Aspekte der ökologischen Entwicklung des Klasse 1-Waldes „Schenkentannenholz“

HUBERT SCHALLER, UWE DIETZEL, GEORG KROHNE, MARKUS MELBER, CHRISTOPH RIEGERT, KLAUS WENGER, ALEXANDER WÖBER

a. Einleitung

Am 01.07.2019 wurden 4 Flächen des Schenkentannenholzes im Dürrbachtal / Würzburg gemäß Naturschutzkonzept der Bayerischen Staatsforsten (BaySF) als Klasse 1 Wald ausgewiesen. Faktisch sind die Flächen schon länger Klasse 1, in denen forstliche Pflege und Bewirtschaftung unterbleibt. Der damit erreichte Prozessschutz soll für diese Waldfläche eine natürlichen Waldentwicklung ermöglichen. Schon 2021 zeigten sich z. B. in der Avifauna erstaunliche Veränderungen. In kurzer Zeit entwickelten sich urwaldähnliche Strukturen. Ziel der hier beschriebenen Untersuchung ist es, die aktuelle Vogelwelt für spätere Vergleiche, aber auch Fledermäuse, xylobiontische Käfer, Schmetterlinge und Amphibien zu erfassen.



Abb.1: Urwaldähnliche Strukturen mit Totholz, Lichtinseln mit Bodenflora, Stockwerksaufbau mit Bäumen in unterschiedlichem Alter.

b. Genehmigung

Das Monitoring wird unterstützt von den BaySF / Forstbetrieb Arnstein und von AELF Kitzingen -Würzburg (Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten). Genehmigt wird die Kartierung (wie z. B. nach den Methodenstandards für Brutvögel – incl. Klangattrappen) in für die Arten störungsfreier Form. Ferner wird die Erfassung geschützter Arten mit Gefahr der Störung (z. B. Fledermausquartier-Kontrollen) oder methodisch bedingter Tötung (z. B. je nach Artengruppe und Methodik bei Insekten) nur nach artenschutzrechtlichen Vorgaben und ggf. vorab nachgewiesener Ausnahmegenehmigung der Naturschutzbehörde durchgeführt. Weitere Bedingungen: Weitergabe der Kartierdaten an das AELF Kitzingen-Würzburg (hierüber auch an die LWF) und an den Forstbetrieb Arnstein: info-arnstein@baysf.de.
Bei Maßnahmen zum Amphibienschutz (z.B. Biotoppflege) muss sichergestellt werden, dass keine geschützten Arten negativ tangiert werden oder dass die Zustimmung der UNB nachgewiesen wird.
Auf Klangattrappen wird verzichtet. Die Laichpfützen werden vor der Laichzeit von Faulschlamm befreit.

c. Methode

Die 2023 gestartete Erfassung von Leitarten eines naturnahen Waldes soll eine Ausgangsbasis ergeben, die mit hoffentlich späteren Untersuchungen verglichen werden kann. Als Leitarten sollen z. B. xylobiontische Käferarten gesucht werden (ernähren sich von Holz). Bei den Vogelarten sind es besonders die Spechte und Kleiber, die auf kernfaule Altbäume angewiesen sind. Die Vogelwelt ist in naturgucker.de seit 12 Jahren gut dokumentiert. Es kommt aber nun im Jahr 2023 darauf an, v.a. die Zeigerarten für urwaldähnliche Wälder zu quantifizieren. In Frage für eine solche Zählung kommt hauptsächlich der nördliche Klasse 1-Wald. Bei der hohen Mobilität und den ausgedehnten Revieren etwa des Schwarzspechts sollen auch Beobachtungen berücksichtig werden, die knapp außerhalb der Untersuchungsfläche gemacht werden.

Seit Etagenhöhlen (Stockwerkshöhlen) in alten Buchen entstanden sind, können auch Fledermäuse Sommerquartiere finden. Sie wurden mit einem Minibatcorder nachgewiesen.

Werden Schmetterlinge gefunden, kann damit nachgewiesen werden, dass bestimmte Baumarten wie etwa die gefährdete Ulme noch vorhanden sind. Auch das Unterholz wird nach Schmetterlingsraupen abgesucht.

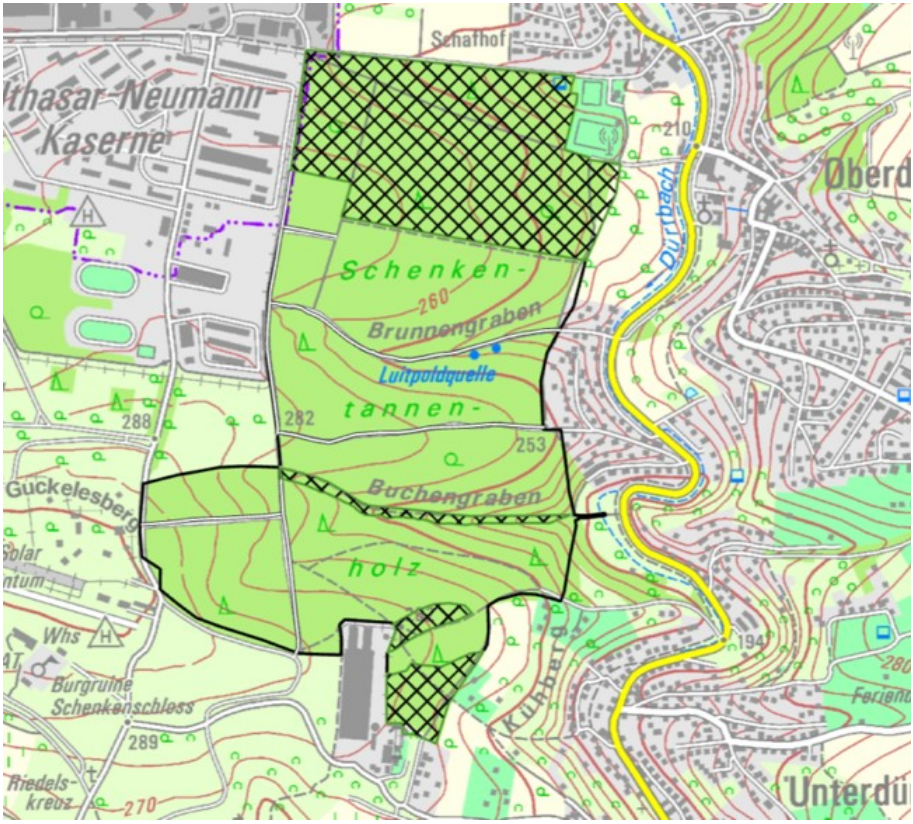
Durch die enormen Trockenschäden im Jahr 2021 sind vielfach Lichtungen entstanden, die es in früheren Zeiten nicht gab. Diese Lichtungen ermöglichen die Entstehung einer vielfältigen Bodenvegetation, die die Lebensgrundlage für viele Insekten und Vogelarten wie den Zaunkönig liefert. Diese Lichtungen entsprechen durchaus der Struktur eines Urwalds. Dazu gehören auch Wegstrecken, die als Verkehrswege aufgegeben wurden und schon 2021 sukzessive z. B. mit Brennnesseln zugewachsen sind.
Um vergleichbare Daten zu bekommen, wurde nur auf dem festgelegten Transekt (Karte 1) gesucht, ausgenommen bei der Erfassung der Fledermäuse. Zur Flugzeit der Tagfalter wurde auch der westliche Waldrand begangen.



Karte 1: Karte des Klasse-1 Waldes im nördlichen Bereich des Schenkentannenholzes. Die rote Linie markiert das Transekt. (Karten open source)

d. Lage der Flächen des Klasse 1 Waldes im Schenkentannenholz

Der Kartenauszug zeigt die 4 Naturwaldflächen (gegittert) im Schenkentannenholz, in denen eine forstliche Pflege und Bewirtschaftung unterbleibt. In der flächenmäßig größten zusammenhängenden Fläche (nördlicher Bereich des Schenkentannenholzes) wurden alle Untersuchungen durchgeführt.



