

Welche Bedeutung haben begrünte Dächer für Insekten des urbanen Raumes? – Erste Ergebnisse einer Fallstudie im Müritzeum Waren (Müritz) in Mecklenburg-Vorpommern

VOLKER THIELE, ANSELM KRUMBIEGEL, TAMARA KALMBACH, BIRTE SCHADLOWSKI & MATHIAS KÜSTER

Zusammenfassung

Das „Haus der 1.000 Seen“ im Müritzeum in Waren (Müritz) besitzt seit seiner Errichtung im Jahre 2007 ein begrüntes Dach. Nach über 15 Jahren wird es im Rahmen eines interdisziplinären Projektes naturwissenschaftlich untersucht. Die ersten botanischen Aufnahmen auf den sich selbst überlassenen Grünflächen zeigten bereits, dass bis heute größere Artenverschiebungen stattgefunden haben. Der Pflanzenbewuchs ist in seiner Zusammensetzung generell insektenfreundlich. So konnten bereits zum Teil stark gefährdete und besonders geschützte Insektenarten nachgewiesen werden, die das begrünte Dach als Lebensraum nutzen. Besonders erwähnenswert sind vier Hummelarten, ein Bestand der Blauflügeligen Ödlandschrecke, verschiedene Tagfalterarten sowie Raupen des Wolfsmilch-Ringelspinners.

Summary

What significance do green roofs have for insects in urban areas? – First results of a case study in the Müritzeum Waren (Müritz) in Mecklenburg-Western Pomerania

The „House of 1.000 Lakes“ at the Müritzeum in Waren (Müritz) has had a green roof since it was built in 2007. After more than 15 years, it is being examined scientifically as part of an interdisciplinary project. The first botanical surveys of the green areas, which were previously left to themselves, already show that there have been significant shifts in species to date. The composition of the vegetation is insect-friendly. Some highly endangered and specially protected insect species that use the green roof as a habitat have already been identified. Particularly noteworthy are four species of bumblebee, a population of the blue-winged grasshopper, various species of butterfly and caterpillars of the ground lackey moth.

Einleitung

Bewachsene Dächer besitzen für den Menschen in der städtischen Umgebung viele Vorteile und werden immer populärer. Sie haben

- gerade zur Blütezeit der Pflanzen einen hohen ästhetischen Wert,
- ermöglichen das Leben von Pflanzen und Tieren in einem sonst lebensfeindlichen Raum,
- funktionieren wie ein Schwamm und vermindern dadurch die Auswirkungen von Starkniederschlägen im städtischen Umfeld,

- verbessern die Energie- und Kosteneffizienz durch bessere Isolation der Dächer,
- steigern die Luftqualität und
- reduzieren die mit dem Klimawandel zunehmenden urbanen Hitzeinseleffekte (GETTER & ROWE 2006).

Gründächer können Refugien für wildlebende Tiere in einer stark urbanen Umwelt sein, wobei sie für Insekten die größte Bedeutung haben dürften (WILLIAMS et al. 2014).

Doch schaut man sich die Bedingungen an, die auf solchen Dächern herrschen können, so wird schnell deutlich, dass das Lebensraumpotenzial auf Grund der teilweise extremen Verhältnisse für viele Arten eingeschränkt ist. Nach MACIVOR & KSIAZEK-MIKENAS (2015) spielen auf begrünten Dächern hinsichtlich der Besiedelbarkeit für Insekten u. a. folgende restriktive Faktoren eine Rolle:

- extreme Trockenheit im Wechsel mit Perioden der Überschwemmung,
- extreme Hitze im Sommer und starkes Überfrieren im Winter,
- Windanfälligkeit (Wasserverlust und u. U. schwierige Flugbedingungen für Insekten),
- Landnutzung in der Umgebung (Dichte und Komplexität der Bebauung),
- Dachcharakteristik (Größe, Neigung, Exposition etc.),
- Nahrungsnetz (u. a. anthropogen verändertes Räuber-Beute-Verhältnis, insbesondere bezüglich der Fledermäuse),
- angepflanzte Vegetation (gestörte Diversität unter den einzelnen Taxa, fehlende Anpassung an die Pflanzen der Umgebung des Gebäudes, differierende Blühzeiten im Verhältnis zu den Flugzeiten der Insekten, Fehlen von Gehölzen),
- Substrate (geringe Durchwurzelungstiefe und begrenzter organischer Gehalt des Bodens, Fehlen von Totholz),
- Alter der Anpflanzung und Durchmischung mit Pflanzenarten aus der Umgebung (Samenflug).

