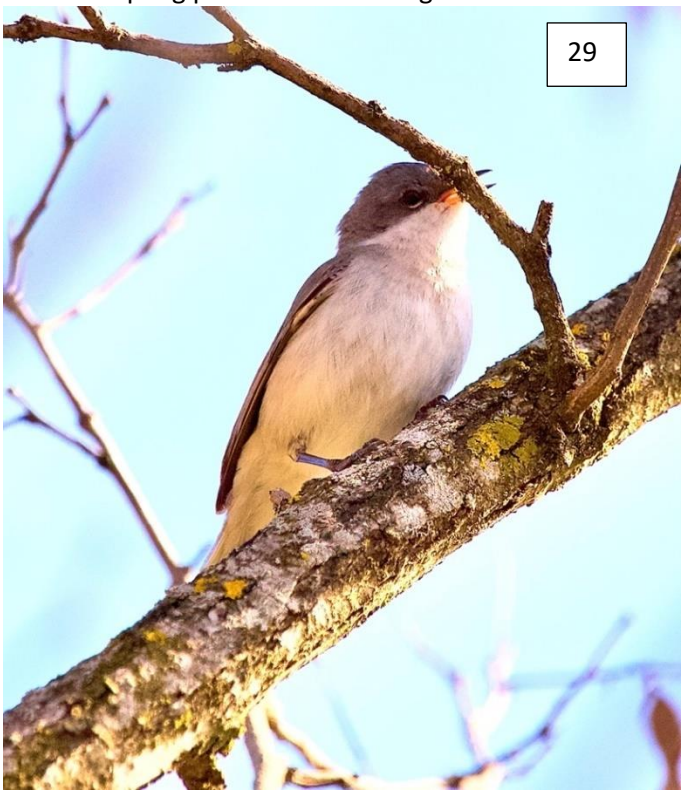

*Abb. 28: Trauerschnäpper-Weibchen mit grünen Larven/Raupen. 23.06.2022. Store Askö. Schwedische Schären.*

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).

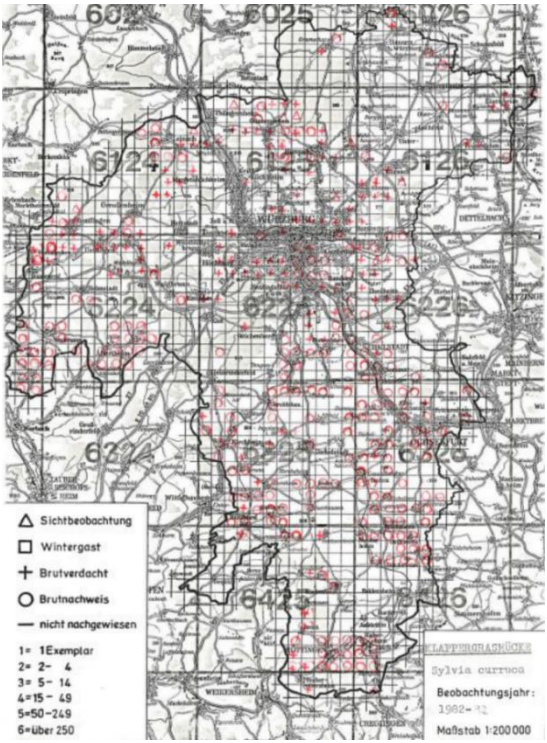
Der deutliche Rückgang der Klappergrasmücke könnte zusätzlich auch mit dem verpassten Raupengipfel zusammenhängen.




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 |
| Höhfeldplatte | 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).