Karte 2: Bayerische Staatsforsten [Kartenauszug BaySFmobil] 2024. ©Bayerische Staatsforsten, Bayerische Vermessungsverwaltung

e. Baumarten-Verteilung

Die nördliche größere Fläche (Karte 1, 2) umfasst 26,93 ha und wies zum Stichtag der aktuellen Forsteinrichtung (01.07.2019) eine Baumartenverteilung der Oberschicht von rund 40% Kiefer, 25% Buche, 10% Hainbuche, 20% Eiche und

5% sonstiges Laubholz wie Wildkirsche, Feldahorn, Bergahorn, Spitzahorn, Linde, selten auch Elsbeere und Speierling auf. Die drei südlichen Flächen (Karte 2) umfassen 4,93 ha und wiesen zusammengefasst zum Stichtag der aktuellen Forsteinrichtung (01.07.2019) eine Baumartenverteilung der Oberschicht von rund 20% Kiefer, 60% Buche und 20% Eiche auf. Wichtig ist die Hainbuche, eine der sog. Saft-Baumarten. Spechte lecken den Xylemsaft und den etwas später zur Verfügung stehenden Phloemsaft. Alte Buchen mit rissiger Rinde ermöglichen neben den etwas raren Eichen auch dem Mittelspecht ein Revier. Ansonsten ist der Mittelspecht auf Eichen angewiesen. Das Unterholz besteht aus Hasel, Holunder, Schlehe, Weißdorn, Saalweide, Hartriegel und invasivem Kirschlorbeer, der aus den Gärten eingetragen wurde.

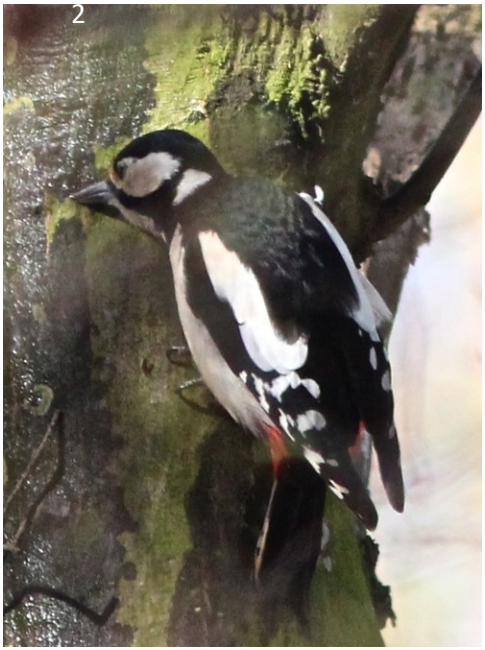


Abb. 2: Adultes Buntspecht-Weibchen leckt an einer Hainbuche den Xylemsaft, der beim Blattaustrieb am Stamm herunterfließt. 20.03.2014. Schenkentannenholz Klasse 1.

f. Geologie

Das Schenkentannenholz stockt auf dem Oberen Muschelkalk. Auf diesem liegen in wechselnder Dicke äolische Sande – ein Relikt aus der letzten Eiszeit, der Würmeiszeit, vor 11.700 Jahren. Dieser Flugsand ist oberflächlich humisiert. Zudem wurde er seit seiner Entstehung ins Dürrbachtal abgespült und tritt an

dem ostexponierten Hang mancherorts in meterhoher Dicke auf. Die Juliusquelle fördert nach wie vor ununterbrochen Flugsand.
Am südöstlichen Rand des nördlichen Klasse 1-Waldes befindet sich ein mehrere Meter tiefer Bombentrichter. Knapp außerhalb befinden sich 3 Sprengtrichter, die vermutlich bei Übungen der US-Army entstanden.

Dazu erstellte Dr. Birgit Terhorst folgende Untersuchungsergebnisse:

Die Geländeanalyse hat eindeutig gezeigt, dass im Bereich der Bombentrichter kein ursprünglicher Boden mehr erhalten ist. Das Bodengefüge und die zu erwartenden Horizonte sind sehr gestört und massiv verändert. Ein Auswurf an den Seitenrändern, ist um alle Vertiefungen herum z.T. morphologisch nachzuweisen. Die 3 kleinen Bombentrichter liegen auffälligerweise in einer Reihe hintereinander. Sie liegen zudem nicht im Flugsandgebiet, die Sedimente weisen eine stark schluffige Lösskomponente auf. Das Gebiet liegt insgesamt im Übergangsbereich einer Löss- und Flugsandfläche. Die Vertiefung im Bereich der Sandgrube hat eine rechteckige Form, die für eine Subrosionsform nicht zutreffend ist. Darüber hinaus sind die anthropogenen Störungen hier anderer Art. Unter dem randlichen Auswurf sind komplette, schwach lessivierte Parabraunerden vorhanden, welche die ehemalige ungestörte Oberfläche darstellen.

Im Vergleich zu den massiven Störungen im Bereich der Bombentrichter finden sich in anderen Waldbereichen wiederholt nahezu komplett erhaltene Bodenprofile (Parabraunerden, Terra Fuscae) und periglaziale Sedimente, so dass diese als Nachweis einer vor den Bombeneinschlägen vorhandene relativ ungestörte Bodengesellschaft dienen.

Auffällig sind weiterhin Anzeichen für einen zeitweise auftretenden intensiven Oberflächenabfluss in Form von Hohlwegen, Klingen, Grabenbildung. Hydrologische und pedologische Störungen durch Rückegassen sind sehr verbreitet.

Die Quellen liegen in den oberen Bereichen auf Mergelschichten oder Kalksteinverwitterungslehm im Muschelkalk. Die Quelle an der Waldschänke in Oberdürrbach durchfließt sandige Sedimente.

Meine Einschätzung zur Geotopfrage: eindeutig anthropogene Strukturen, die nicht unter den Geotopschutz fallen. Weitere Untersuchungen zur Klärung dieser Frage sind nicht notwendig. Die Einschätzung zum Waldgebiet: ökologisch, pedologisch und hydrologisch sehr interessant, evtl. auch sehr schützenwert als Ökosystem.[1]

g. Avifauna

2022 wurden folgende Vogelarten als Brutvögel im nördlichen Klasse1-Wald festgestellt:

Brutnachweis nach B4 (Revierverhalten lässt dauerhaft besetztes Revier annehmen):

Amsel	Mittelspecht	Sommergoldhähnchen
Blaumeise	Mönchsgrasmücke	Singdrossel
Buchfink	Nachtigall	Star
Eichelhäher	Pirol	Waldbaumläufer
Gartenbaumläufer	Rabenkrähe	Waldlaubsänger
Grünspecht	Ringeltaube	Zaunkönig
Heckenbraunelle	Rotkehlchen	Zilpzalp
Kohlmeise	Schwarzspecht	

Brutnachweis nach C (Brut nachgewiesen):
Buntspecht , Hohltaube, Kleiber, Kolkrabe, Schwarzspecht, Waldkauz



Abb. 3: Hackspuren des Schwarzspechts. 14.02.2022. Schenkentannenholz Kl. 1. Liegendes und stehendes Totholz liefern die Nahrungsgrundlage.

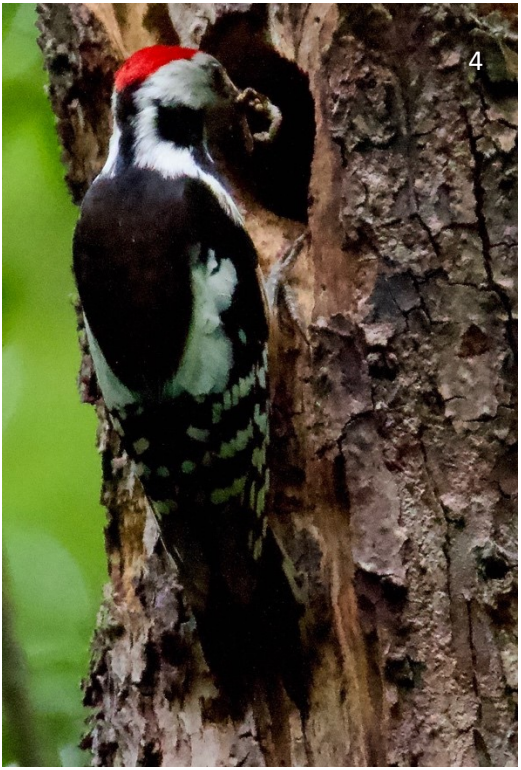


Abb. 4: Mittelspecht bringt Nestlingsfutter.03.06.2022. Schenkentannenholz Kl.1.