Zudem wird die Kolonisierbarkeit für Insektenarten wesentlich von der Höhe des Gebäudes, auf dem sich das grüne Dach befindet, und seiner Distanz zu Donorflächen bestimmt (DROMGOLD et al. 2020). Daraus ergibt sich, dass v. a. gut flugfähige und zumeist euryöke Insektenarten das Dach zuerst besiedeln. Danach ist es aber nicht ausgeschlossen,

dass durch Verdriftung und Verschleppung von Arten auch weniger oder gar nicht flugfähige Insekten dieses erreichen. Auch das Alter der Anpflanzung ist von Relevanz, da viele Gründächer sich über die Zeit in ihrer Vegetationsausprägung deutlich ändern und ein größeres Nischengefüge ausbilden (KSIAZEK-MIKENAS et al. 2018). Das bedingt natürlich auch eine Dynamik in der Besiedlung des Daches mit Insekten, wobei beachtet werden muss, ob die Arten dieses nur als Nektarquelle für die Imagines oder (auch) als Habitat für die Entwicklung der Larvalstadien nutzen.

Interessant sind auch Betrachtungen zu biozönotischen Interaktionen auf verschiedenen trophischen Stufen. So gehen VAN DIJCK et al. (2023) davon aus, dass die meisten Gründächer in Belgien von *Sedum*-Arten (Fetthenne) auf mineralischem Substrat mit dünner Erdauflage dominiert sind. Damit stellt sich die Frage, ob sich Insekten von diesen nicht standorttypischen und zumeist auch nicht heimischen Pflanzenarten ernähren können. Es wurden acht nachtaktive Groß- und zwei Kleinschmetterlingsarten untersucht. Alle Raupen fraßen an *Sedum*. Die Arten dieser Pflanzengattung scheinen somit für viele, zumeist ubiquitäre Taxa kein Besiedlungshindernis zu sein. JACOBS et al. (2023) beschäftigten sich mit dem Auftreten von Wildbienen und Schwebfliegen auf Gründächern in Antwerpen. Sie fanden bis zu 40 Arten an Wildbienen, aber nur acht Schwebfliegenarten. Bei den Wildbienen konnte keine Korrelation zu unterschiedlichen Dachcharakteristika gefunden werden. So wurden auch mit *Sedum* bewachsene Dächer gut besiedelt. Bei den Schwebfliegen war hingegen das Artenspektrum sehr eingeschränkt. PARTRIDGE et al. (2020) arbeiteten über Interaktionen nordamerikanischer Fledermäuse mit Nachtschmetterlingen. Sie stellten fest, dass das Auftreten und die Abundanz der Fledermäuse mit dem Vorkommen von Nachtfaltern auf bewachsenen Dächern positiv korrelierten.

Grundsätzlich scheint es so zu sein, dass das Auftreten von Käfern (Coleoptera) und Schmetterlingen (Lepidoptera) auf grünen Dächern als Qualitätsmarker betrachtet werden kann. So fing NESTORY (2018) auf dem Gründach des Morris Arboretums in Pennsylvania 891 Insekten der Taxa der Schmetterlinge, Käfer, Schnabelkerfe, Hautflügler, Netzflügler und Fangschrecken. Davon stammten allein 566 Individuen aus den Gruppen der Ameisen und Blattläuse. Bei den Käfern konnten nur 28 Individuen und bei den

Schmetterlingen nur 12 Exemplare nachgewiesen werden. Infolgedessen wurde ein Managementplan zur Optimierung des Dachökosystems aufgestellt, der die Diversifizierung der Blütenpflanzen, das Einbringen von Totholz und verschiedenen Bodensubstraten, die Errichtung von Steinhäufen und das Aufstellen von Niströhren für Bienen umfasste (FLICKER 2020). Ziel war es, die Abundanzen von Lepidopteren und Coleopteren zu erhöhen. Der Nachweis der Wirksamkeit dieser Maßnahmen steht noch aus.