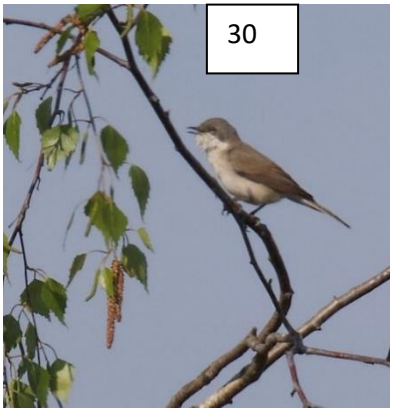






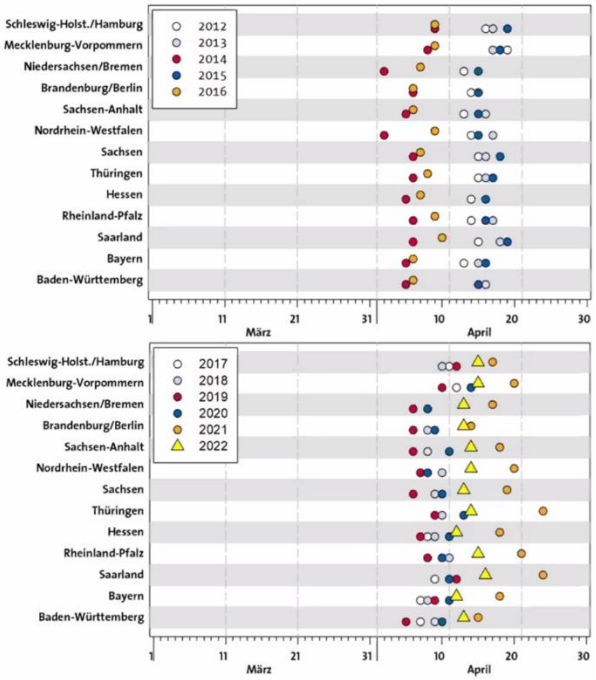
*Abb. 30: Klappergrasmücke ♂ im Brutrevier. 17. April 2020. /Sommerach. Flügge Ästlinge wurden am 21. Juni 2020 beobachtet.*
*Abb. 31: Klappergrasmücke (Sylvia borin). 21. April. 2010. Würzburg.*




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



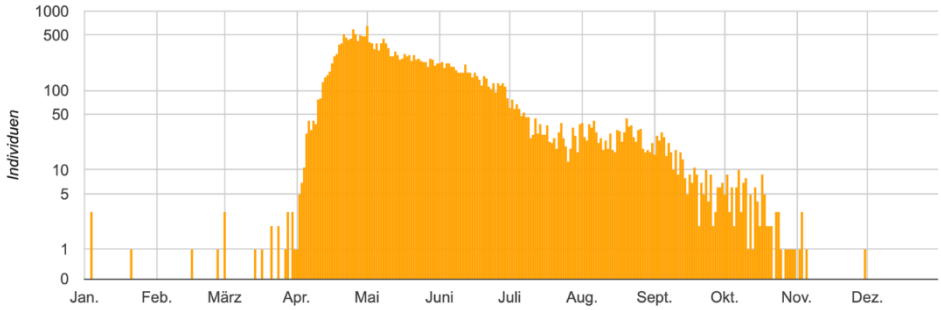

*Ankunft der Klappergrasmücke von 2012 – 2022. 2022 kamen die Klappergrasmücken erst in der 2. Aprilhälfte an. Graphik aus ornitho.de.*

**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. Vereinzelte 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.

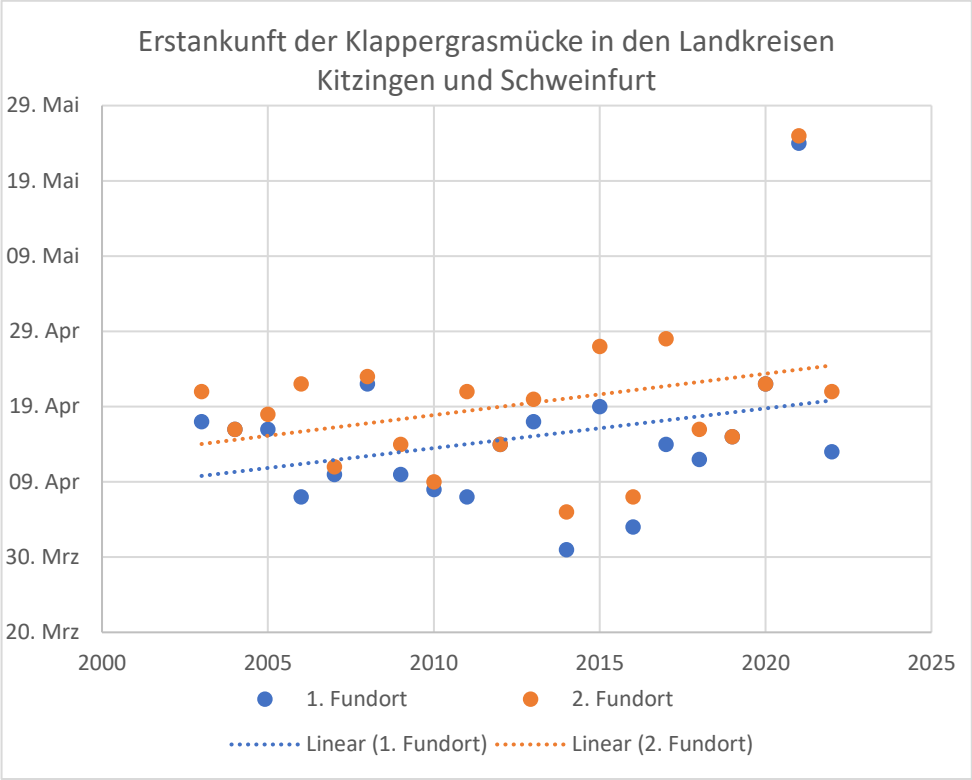



*Diagramm: Erstankunft der Klappergrasmücke in den Landkreisen Kitzingen und Schweinfurt. Linear: Tendenz. Daten: F. Heiser.*




*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 Hitzschlag“[21]. 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. Mühltannen. 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 cavitiy 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 gibt[25]. 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 Häutungsgespinste, 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, Bejamin M. l. 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/S03781272200514X?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.