Abb. 5: Schwarzspecht ♀im Schenkentannenholz/Kl 1. 16.03.2013.

Abb. 6: Ein Waldkauz-Paar brütet seit vielen Jahren im Untersuchungsgebiet.







Abb. 7: Kleiber-Männchen verkleinert das Flugloch einer Buntspecht-Höhle.

Abb. 8: Kleiber-Weibchen trägt Föhrenrinde als Nistmaterial ein. Schenkentannen-holz/Kl. 1. 24.03.2014.





Abb. 9: 2 Hohltauben-Männchen kämpfen um eine Nisthöhle – von einem Weibchen beobachtet. 17.03.2021. Schenkentannenholz/Kl.1.

Die Hohltauben waren in den 80er Jahren des 20. Jahrhunderts im gesamten Schenkentannenholz noch mit bis zu 6 Brutpaaren vertreten, wurden aber für viele Jahre nicht mehr, bzw. 2019 nur mit einem Brutpaar beim Waldkindergarten nachgewiesen. 2023 wurden mindestens 2 Brutpaare verhört.

Quantitative Erfassung auf dem Transekt

Quantitativ erfasst werden nur Vogelarten, die wegen ihrer Brutbiologie und ab einer gewissen Dichte als Zeigerarten für einen naturnahen Wald gelten können. Der nördliche Teil des Klasse 1-Waldes hat aufgerundet 27 ha.

Richtwerte der Zeigerarten für Populationsdichte in naturnahen Wäldern

Richtwert für Buntspecht-Dichte: 3,5 Buntspecht-Nachweise auf 100 ha. 0,035 auf 1 ha.[2]
Richtwert für Mittelspecht-Dichte: 5 Brutpaare auf 2 qkm, 0,025 pro ha. Zwischen 10 und 30 ha pro Brutpaar (Bp) nach Zahner/Wimmer.[3] Also 0,06 /ha.
Richtwert für die Schwarzspecht-Dichte: 1,3 Bp/100 ha[4]; 0,013 Bp/ha.
Richtwert für Kleinspecht lässt sich auf Grund seiner Seltenheit nicht zuverlässig ermitteln.
Richtwert für die Kleiber-Dichte: max. 11Bp/qkm.[5] Pro ha: 0,011 Bp.
Ein Richtwert für eine Hohltauben-Population in einem naturnahen Wald liefert der Steigerwald/Forstamt Ebrach vor 1979: 19 Brutpaare pro 10 qkm/0,019 Brutpaar / 1 ha.[6]
Richtwert für den Waldbaumläufer und Waldlaubsänger: keine belastbaren Daten.

Tabelle 1: Ergebnisse für Zeigerarten der Begehungen 2023

Zähltermin	29.01	07.02	10.02.	22.02.	16.03.	25.04.	26.04.	Richtmaß/ha	Dichte /1 ha
Kleiber	9	12	10	9	10	4		0,011	O,33
Buntspecht	6	5	8	9	4	2		0,035	0,22
Mittelspecht	2	1	1	0	1	1		0,06	0,07
Schwarzspecht	0	1	1	1	1	0	2	0,013	0,03
Grünspecht	0	1	1	2	2	1		o. A.	0,07
Kleinspecht	1	0	0	0	0	0		o. A.	0,037
Hohltaube	0	0	0	4	2-3	4-5		0,019	0,14

Waldbaum-läufer Garten-baumläufer	1 Ge-sang	1	0 1	0 1	0 1	0 1		o. A. o. A.	0,037 0,037
Waldlaub-sänger						2		o. A.	0,07

29.01.2023: Hanne und Hubert Schaller: Im Januar gelingt die Unterscheidung von Bunt- und Mittelspecht nicht immer zuverlässig, da meist nur Revier-Klopfen, aber keine Rufe registriert werden. Weitere Arten: Kolkrabe: 1 Revier, Rabenkrähe: 1 Revier. Temperaturen ca. +5°C.

07.02.2023: A. Wöber, H. Schaller, R. Gademann: Weitere Arten u. a.: ca. 10 Kernbeißer an Samen der Hainbuche. 1 Haubenmeise. Balzruf des Mittelspechts. Bei einer zweiten Begehung am Nachmittag: Flug-, Sitzruf und Sichtung des Schwarzspechtes. Intensive Balz eines Buntspecht-Pärchens. Erstmals Grünspecht-Rufe. Ein Grünspecht-Revier grenzt an die östlichen Wiesen, das andere – weitgehend außerhalb von Kl. 1 - an das BW-Übungsgebiet. Temperatur: - 3°C. Sonnig.

10.02.: H. Schaller, Georg Krohne. Temperatur -3°C. Bedeckt. Weitere u. U. relevante Art: 1 Wintergoldhähnchen.

22.02: G. Krohne, H. Schaller. Nebel. +5°C. 4 Hohltauben im Brutareal.

16.03.: A. Wöber, H. Schaller. + 1° C. Nachtfrost. Kleiber: 10 Reviere. Schwarzspecht: 1. Grünspecht: 2. Buntspecht: 4. Mittelspecht: 1. Hohltaube: 2-3. Gartenbaumläufer: 1. Sperber.

25.04.: A. Wöber, H. Schaller: 10°C. Sommergoldhähnchen: 2, Waldlaubsänger: 2, Mittelspecht: 1, Grünspecht: 1, Gartenbaumläufer: 1 Nest.
26.04.: G. Krohne, H. Schaller: Schwarzspechte: 2. Waldlaubsänger: 2, Gartenbaumläufer: 1.



Abb. 10: Gartenbaumläufer (Certia brachydactyla). Schenkentannenholz Kl. 1. 10.02.2023.

Abb. 11: Singendes Waldlaubsänger-♂. 20.04.2018. Schenkentannenholz Kl.1



h. Amphibien

2022 war die Reproduktion von Bergmolchen ungewöhnlich gut. Die Laichpfützen hielten lange genug das Wasser. Der BN Ortsgruppe Dürrbachtal holte im Herbst 2022 aus zwei weiteren Pfützen Laub und gärenden Schlamm, so dass mehrere Pfützen 2022 viel Laich der Erdkröte, weniger des Bergmolchs enthielten. 2023 trockneten die Laichpfützen aus. Der Krötenlaich wurde entnommen und im Gartenteich ausgebracht. Die Bergmolche blieben ohne Reproduktion.

Habitatstrukturen für Amphibien:

Auf 3 unbefestigten Waldwegen befinden sich an Stellen ohne Gefälle 6 Pfützen mit ausreichender Tiefe, wo Bergmolche und Erdkröten ablaichen können. Gelbbauchunken sind nach wie vor nicht mehr zu finden. Am nordöstlichen Ende des nördlichen Klasse1-Waldes befindet sich eine Flugsand-Quelle, die sog. Julius-Quelle. Sie ist insofern eine Rarität, als sie einen Härtegrad von nur 14 hat und der ph-Wert zwischen 6 und 7 liegt. Der Auslauf wurde 2021 von Jürgen Huber (Abb. 12) wieder freigebaggert und dadurch die Quelle zum Laufen gebracht, nachdem sich die Wasserader weitgehend verlegt hatte. Seit 2021 läuft die Quelle das ganze Jahr über (Abb13). Jürgen Huber spendete auch ein Laichbecken und am Ende des Rinnsals wurde vom BN

12



13



Dürrbachtal eine weitere Wanne als Restwassersicherung eingebaut. Das Quellwasser ist allerdings zu kalt für Gelbbauchunken. Im Rahmen des Programms zur Rettung der Gelbbauchunke wurde 2022 unter der Leitung von Christiane Brand im Brunnengraben bei der Luitpoldquelle (Karte 2) und etwas unterhalb dieser Quellfassung bei einer weiteren, erst 2022 wieder reaktivierten, meist temporären Quelle je ein Laichbecken eingebaut. Es ist abzuwarten, ob sich der Amphibien-Bestand wieder verbessert.