Das Interesse an begrünten Dächern steigt nicht nur in Deutschland, sondern auch in anderen Teilen der Welt (z. B. Stuttgart: mehr als 200 ha; Düsseldorf: ca. 73 ha; Zürich: ca. 87 ha; Tokyo: ca. 55 ha; Paris: ca. 44 ha; vgl. DROMGOLD et al. 2020). Zudem gibt es in einigen Städten Deutschlands Förderrichtlinien zur Dach-, Fassaden- und Freiflächenbegrünung (u. a. RICHTLINIE STUTTGARTER GRÜNPROGRAMM 2021). Es wird auch diskutiert, ob diese einen essentiellen Beitrag leisten können, um den Rückgang der Insekten in städtischen Ökosystemen zu mildern (WILLIAMS et al. 2014). Doch welche Insektengruppen werden auf begrünten Dächern der Städte wirklich unterstützt? Nutzen diese nur das Nektarangebot oder sind die Habitate gleichzeitig auch Entwicklungsraum? Zur Beantwortung dieser Fragen gibt es weltweit relativ wenig Literatur. Deshalb wurde am Müritzeum in Waren (Müritz) ein Projekt initiiert, das am Fallbeispiel seines begrünten Daches Ergebnisse zu diesem Thema liefern soll. Nachfolgend werden erste Resultate des Projektes vorgestellt.

Untersuchungsgebiet

Das Müritzeum liegt im Zentrum der ca. 22.000 Einwohner zählenden Stadt Waren (Müritz) zwischen Binnenmüritz und Tiefwareensee. Es bildet das Eingangstor zur Fußgängerzone der Innenstadt. Der Bereich trägt einen deutlich urbanen Charakter. Im Jahr 2007 wurden auf dem Hauptgebäude des Müritzeums, dem „Haus der 1.000 Seen“, mit seiner ca. 1.810 m² großen Dachfläche Substrate aufgebracht und eine extensive Saatgutmischung eingesät. Diese hat sich über die Jahre hinweg zu einer dauerhaften Begrünung entwickelt. Die Pflanzen wurden sich selbst überlassen und mussten der partiell extremen Witterung standhalten.

Das Dach lässt sich in vier Ebenen unterteilen, die eine unterschiedliche Höhenzonierung aufweisen (Abb. 1).

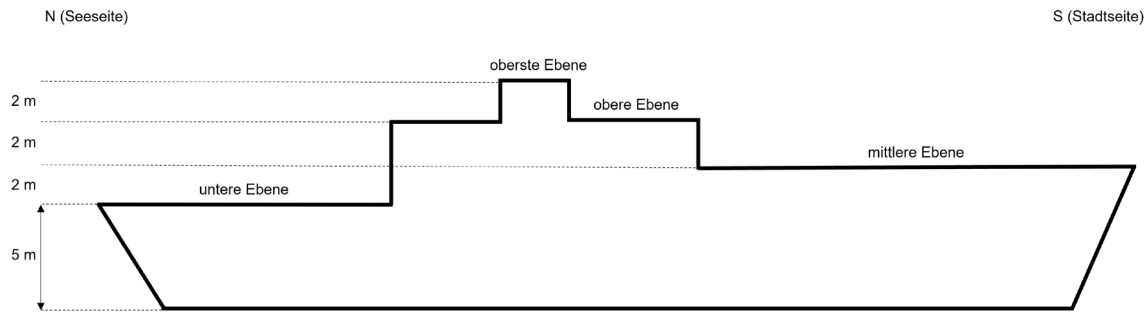


Abb. 1: Lage und Benennung der einzelnen Dach-Ebenen auf dem „Haus der 1.000 Seen“ (Prinzipiskizze).

Eine durch Abflammen konservierte Gebäudefassade aus Holz mit großen Lücken und Flechtenaufwuchs begrenzt die Flächen im Höhenprofil. Diese bedingt je nach Ebene eine Teilverschattung, die auf dem Dach nur an wenigen Stellen vorkommt (z. B. auf der unteren Ebene) und nicht unerhebliche kleinklimatische Auswirkungen besitzt. Das weitere Umland des Gebäudes ist im Wesentlichen vom Herrensee und seinen leicht vermoorten Ufern gekennzeichnet. Dort befinden sich ein mehr oder weniger breiter Schilfgürtel und einige typische Niederungsgehölze. Dabei dominieren Weiden und Erlen. Anthropogene Einflüsse kommen durch den an das „Haus der 1.000 Seen“ angrenzenden und von Museumsgästen frequentierten Museumsgarten mit Spielgelegenheiten für Kinder hinzu.