Wie schon im Vorjahr wurden im Februar 2023 wieder vom BN Dürrbachtal acht Laichpfützen vom giftigen Faulschlamm befreit und den Erdkröten und



Abb. 14: Eins der etwas außerhalb des Klasse 1- Waldes eingebauten Laichbeckens.

Abb. 15: Rolf Gademann bei der Reinigung der Laichpfützen. 24.02.2023.

Diese Pfützen wurden durch schwere Fahrzeuge angelegt und dienen den Wildscheinen als Suhle.



Bergmolche angeboten. Die Pfützen liegen auf wasserundurchlässigem, gelbem Kalkstein-Verwitterungslehm, der dem Oberen Muschelkalk aufliegt.

Abschätzung des Amphibien-Bestands im Dürrbachtal

Ute und Dr. Georg Schulz (BN Dürrbachtal) betreuten über Jahrzehnte den Krötenzaun an der Straße im Tal. 2022 wurden 317 Tiere eingesammelt. Vor 35 Jahren wurden 1 800 Amphibien pro Saison gesammelt. Somit ist der gesammelte Bestand auf ca. 18% gesunken.[7]

Datum: 2022	Erd-kröten	männlich	weiblich	Paare	Molche	Frösche
Gesamt		178	47	58	21	13

Ergebnisse 2023:

Wenige Bergmolche in 1 Pfütze. (25.04.2023).
Erdkröte: zahlreiche Kaulquappen im Becken bei der Luitpoldquelle. (26.04.2023).
04.05.2023: Kaulquappen der Erdkröte in einer der Pfützen. Bergmolche bei der Balz in 3 Pfützen.



Abb. 16a: Kaulquappen der Erdkröten
Foto G. Krohne 26.04.2023



Abb. 16b: Erdkröte Bufo bufo
Foto: D. Mahsberg

i. Asseln, Käfer und andere Insekten im Totholz

Methode

Gesucht wurden hauptsächlich xylobiontische Käfer, deren Larven oder Imagines in Holzsubstrat leben oder deren Larven von Pilzen leben, die wiederum das Totholz zersetzen. Ferner wurden Arten notiert, die im Totholz überwintern oder dort ihre Beute suchen. Gesucht wurde im liegenden und stehenden Totholz und in Baumstümpfen. Die Käfer-Arten wurden nur fotografiert. Es musste kein Insekt genadelt werden, um sicher bestimmt zu werden.
Besonders zu beachten: Ab Mitte März darf wegen der Brutzeit der Baumläufer keine Rinde abgelöst werden, damit nicht ein Nest beschädigt wird.

Funde



Abb. 17: Schrotbock (Rhagium inqisitor). 22.02.2023. Von Milben befallen. Foto: Georg Krohne.



Abb. 18: Balkenschröter (Dorcus parallelipipedus). 26.05.2022.

- Balkenschröter *Dorcus parallelipipedus.* 26.05.2022



Begehung am 22.02.2023 (G. Krohne. H. Schaller)

- Schrotbock *Rhagium inquisitor.*

22.02.2023. Auf 2 Meter entrindetem Stamm 6 Exemplare. Zahlreiche Larven, siehe Abb. 19!

- Larve von Scharlachrotem Feuerkäfer *Pyrochroa coccinea*. 22.02.2023. Prädator von Schrotkopf-Larven. Abb. 20.



Begehung am 27. 02.2023. Hanne und Hubert Schaller. Suche im liegenden und stehenden Totholz

- Schwarzer Schneckenjäger *Phosphuga atrata*
- Großer Grabkäfer *Pterostichus niger.* Tief im Mulm von liegendem Totholz.
- Mauerasseln *Oniscus asellus.* Hinter der Rinde im liegenden Totholz..
- Erdhummel *Bombus terrestris* Königin. Hinter der Baumrinde von stehendem Totholz überwinternd.





Abb. 21: Erdhummel (Bombus terrestris).

Abb. 22: Mauerasseln (Oniscus asellus) .





Abb. 23: Schwarzer Schneckenjäger (Phosphuga atrata).
Abb. 24: Großer Grabkäfer (Pterostichus niger)

Begehung am 07.03.2023. Georg Krohne, Hubert Schaller. Zweimal liegendes Totholz, zweimal stehendes Totholz, zweimal Baumstumpf. Funde: Mauerasseln – sehr häufig unter der Rinde. Schwarzer Schneckenjäger, Tausendfüßler, Gemeiner Steinläufer, Buchdrucker an Baumstumpf eines Nadelbaums sehr zahlreich (Jungkäfer), zahlreiche Larven des Schrotbocks mit einer prädierenden Larve des Scharlachroten Feuerkäfers. Ferner zwei weibliche Schlupfwespen der Species *Coelichneumon deliratorius*

- Gemeiner Steinläufer *Lithobius forficatus*
- Buchdrucker *Ips typographus.* Nicht ausgefärbte Jungkäfer.
- Tausendfüßler *Myriapoda spec*.
- 2 weibliche Schlupfwespen *Coelichneumon deliratorius.*



Abb. 25: Schlupfwespen (Coelichneumon deliratorius). Als ♀ erkennbar an den breiten weißen Ringen an den Fühlern und dem weißen Ende des Abdomens.



Abb. 26: Von einem Parasitoiden ausgefressene Puppe vermutlich eines Schrotkäfers: die Puppenwiege ist diagnostisch.

Es liegt nahe, dass die Schlupfwespen-♀ auf der Suche nach den zahlreichen Larven des Schrotkäfers sind.





Abb. 27 und 28: Tausendfüßler



Abb. 29: Gemeiner Steinläufer (Lithobius forficatus) jagt unter der Rinde nach Beute.





Abb. 30 und 31: Buchdrucker (Ips typographus). Nicht ausgefärbte, noch braune Jungkäfer- parasitiert. Fotos: Georg Krohne





Abb. 32 und 33: Larve eines Schnellkäfers wahrscheinlich vom Blutroten Schnellkäfer Ampedus sanguineus. Die Larve kann sich nur in schon bestehenden Gängen bewegen.

Begehung am 26.04.: G. Krohne, H. Schaller.

- Schrotbock *Rhagium inqisitor*. 26.04.2023. Vermutlich von Milben befallen.
- Blutroter Schnellkäfer *Ampedus sanguineus*.
- Ameisen unbestimmt
- Tausendfüßer *Polydesmus angustus*



Abb. 34: Schrotbock (Rhagium inqisitor). Parasitiert vermutlich von Milben.



Abb. 35: Schnecken unbestimmt.



Abb. 36: Käferlarve unbestimmt.

j. Schmetterlinge

Aurorafalter *Antocharis cardamines*
Brauner Eichenzipfelfalter *Satyrium ilicis*
BlauerEichenzipfelfalter *Favonius quercus*
C-Falter *Polygonia c-album*
Kaisermantel *Argynnis paphia*
Graubindiger Mohrenfalter *Erebia aethiops*
Großer Eisvogel *Limenitis populi*
Großer Fuchs *Nymphalis polychloros*
Großer Schillerfalter *Apatura iris*
Kleiner Eisvogel *Limenitis camilla*
Kleiner Schillerfalter *Apatura ilia*
Landkärtchen *Araschnia levana*
Rundaugen-Mohrenfalter *Erebia medusa*
Schornsteinfeger *Aphantopus hyperanthus*
Trauermantel *Nymphalis antiopa*
Ulmenzipfelfalter *Satyrium w-album*
Waldbrettspiel *Pararge aegeria*
Wald-Wiesenvögelchen *Cenonympha hero*
Weißer Waldportier *Printesia circe*

Nachweise

- Ulmen-Zipfelfalter *Satyrium w-album.* 16.07.2022. Im Brunnengraben.
- Waldbrettspiel *Pararge aegeria*. 24.07.2022.
- Aurorafalter *Anthocharis cardanimes.* 20.04.2023.

Abbildungen 37, 38 und 39 mussten aus technischen Gründen entfernt werden.





Abb. 40: Waldbrettspiel (Pararge aegeria). Abb. 41: Ulmen-Zipfelfalter (Satyrium w-album).

Begehung am 04.05.2023: Uwe Dietzel, H. Schaller. Sonnig, 20 °C.

- Aurorafalter *Anthocharis cardamines* , m. Imago.
- Admiral *Vanessa atalanta.* 2 Imagines zur Eiablage auf Brennnesseln.
- Kleiner Frostspanner *Operophtera brumata:* zahlreiche Raupen.
- Linden-Gelbeule *Tiliacea citrago.* 1 Raupe.
- Buchen-Streckfuß *Calliteara pudibunda.* 1 Imago auf Buche.





Abb.42: Kleiner Frostspanner (Operophtera brumata).

Abb. 43: Wickler-Art.





Abb. 44: Linden-Gelbeule (Tiliacea citrago).

Abb. 45: Buchen-Streckfuß (Calliteara pudibunda)

Begehung am 13.05.2023. H. Schaller. Bedeckt, windig, ca. 12°C.:

- Kleiner Frostspanner *Operophtera brumata*; zahlreiche Raupen.
- Großer Frostspanner *Erannis defoliaria*; einzelne Raupen.
- Satellit-Wintereule *Eupsilia transversa*



Abb. 46: Wickler-Art.



Abb. 47: Satellit-Wintereule (Eupsilia transversa).

Abb. 48: Großer Frostspanner (Erannis defoliaria).



Begehung am 18.05.2023. Windig, wechselnd bewölkt, ca. 20°C. Uwe Dietzel, Hanne Schaller, Hubert Schaller: Raupen von folgenden Arten:

- Weißdorneule *Allophyes oxyacanthae (Abb. 50).*
- Satellit-Wintereule *Eupsilia transversa (Abb. 55).*
- Schneespanner Phigalia pilosaria (Abb. 49).
- Kleiner Frostspanner *Operophtera brumata (z. T. im 4. RS)*
- Wickler-Arten unbestimmt.
- Zweifleck-Kätzcheneule *Anorthoa munda*
- Großer Frostspanner *Erannis defoliaria* (Abb. 57), (zahlreich in verschiedenen Raupenphasen).
- Variable Kätzcheneule *Orthosia incerta (Abb. 51)*
- Pfaffenhütchen-Gespinstmotte *Yponomeuta cagnagella (Abb. 56)*
- Rundflügel-Kätzcheneule *Orthosia cerasi*
- Eichenwickler *Tortrix viridana*
- Pyramideneule *Amphipyra pyramidea (Abb. 54).*
- Buchen-Frostspanner *Operophtera fagata.*



Abb. 49: Schneespanner (Phigalia pilosaria). Ausgewachsene Raupe.



Abb. 50: Weißdorneule (Allophyes oxyacanthae).



Abb. 51: Variable Kätzcheneule (Orthosia incerta).

Abb. 52: Wickler-Art.







Abb. 53: Wickler-Art. Abb. 54: Pyramideneule (Amphipyra cf. pyramidea).





Abb. 55: Satellit-Wintereule (Eupsilia transversa) kurz nach der Häutung, daher noch nicht dunkelbraun, sondern blass.

Abb. 56: Pfaffenhütchen-Gespinstmotte (Yponomeuta cagnagella).



Abb. 57: Großer Frostspanner (Erannis defoliaria).
Foto: Hanne Schaller

Begehung am 02.06.2023. H. Schaller**:**

- Perlglanz-Spanner *Campaea margaritata (Abb. 58).*
- Spanische Flagge *Euplagia quadripunctaria (Abb. 59).*

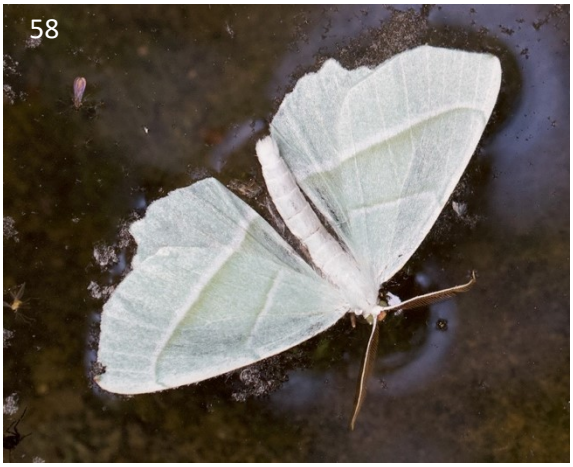


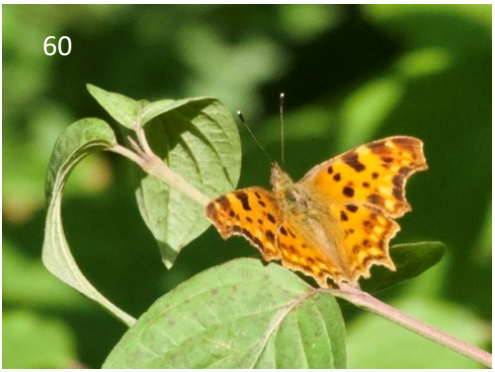


Abb. 58: Perlglanz-Spanner (Campaea margaritata).

Abb. 59: Spanische Flagge (Euplagia quadripunctaria).

Begehung am 16.07.2023: Uwe Dietzel, H. Schaller

- Grünader-Weißling *Pieris napi* (zahlreich, Balz und Paarung)
- Kleiner Kohlweißling *Pieris rapae*
- Senfweißling *Leptidea cf. sinapis*
- Admiral *Vanessa atalanta* (frisch geschlüpft, Balzflug, Abb. 61)
- C-Falter *Polygonia c-album* Sommergeneration (Abb. 60)
- Weißklee-Gelbling *Colias cf. hyale*
- Großes Ochsenauge *Maniola jurtina*
- Hummelschwärmer *Hemaris fuciformis* (Beobachtung nicht ganz sicher)
- Pyramideneule *Amphipyra cf. pyramidea* Imago. (Abb. 62) Raupe am 18.05.2023.





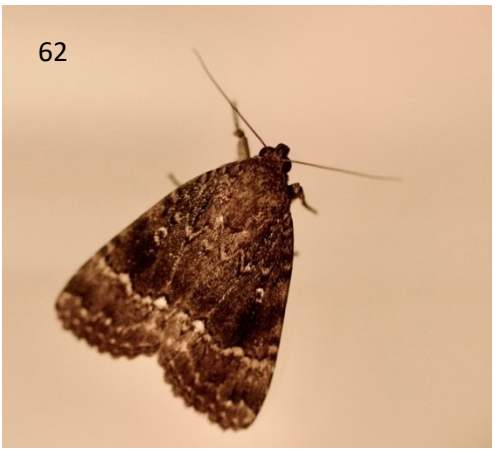


Abb. 60: Weißes C (Polygonia c-album) Sommergeneration.

Abb. 61: Admiral (Vanessa atalanta).

Abb. 62: Pyramideneule (Amphipyra cf. pyramidea). Raupenfund am 18.05.2023.