Die untere Ebene (ca. 5 m über Grund) liegt in Richtung des Herrensees und hat eine Größe von ca. 660 m² (Abb. 2). Sie schließt an ein von Schilf geprägtes Ufer an, dass von beiden Seiten von einer lockeren Reihe aus großen Bäumen bestanden wird. Deren Kronen reichen z. T. bis an die Dachebene heran, was kronenfliegenden Insekten die Besiedlung ermöglichen könnte.

Die mittlere Ebene (Abb. 3) liegt ca. 2 m höher als die untere Ebene. Sie teilt sich in eine seeseitig ausgerichtete Fläche mit einer Größe von ca. 209 m² sowie in einen zur Stadt gerichteten Bereich. Letztgenannter ist mit 691 m² deutlich größer und damit bedeutsamer als das zum See ausgerichtete Areal. Die Flächen sind allerdings sehr wind- und sonnenexponiert, was im Sommer regelmäßig zu extremer Trockenheit führt.

Die obere Ebene hat eine Gesamtfläche von ca. 250 m². Das Dach des Fahrstuhlurmes bildet mit einer Fläche von rund 15 m² die oberste Ebene und liegt erneut 2 m darüber. Aufgrund der extremen Bedingungen und der Höhe spielen die oberen Ebenen für viele Insekten kaum eine Rolle. Auf sie soll deshalb in der folgenden Betrachtung nicht weiter eingegangen werden.



Abb. 2: Ein Teil der unteren Ebene des begrünten Daches mit Blick auf die hölzerne Gebäudefassade im Juni 2023.



Abb. 3: Mittlere Ebene des begrünten Daches (stadtnahe Seite) u. a. mit blühenden Schnittlauchpflanzen im Mai 2023.

Methoden

Erfassung der Vegetation

Informationen zur (potenziellen) Artenzusammensetzung liegen seit 2007 vor, d. h. dem Jahr der Dachbegrünung. Für die Einsaat der Dachfläche wurde eine Saatgutmischung verwendet, die laut Hersteller 78 Arten enthielt, davon 14 ein- bzw. zweijährige und 64 ausdauernde Arten. Außerdem wurden neben den generativen Diasporen in Form von Samen/Früchten auch vegetative Diasporen als Sprosse von *Sedum*- und *Phedimus*-Arten (Fetthenne, Glanzfetthenne)

eingbracht. Vorbereitend für eine spätere systematische Bewertung erfolgte im August 2021 eine überblickartige botanische Erfassung auf den begrünten Dachflächen des Müritzeums. Im Juni 2023 wurde der Artbestand dann erstmals getrennt nach einzelnen Teilflächen aufgenommen und zwar sowohl qualitativ (Arten) als auch semiquantitativ (Artmächtigkeit). Die Artmächtigkeit wurde in Anlehnung an die Skalierung nach BRAUN-BLANQUET (1964), modifiziert nach WILMANS (1998), erfasst. Unterschieden wurden sechs Teilflächen. Die untere Ebene ist untergliedert worden, da hier Schattenwirkung und Nordexposition ein deutlich anderes Mikroklima verursachen, als es auf den übrigen, stark besonnten Teilflächen herrscht. Vergleiche zwischen den Flächen sind allerdings allein wegen der unterschiedlichen Größe nur sehr bedingt möglich. Infolge der über eine längere Zeit andauernden starken Hitze und Trockenheit vor der Erfassung Ende Juni 2023 war davon auszugehen, dass einige Arten nicht mehr oder nicht vollständig erfasst werden konnten. Daher wurde das Arteninventar Ende August, nachdem zwischenzeitlich Niederschläge gefallen waren, erneut aufgenommen.