Begehung am 05.08.2023. Hanne und Hubert Schaller

- Grünader-Weißling *Pieris napi* ca. 12 Ex. (Abb. 63)
- Waldbrettspiel *Pararge aegeria* . 3 Exemplare



Abb. 63: Grünader-Weißling (Pieris napi). Abgeflogenes Exemplar.

k. Fledermäuse

Die akustische Erfassung der Fledermäuse im Schenkentannenholz (Oberdürrbach)

Klaus Wenger, Markus Melber, NWV Würzburg e.V., AK Fledermaus

Vorbemerkung

Der AK Fledermaus im NWV Würzburg e.V. ist eine Gruppe von Ehrenamtlichen, die sich seit 2004 im Fledermausschutz betätigt. 2018 begann eine Kooperation mit dem Umweltamt der Stadt Würzburg: In einem Citizen-Science-Projekt unter der Leitung des NWV wurden Fledermausrufe im Stadtgebiet und dem Umland aufgezeichnet und ausgewertet. Die Stadt finanzierte zwei Aufzeichnungsgeräte und die Hard- und Software für die Auswertung. Der NWV ergänzte die technischen Mittel um zwei weitere Geräte und rüstete sie so auf, dass sie ohne Wartung bis zu einer Woche witterungsgeschützt Daten sammeln können. Gerne hat die Gruppe ihre Technik und ihr Knowhow zu Verfügung gestellt, um im „Schenkentannenholz“ eine bioakustische Fledermauserfassung durchzuführen. Für die Feldarbeit und die Dokumentation zeichnet

sich Klaus Wenger verantwortlich, die Auswertung der Aufnahmen führte Markus Melber durch.

1. Aufgabenstellung

Am 01.07.2019 wurden vier Flächen des Schenkentannenholzes im Dürrbachtal/Würzburg als Klasse-1-Wald bestätigt und damit aus der forstlichen Nutzung genommen. Eine Arbeitsgemeinschaft aus lokalen Umwelt- und Artenschützern (u.a. BN-Ortsgruppe Oberdürrbach, AK Ornithologie im NW) hat sich die Aufgabe gestellt, die aktuellen Verhältnisse zu dokumentieren. Damit ist die Basis gelegt, um in zukünftigen Untersuchungen die Entwicklung der sich selbst überlassenen Natur nachzuzeichnen. In Bezug auf Fledermäuse interessieren der qualitative und der quantitative Aspekt. Qualitativ: Welche Fledermausarten kommen im Untersuchungsgebiet vor? Quantitativ: Wie stark wird das Gebiet von Fledermäusen frequentiert?

2. Methodik und eingesetzte Technik

Die „klassische" Erfassungsmethode „Kastenkontrolle" scheidet im Untersuchungsgebiet aus. Erstens hängen kaum Fledermauskästen, und zum zweiten ist durch die große Zahl an Altbäumen und stehendem Totholz das natürliche Quartierangebot (Spechthöhlen, Rindentaschen, Risse im Stammholz) groß genug, so dass die Tiere nicht unbedingt auf künstliche Quartiere angewiesen sind und viele unsichtbar bleiben würden. Eine halbwegs aussagekräftige Erfassung der natürlichen Quartiere vom Boden aus ist auch mit langen Leitern nicht zu machen. Außerdem würde dieses Vorgehen zu einer empfindlichen Störung der geschützten Tiere im Quartier führen, die sich vor allem in der Wochenstuben-Zeit verbietet.

Mittels automatisierter bioakustischer Erfassung kann das Artenspektrum und die Aktivität von Fledermäusen mindestens auf Gattungsniveau, regelmäßig aber auch auf Artniveau erfolgen. Diese nichtinvasive Methode ist etabliert. Das Aufzeichnungsgerät (Mini-batcorder der Firma ecoObs) erfasst mit einem Ultraschall-Mikrofon den relevanten Frequenzbereich. Eintreffende Signale, die einen vorgegebenen Schalldruckpegel (hier -36db) überschreiten, werden zusammen mit der Uhrzeit so lange in hoher Auflösung (Samplerate 500kHz) aufgezeichnet, bis in einer vordefinierten Zeitspanne (hier: 400ms) Ruhe eingetreten ist.

Grundsätzlich können alle heimischen Fledermausarten mit der Methodik bioakustisch erfasst werden. Durch artspezifische Unterschiede und Anpassungen ist die Detektionswahrscheinlichkeit jedoch für nicht alle Arten gleich. Dies

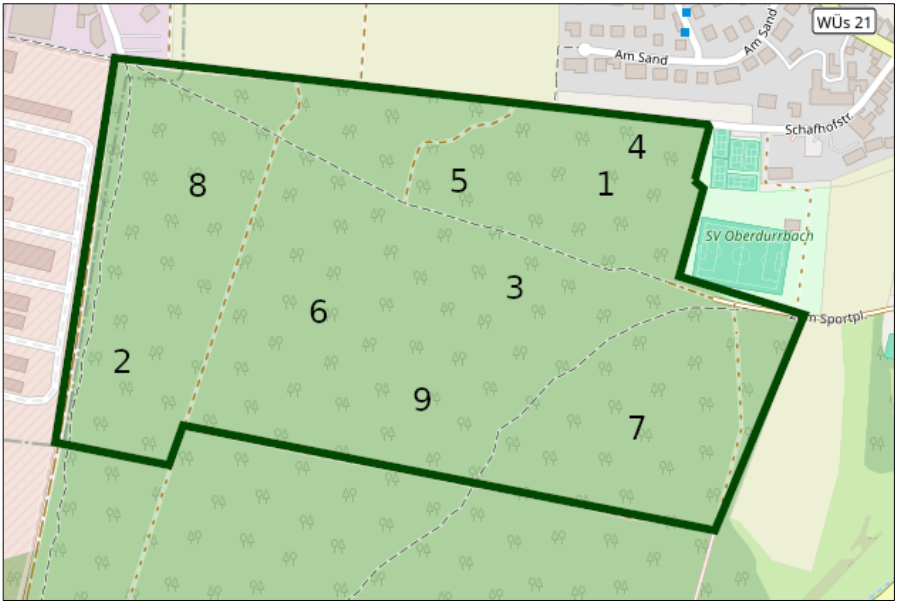
ergibt sich z. B. aus Lautäußerungen mancher Arten, die häufig nicht den Schwellenwert der Detektion erreichen. Diese Rufsequenzen, die aus mehreren Einzelrufen bestehen, wurden mit der Software bcAdmin 4 (ecoObs) organisiert und vermessen, und mit der Software batIdent (ecoObs) automatisiert klassifiziert. Die Detailanalysen wurden mit der Software bcAnalyze 4 (ecoObs) durchgeführt.



Abb. 64: MiniBC mit Powerbank im regensicheren Koffer

Im Vorfeld wurden neun Messpunkte auf der Karte festgelegt, die gleichmäßig verteilt die Untersuchungsfläche abdecken. Die neun Messpunkte wurden durch eine eigenständige Untersuchung des BN Oberdürrbach (MP4) ergänzt und mit in die Analyse aufgenommen. Ein GPS-Gerät (Garmin eTrex, WGS 84) sorgte im Gelände für die exakte Lokalisierung der Messpunkte.

Jeder Messpunkt wurde je einmal über mehrere (3 bis 7) Nächte beprobt. Die Zeitspanne reicht vom 20.04. bis zum 30.09.2023 und umfasst damit den Aktivitätszeitraum der heimischen Fledermausarten in ihren Sommer-Lebensräumen. Die Reihenfolge der Aufnahmen wurde so ausgewählt, dass das Gebiet über den kompletten Jahresverlauf abgedeckt wurde.



Karte 3: Messpunkte im Untersuchungsgebiet (© openstreetmap)

3. Dokumentation der Aufnahmen

Mess-punkt	Position N	Dezimalgrade E	Datum von	bis	Sequenzen Anzahl	Tage	Sequenzen pro Tag
1	49.82801	9.91584	20.04.23	26.04.23	218	6	36,33
2	49.825860	9.908300	12.05.23	16.05.23	345	4	86,25
4	49.828408	9.916277	30.05.23	05.06.23	78	6	13,00
3	49.82683	9.91455	21.06.23	27.06.23	17	6	2,83
5	49.82808	9.91278	28.07.23	31.07.23	21	3	7,00
6	49.82643	9.91125	27.08.23	01.09.23	8	5	1,60
7	49.825555	9.91597	10.09.23	15.09.23	7	5	1,40
8	49.827657	9.909282	18.09.23	22.09.23	11	4	2,75
9	49.825595	9.912972	23.09.23	30.09.23	29	7	4,14
					734	46	

Tabelle 1: Quantitative Auswertung in chronologischer Folge.