Erfassung der Schmetterlinge (inkl. weiterer Insektengruppen)

Systematische Erfassungen fanden zu den sogenannten Großschmetterlingen (Makrolepidoptera) statt, bei denen nach Imagines und Larvalphasen (insbesondere Raupen) gesucht wurde. Bei den Echten Bienen (Apidae) wurde vornehmlich auf die Hummeln (*Bombus*) und bei den Kurzfühlerschrecken (Caelifera) nur auf die Ödlandschrecken (Oedipodinae) geachtet. Die Begehungen erfolgten v. a. um die Mittagszeit herum, da dann die höchste Aktivität bei den tagaktiven Schmetterlingen, Hummeln und Kurzfühlerschrecken zu erwarten war. Die Arten wurden bestimmt und zumeist fotografisch dokumentiert. Bei abgeflogenen oder schnell fliegenden Arten kam ein Insektenkescher (ø 32 cm) zum Einsatz, um eine zweifelsfreie Determination der Arten zu gewährleisten.

Zudem wurden optimale Standorte für den Einsatz von automatischen Lichtfallen mit superaktinischen Leuchtstoffröhren nach WEBER (Hängemodell) ermittelt (Abb. 4). Dabei spielten die Kriterien Windanfälligkeit und das Mikroklima eine besondere Rolle. Auf der unteren und mittleren Ebene des Daches sowie am Herrensee (Referenz) wurden vier Lichtfallen aufgestellt und getestet. Im nächsten Jahr werden diese dann routinemäßig genutzt.



Abb. 4: Eine automatische Lichtfalle wird für den Nachtfang vorbereitet

Ergebnisse und Diskussion

Vegetation

Die Aussaatmischung umfasste überwiegend Arten, bei denen mehr oder weniger Insektenbestäubung vorherrscht, d. h. es befanden sich darunter nur vergleichsweise wenige Süßgräser. Somit war das Artenspektrum prinzipiell „insektenfreundlich“ zusammengesetzt bzw. besonders für blütenbesuchende Arten geeignet. Bei den eigenen Untersuchungen konnten von den ursprünglich 78 Sippen der Saat- und Sprossenmischung nur 22 nachgewiesen werden, so dass nach über 15 Jahren ca. 28 % des eingesetzten Artenspektrums überdauert hat. Zu berücksichtigen ist außerdem, dass die Häufigkeit der einzelnen Arten sehr unterschiedlich war. So reichte die Artmächtigkeit bezogen auf die gesamte begrünte Fläche

- von einzelnen bis wenigen Exemplaren, wie beim Echten Leimkraut (*Silene vulgaris*), der Färber-Hundskamille (*Anthemis tinctoria*) und der Felsennelke (*Petrorhagia saxifraga*),
- über Arten mit meist geringer bis mittlerer Artmächtigkeit, wie Scharfer und Milder Mauerpfeffer (*Sedum acre*, *S. sexangulare*) sowie Felsen-Fetthenne (*Sedum reflexum*),
- bis hin zu teils aspektbestimmenden, d. h. auf großen Flächen dominierenden Sippen, wie dem Schnittlauch (*Allium schoenoprasum*), der Kaukasus-Glanzfetthenne (*Phedimus spurium*) und der Weißen Fetthenne (*Sedum album*).

Phedimus subgen. *aizoon* (Deckblatt-Glanzfetthenne) ist mit Artmächtigkeiten bis 4 (Deckung > 50–75 %) die insgesamt häufigste und großflächig dominierende Sippe, die sich aus den ausgebrachten Sprossen entwickelt hat.

Von zentralem Interesse für Insekten dürften die Mauerpfeffer-/Fetthenne- (*Sedum*) und Glanzfetthenne- (*Phedimus*) Sippen sein. Wegen ihrer insgesamt hohen Artmächtigkeit und der relativ

langen Blütezeit von Juni bis August (September) sowie der späten Nachblüte bieten sie ein reiches Nahrungsangebot. Im Vergleich zu der nur vereinzelt vorkommenden Großblütigen Königskerze (*Verbascum densiflorum*) sind die Pflanzen zudem niedrig wachsend, so dass vor allem fliegende Insekten beim Aufsuchen neuer Blüten weniger stark dem Wind und damit möglicher Verdriftung ausgesetzt sind.