4. Auswertung und Artzuweisung

Die Tabelle 1 stellt die reinen Rohdaten dar. Dennoch zeigt schon dieser grobe Überblick einen unerwarteten Befund: Im Frühjahr wurden deutlich mehr Sequenzen aufgezeichnet (> Faktor 10) als im Sommer und Herbst. Ab Mitte Juni

wird nur noch eine erstaunlich niedrige (einstellige) Zahl von Sequenzen pro Nacht registriert. Mit dem Ort der Aufnahme hängt das nicht zusammen: Ordnet man die Messpunkte von West nach Ost zeigt sich kein Muster:

Mess-punkt	Sequenzen pro Tag
8	2,75
2	86,25
6	1,60
5	7,00
9	4,14
3	2,83
1	36,33
7	1,40
4	13,00

Tabelle 2: Quantitative Auswertung in Westost-Anordnung der Messpunkte.

Alle neun Standorte lieferten auswertbare Rufsequenzen. Diese konnten einer oder mehreren Arten(gruppen) zugewiesen werden:

Messpunkt	mbart	mnat	ppip
1			Sozial / Ortung
2	Ortung		Ortung
4	Ortung		Ortung
3	Ortung		Ortung
5	Ortung		
6	Ortung		
7	Ortung		
8		Ortung	Sozial
9	Ortung	Ortung	Ortung

Tabelle 3: Auswertungsergebnisse Bioakustik

Bart- und Brandtfledermaus können akustisch nicht unterschieden werden. Sie bilden in der Auswertung die Artengruppe „Bartfledermaus im weiteren Sinn“ (mbart). Über alle Standorte gemittelt konnten die Arten Zwergfledermaus (ppip: häufig, d.h. hohe Gesamtaktvität), Bartfledermäuse (mbart: regelmäßig, d.h. mittlere Aktivität) und Fransenfledermaus (mnat: selten, d.h. nur einzelne Aktivitäts-vorkommen) nachgewiesen werden. Durch die räumliche Nähe der Standorte ist eine zusammengefasste Auswertung zulässig.

Die nächtliche Aktivität variierte hierbei zwischen den Standorten, war jedoch normal verteilt über die gesamte Nacht von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang: Trägt man die Aktivität für die Artengruppen Myotini und Pipistrelloid über den Jahresverlauf gemessen in Minuten mit Aktivität pro Nacht auf (Diagramm 1), ist der stark abnehmende Verlauf über den Sommer hin deutlich erkennbar. Auffällig ist zudem, dass es in vielen Nächten im Sommer, aber auch im Frühjahr keine aufgenommene Aktivität von Fledermäuse an den Messpunkten gab.

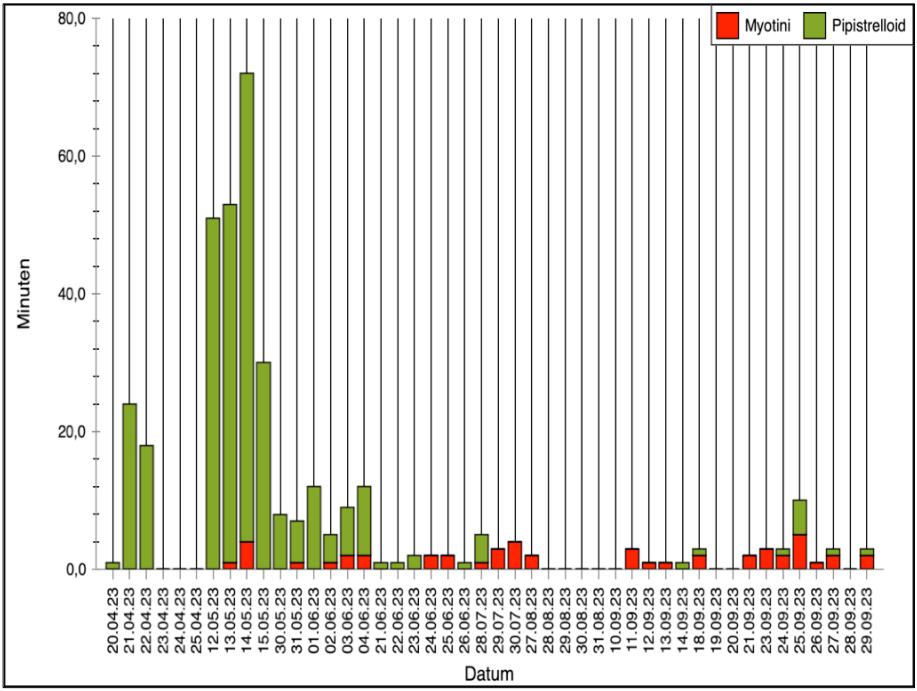


Diagramm 1: Nächtliche Aktivität (Minuten mit Fledermaus-Aktivität) über den Jahresverlauf pro Erfassungsnacht. Myotini: Bartfledermäuse; Pipistrelloid: Zwergfledermäuse.

Über die Standorte hinweg gemittelt (durchschnittliche Anzahl an Aktivitätsminuten/Nacht und Standort) ergibt sich ein vergleichbares Bild.

5. Bewertung des Befundes

Die Untersuchung im Wald bei Oberdürrbach lieferte erwartbare Ergebnisse. Es konnten Fledermausarten nachgewiesen werden, die in der Region als

häufig gelten und zudem auch regelmäßig Wälder als Habitat nutzen. Die mit Abstand höchste Aktivität im Jahresverlauf wies die Zwergfledermaus auf. Für diese Art kann eine dauerhafte Nutzung des Untersuchungsgebietes, zumindest für den Nahrungserwerb angenommen werden.
Regelmäßig, an nahezu allen Standorten, aber nicht mit bemerkenswert hoher Aktivität wurde die Gruppe der Bartfledermäuse nachgewiesen.
Fransenfledermäuse wurden in weniger als 5 Sequenzen an zwei Standorten und nur im Herbst nachgewiesen. Insofern ist unklar, ob diese Art das Untersuchungsgebiet dauerhaft als Sommerlebensraum nutzt, oder ob es sich ggf. nur um ein Individuum gehandelt hat, welches in dem begrenzten Zeitraum im September anwesend war.
Generell war die Aktivität im Frühjahr vor der Geburt der Jungtiere – und hier besonders bei der Zwergfledermaus – am höchsten, was eine dauerhafte Nutzung der Fläche durch Wochenstuben-Verbände nicht direkt unterstützt. Zumindest in der untersuchten Fläche, sollte die Aktivität dann zum Sommer hin und vor allem im Hochsommer ansteigen, wenn z. B. auch die Jungtiere in der Fläche jagen. Da jedoch nicht die komplette Waldfläche untersucht wurde, könnte eine Aktivitätsverschiebung nach Süden oder in die umliegenden Dörfer denkbar sein, sollte aber dennoch zu höheren Aktivitäten im Sommer/Herbst führen. Das gilt vor allem für die Zwergfledermaus mit sehr hoher Aktivität im Frühjahr, die dann im Sommer für lange Zeit nicht mehr nachweisbar war. Die Bartfledermäuse iWs. haben hier die höchste Kontinuität der Aktivität über das gesamte Jahr und die meisten Standorte hinweg. Insofern ist hier eine Nutzung der Fläche als Jagdgebiet durch mehrere Individuen vorstellbar.
Verglichen mit den umliegenden Laubwäldern um Würzburg, in denen der Autor Markus Melber seit ca. 20 Jahren bioakustische Erfassungen macht, ist das Artenspektrum deutlich reduziert. An Standorten im Guttenberger Wald oder Gramschatzer Wald wurde regelmäßig eine höhere Artenanzahl erfasst. Gründe hierfür kann der Autor mangels Ortskenntnis nicht angeben, sondern nur das Ergebnis feststellen.

I. Zusammenfassung

Der Bestand an Tierarten in der untersuchten Fläche muss deshalb festgestellt werden, weil nur dann die die Dynamik der Veränderungen erkennbar wird, wenn hoffentlich in ca. 5 Jahren eine weitere Bestandserhebung durchgeführt wird. Was der Prozessschutz (beruht auf dem Nichteingreifen in die natürlichen Prozesse von Ökosystemen) an Ökodienstleistung liefert, lässt sich bisher am ehesten an der Avifauna ablesen. Der Prozessschutz klammert allerdings die jagdbaren Säugetiere aus, weshalb diese in der Untersuchung keine Rolle spielen. Immerhin liefern etwa 5 größere Wildschwein-Suhlen gute Laichpfützen für Amphibien.

Um bei späteren Erhebungen vergleichbare Daten zu bekommen, wurde nur auf dem Transekt gesucht. Lediglich manche Tagfalter konnten nur am westlichen Waldrand und an kleinen Lichtinseln entlang der Wege festgestellt werden.

Schon die seit dem Trockenjahr 2021 entstandenen Auflichtungen brachten Kriterien eines Naturwalds in die Fläche und lockten z. B. Zaunkönige und Insekten ins Innere des Waldes. Derartige Bestandesmerkmale gibt es auch außerhalb von Naturwaldflächen. Vermutlich weil die Fläche schon seit 2019 nicht mehr bewirtschaftet wurde, ergaben sich 2023 schon überdurchschnittliche Dichten von Zielarten wie Kleiber, Buntspecht und Schwarzspecht. Als Folge davon sind auch Mittelspecht und Hohltaube wieder gut vertreten und der Kleinspecht als Brutvogel nicht, da er vom Buntspecht prädiert wird.

Dank reichlich Totholz in diesem Laub-Mischwald ist auch die Zahl (15) von Totholz bewohnenden Insekten wahrscheinlich jetzt schon größer als z. B. in einem monotonen, bewirtschafteten Nadelwald. Auffällig ist, dass nur an einem einzigen Baumstumpf Borkenkäfer gefunden wurden, die allesamt parasitiert waren. Aus der Vielzahl der Parasiten und räuberischen Larven kann geschlossen werden, dass sich eine komplexe Biozönose aufgebaut hat.

Wald bewohnende Schmetterlinge sind Zielarten der Untersuchung. Es wurden nur 4 der 18 Tagfalter-Arten gefunden, die im Wald bzw. eher am Waldrand erwartet werden können. 27 nachtaktive Schmetterlingsarten meist im Raupenstadium wurden gefunden. Bedeutsam ist, dass die für die Jungenaufzucht der Vögel nötigen Raupen des Kleinen und Großen Frostspanners in größeren Mengen gefunden wurden.

An Amphibien wurden 2022 und 2023 an den wenigstens etwas besonnten Tümpeln viele Bergmolche beim Ablaichen gesehen, ferner die Kaulquappen von Erdkröten. Eine Wechselkröte war eher ein Zufallsfund. Leider trockneten die Pfützen 2023 vorzeitig aus. Die Kaulquappen der Erdkröten wurden abgesammelt und in einem Gartenteich ausgesetzt. Die Bergmolche konnten sich nicht vermehren. Gelbbauchunken konnten auch in den Vorjahren keine gefunden werden. Die zwei Wasser-Rückhaltebecken an der Juliusquelle sind nicht besonnt und eher zu kalt für eine erfolgreiche Reproduktion der Amphibien. Die bioakustisch nachgewiesenen Fledermausarten Zwergfledermaus, Fransenfledermaus und Bartfledermäuse im weiteren Sinne (Artengruppe) sind typische Vertretende der regionalen Fledermäuse mit Vorkommen in Wäldern. Dennoch ist sowohl die Gesamtaktivität als auch die Anzahl bioakustisch nachgewiesener Arten niedriger, als in vergleichbaren Wäldern in der Umgebung.

Themen und ihre Bearbeiter

Baumarten-Verteilung: Christoph Riegert (BaySF).
Geographie / Bodenkunde: Prof. Dr. Birgit Terhorst.
Avifauna: Alexander Wöber, Dr. Georg Krohne, Hubert Schaller.
Schmetterlinge: Uwe Dietzel, Hubert Schaller, Hanne Schaller.
Totholz-Insekten: Dr. Georg Krohne, Hubert Schaller.
Amphibien: Hubert Schaller, Rolf Gademann.
Fledermäuse: Klaus Wenger, Markus Melber.

Dank

Herzlich bedankt seien Christian Ruppert für die Hilfe bei der Bestimmung einiger Käferarten und Wolfgang Piepers für die Liste der Tagfalter, die schwerpunktmäßig im und am Wald leben. Herzlich bedankt seien auch Hanne Schaller für ihre große Unterstützung und Dr. Birgit Terhorst für die geologische Expertise.

Fotonachweis

Dr. Georg Krohne: Abb. 17, 30, 31. Hanne Schaller: Abb. 57.
Hubert Schaller: Abb. 1 –16, 18 - 29, 32- 56, 58 – 63. Klaus Wenger: Abb. 64.

Anmerkungen

[1]Prof. Dr. Birgit Terhorst. Institut für Geographie und Geologie der Universität Würzburg. Geländebegehung am 01.08.2022. E mail vom 07.08.2022.

[2] Nach Matthias Schlote: Spechtbesiedlung im Buchenwald. Der Falke. 02.2023. S. 23.
[3] Nach Laubender und Schödel: höchste Dichte im Lkr. Schweinfurt, 1975. In Wüst: Avifauna Bavariae II. S. 862.
[4] Ähnliche Dichte in den slowakischen Karpaten. V. Zahner, N. Wimmer: Spechte & Co. S. 130.
[5] Bandorf und Laubender im Revier Detter/Ufr. 1975. W. Wüst: Avifauna Bavariae. Bd. 2. S.1253.
[6] Nach Dr. Georg Sperber (Leiter des Forstamtes Ebrach) in W. Wüst: Avifauna Bavariae. Bd. 2. S. 742.
[7] Daten von Dr. Georg Schulz per e mail.
[8] Walter Malkmus, Wolfgang Piepers: Tagfalter. Schriftenreihe Flora und Fauna im Landkreis Main-Spessart. 2009. Landesbund für Vogelschutz in Bayern e. V.

Literatur

- Wolfgang Scherzinger: Schlüsselrolle der Spechte. Zwischen Naturwald und Zukunftswald. Der Falke.02.2023. S. 7.
- H. Schaller: Das Trittsteinkonzept im Steigerwald. OAG Unterfranken 2 Jahrbuch 2017. S. 136.
- Walter Wüst: Avifauna Bavariae. Die Vogelwelt Bayerns im Wandel der Zeit. München 1986.

Zu den Autoren

- **Uwe Dietzel** hat Biologie studiert und hat sich auf Schmetterlingsraupen spezialisiert. Er leitete das Monitoring der Zielarten unter den „Schmetterlingen“.
- **Dr. Georg Krohne** arbeitete beim Vogel-Monitoring mit und brachte sich v. a. bei dem Thema „Insekten im Totholz“ ein.
- **Markus Melber,** Mitglied des AK Fledermaus im Naturwissenschaftlichen Verein Würzburg, führte die bioakustischen Analysen durch und ist Coautor des Fledermaus-Kapitels.
- **Christoph Riegert** leitet den Forstbetrieb Arnstein und förderte von Seiten der Bayerischen Staatsforsten die Arbeit. Er vermittelte die Genehmigung des AELF.
- **Hubert Schaller,** Mitglied im Naturwissenschaftlichen Verein Würzburg und im Bund Naturschutz, wohnt in der Nähe und hat die Federführung der vorliegenden Arbeit übernommen.
- **Klaus Wenger**, Mitarbeiter im AK Fledermaus im Naturwissenschaftlichen Verein Würzburg, leitete das Projekt „Fledermäuse“.
- **Alexander Wöber,** Mitglied im Naturwissenschaftlichen Verein Würzburg und im Bund Naturschutz, übernahm die Verantwortung für das Vogel-Monitoring.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg

Jahr/Year: 2024

Band/Volume: 58

Autor(en)/Author(s): Schaller Hubert, Dietzel Uwe, Krohne Georg, Melber Markus, Riegert Christoph, Wenger Klaus, Wöber Alexander

Artikel/Article: Aspekte der ökologischen Entwicklung des Klasse 1-Waldes „Schenkentannenholz“ 5-43