Neben den aus der Saatmischung nachgewiesenen Sippen konnten bisher weitere 32 Arten erfasst werden, deren Diasporen im Laufe der Zeit vor allem durch Wind und/oder Tiere eingetragen wurden. Darunter befinden sich einige für Insekten attraktive Arten mit auffälligen und/oder großen Blüten(ständen), wie Korn-Flockenblume (*Centaurea cyanus*), Sonnenblume (*Helianthus annuus*), Gewöhnlicher Natternkopf (*Echium vulgare*) und Großblütige Königskerze (*Verbascum densiflorum*). Einige dieser Arten waren jedoch nur mit Einzel- oder wenigen Individuen vertreten. Mengenmäßig auffällig waren Grasarten, wie Mäuseschwanz-Federschwingel (*Vulpia myuros*), Weiche-, Taube und Dach-Trespe (*Bromus hordeaceus*, *B. sterilis*, *B. tectorum*) sowie Grüne Borstenhirse (*Setaria viridis*) und Schmalblättriges Rispengras (*Poa angustifolia*). Die Gräser können allerdings Nahrung für Larvalstadien verschiedener Arten bieten, wie für die auf dem Dach nachgewiesene Stumpfflügelige Graseule (*Mythimna impura* Hbn.).

Lepidopteren (inkl. weiterer Insektengruppen)

Im späten Frühjahr wurde das Gründach erstmalig begangen. Dabei fiel bereits nach kurzer Zeit eine erwachsene Raupe der Art Hausmutter (*Noctua pronuba* L.) auf, die auf dem Boden umherlief und offensichtlich nach einer geeigneten Verpuppungsmöglichkeit suchte. Aufgrund von Nachweisen der Imagines in der Kontrollfalle am Herrensee ist davon auszugehen, dass die an ein urbanes Umfeld gut angepasste Art auf dem Dach ihre Larvalentwicklung vollzogen hat. Zudem wurden fünf Raupen des Wolfsmilch-Ringelspinners (*Malacosoma castrensis* L.) gefunden, die am Gewöhnlichen Hornklee (*Lotus corniculatus*) fraßen. Um eine sichere Determination der Raupen zu gewährleisten, wurde ein Exemplar aus der Gruppe entnommen und unter kontrollierten Bedingungen aufgezogen. Die Art determination hat sich anhand des geschlüpften Imagines bestätigt. Die Art ist nach Bundesartenschutzverordnung (BARTSCHV) „besonders geschützt“ und nach den Roten Listen Deutschlands (BINOT-HAFKE et al. 2011) und Mecklenburg-Vorpommerns (WACHLIN et al. 1997) als „gefährdet“ eingestuft.

Anfang Juni wurde ein Zitronenfalter (*Gonepteryx rhamni* L.) saugend an blühendem Schnittlauch (*Allium schoenoprasum*) nachgewiesen. Er flog

über der dem Herrensee zugewandten Seite des mittleren Daches. Weiterhin waren mehrere Exemplare der Steinhummel (*Bombus lapidarius* L.) zu beobachten, die an blühenden Fetthenne-Pflanzen (*Sedum* et *Phedimus* div. spec.) saugten. Sie flogen besonders häufig auf der unteren Ebene. Ende des Monats kamen mit dem Rapsweißling (*Pieris napi* L.) und dem Großen Kohlweißling (*Pieris brassicae* L.) zwei Weißlingsarten hinzu, die auf der stadtnahen Seite der mittleren und der unteren Ebene flogen. Es saugten ebenfalls an Blüten der Fetthenne-Pflanzen. Es wurden zudem die Helle Erdhummel (*Bombus lucorum* L. Komplex) und mehrere Honigbienen (*Apis mellifera* L.) beobachtet.

Mitte Juli konnten die beiden o. g. Weißlingsarten (Pieridae) regelmäßig auf verschiedenen Ebenen des Daches nachgewiesen werden. Sie saugten v. a. an Gewöhnlichem Thymian (*Thymus pulegioides*) und blühenden Fetthennen. Im typisch schnellen Flug war eine Gamma-Eule (*Autographa gamma* L.) zu beobachten, die auf der unteren Ebene des Daches verschiedene blühende Pflanzen anflug (Abb. 5).



Abb. 5: Die Gamma-Eule (*Autographa gamma* L.) saugte an verschiedenen Blütenpflanzen.

In einer Lücke der Holzverkleidung des Müritzeums konnte eine Weiße Tigermotte (*Spilosoma lubricipeda* L.) gefunden werden.

Im August wurde die größte Zahl an Insekten auf dem Dach beobachtet. Zu Anfang des Monats flogen der Große Kohlweißling (*Pieris brassicae* L.) sowie der Rübenweißling (*Pieris rapae* L.) auf dem stadtnahen Teil der mittleren Ebene des Daches. Zudem wurde die Stumpfflügelige Graseule (*Mythimna impura* Hbn.) an der Holzwand der unteren Ebene sitzend gefunden. Die Raupe frisst an Gräsern und entwickelt sich in Feuchtbiotopen, die im Uferbereich des Herrensees vorhanden sind. Eine große Überraschung war das Auftreten der Blauflügeligen Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulea* L.). Es wurden mehrere Exemplare der nach BARTSCHV besonders geschützten Art auf den warmen Metalldeckeln der Lüftungsabdeckungen entdeckt (Abb. 6).



Abb. 6: Die Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens* L.) hielt sich häufig auf den warmen Abdeckungen der Lüftungsschächte auf.

Die Blauflügelige Ödlandschrecke wird in der Gefährdungskategorie 2 (stark gefährdet) nach Roter Liste Mecklenburg-Vorpommerns (WRANIK et al. 1996) geführt. Auch bei den Hummeln konnten vier Arten auf der in Richtung Herrensee gelegenen mittleren Ebene beobachtet werden. Dabei handelte es sich um die Dunkle Erdhummel (*Bombus terrestris* L.), die Helle Erdhummel (*Bombus lucorum* L.-Komplex), die Ackerhummel (*Bombus pascuorum* Scop., Abb. 7) und die Steinhummel (*Bombus lapidarius* L.). All diese Arten sind nicht selten, stehen aber als „besonders geschützt“ unter Artenschutz. Die Tiere saugten zumeist an blühenden Fetthenne-Pflanzen.



Abb. 7: Die Ackerhummel (*Bombus pascuorum* Scop.) saugte vornehmlich auf blühender Glanzfetthenne (*Phedimus* subgen. *aizoon*).

Zum Ende des Monats änderte sich das Artenspektrum etwas. So flogen der Rübenweißling (*Pieris rapae* L.) und der Große Kohlweißling (*Pieris brassicae* L.) auf allen beobachteten Ebenen des Daches. Der Rübenweißling wurde allein 22-mal gesichtet, wobei Mehrfachbeobachtungen eines Exemplars nicht ausgeschlossen sind. Die Tiere saßen meist an blühenden Fetthennen.

Ein Weibchen des nach BARTSCHV besonders geschützten Hauhechelbläulings (*Polyommatus icarus* Rott.) wurde auf der mittleren Ebene (stadtnaher Teil) beobachtet. Das Tier war bereits stark abgeflogen und setzte sich zum Sonnen immer wieder auf vegetationsarme Stellen. Ebenfalls „besonders geschützt“ ist die zweite Bläulingsart, die dort nachgewiesen werden konnte. Der Kleine Feuerfalter (*Lycaena phlaeas* L., Abb. 8) zeigte ein ähnliches Verhalten, was sicherlich auf witterungsbedingte Effekte (teils bewölkt, mäßig windig, Temperaturen bei 26 Grad Celsius) zurückzuführen war.



Abb. 8: Der Kleine Feuerfalter (*Lycaena phlaeas* L.) sitzt häufig auf Rohbodenflächen und wärmt sich auf.

Die Blauflügelige Ödlandschrecke trat in großer Anzahl auf und hielt sich v. a. auf den vegetationsarmen Bereichen der stadseitigen mittleren Ebene des Daches auf. Zudem konnten die Dunkle Erdhummel (*Bombus terrestris* L.) und die Steinhummel (*Bombus lapidarius* L.) beobachtet werden. Sie saugten an den Nachblühern der Fetthennen auf dem seawärtigen Teil des mittleren Daches.

Anfang September fand die letzte Begehung des Daches statt. Es konnte abermals der Große Kohlweißling (*Pieris brassicae* L.) auf der mittleren Ebene des Daches (stadtnaher Teil) nachgewiesen werden. Das Exemplar saugte kurz an Blüten der Fetthennen und wurde durch den starken Wind schnell verdriftet. Auch ein Tagpfauenauge (*Aglais io* L.) wurde beim Saugen an Blüten der Fetthennen auf der mittleren Ebene des Daches (in Richtung Herrensee) beobachtet. Letzte Blauflügelige Ödlandschrecken (*Oedipoda caerulescens* L.) fanden sich insbesondere auf einem vegetationsarmen Streifen und an der Leeseite der Lüftungsschächte. Auch die Dunkle Erdhummel (*Bombus terrestris* L.) und die Steinhummel (*Bombus lapidarius* L.) kamen auf der mittleren Ebene vor und konnten beim Saugen an Fetthennen beobachtet werden.

Schlussfolgerungen und Ausblick

Insgesamt wurden bisher ca. 55 Gefäßpflanzenarten auf den begrünten Dachflächen auf dem „Haus der 1.000 Seen“ im Müritzeum nachgewiesen, von denen ca. 22 sicher bzw. sehr wahrscheinlich aus der Ansaatmischung von 2007 stammen. Die übrigen Arten müssen demzufolge später auf natürlichem Wege eingetragen worden sein. Eine detaillierte publizistische Darstellung der botanischen Ergebnisse (inkl. Artendynamik) erfolgt an anderer Stelle. Trotz der extremen Bedingungen und der Vegetationsveränderungen steht jedoch bereits jetzt fest, dass das begrünte Dach grundsätzlich „insektenfreundlich“ ist. Überraschend viele Schmetterlingsarten nutzen die unterschiedlichen Ebenen des Daches zum Saugen an blühenden Pflanzen oder zur Larvalentwicklung. Darunter waren auch nach BARTSCHV besonders geschützte Taxa nachweisbar. Die vier Hummelarten sind in Teilen Mecklenburg-Vorpommerns noch häufig. In vielen Gebieten des Landes sind sie aber insbesondere wegen der Blütenarmut und des Biozideinsatzes in der Landwirtschaft stark im Rückgang begriffen. Daraus resultieren die Einstufungen in die Klassen der BARTSCHV. Die in Mecklenburg-Vorpommern seltener nachgewiesene Blauflügelige Ödlandschrecke ist bundesweit geschützt und in unserem Bundesland stark gefährdet. Sie war auf dem Dach nicht zu erwarten. Es gibt dort aber offensichtlich einen individuenstarken Bestand auf der stadseiteigen mittleren Ebene. Die bisherigen Ergebnisse zeigen somit, dass das grüne Dach auf dem „Haus der 1.000 Seen“ im Müritzeum eine große Bedeutung für diverse Insektenarten als Refugium im Stadtgebiet von Waren (Müritz) besitzt (Abb. 9). In den Jahren 2024 und 2025 sind weitere botanische und entomologische Aufnahmen geplant, um weitere Informationen und vergleichende Ergebnisse zur Diversität auf dem Dach zu generieren.

Danksagung

Das Projekt wird durch die Norddeutsche Stiftung für Umwelt und Entwicklung (NUE) aus Erträgen der „Lotterie Bingo! Die Umweltlotterie“ gefördert. Es läuft noch bis Ende 2025. Die Autoren des Beitrages bedanken sich für diese Förderung.

Bildnachweis

Die Fotos stammen von den Autoren des Beitrages.

Literaturverzeichnis

BARTSCHV: Bundesartenschutzverordnung vom 16. Februar 2005 (BGBl. I S. 258, 896), die zuletzt durch Artikel 10 des Gesetzes vom 21. Januar 2013 (BGBl. I S. 95) geändert worden ist.

BINOT-HAFKE, M., BALZER, S., BECKER, N., GRUTTKKE, H., HAUPT, H., HOFBAUER, N., LUDWIG, G., MATZKE-HAJEK, G. & STRAUCH, M. [red.] (2011): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). – Naturschutz und Biologische Vielfalt **70** (3), 716 S.

BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. – Wien, New York: Springer Verlag, 865 S.

DROMGOLD, J. R., TREFALL, C. G., NORTON, B. A. & WILLIAMS, S. G. (2020): Green roof and ground-level invertebrate communities are similar and driven by building height and landscape context. – *Journal of Urban Ecology* **6** (1): 1-9.

FLICKER, N. (2020): Enhancing Invertebrate Habitat on the Intensive Green Roof. – *Intership Program Reports* **6**: 1-25.

GETTER, K. L. & ROWE, D. B. (2006): The role of green roofs in sustainable development. – *HortScience* **41**: 1276-1286.

JACOBS, J., BEENAERTS, N. & ARTOIS, T. (2023): Green roofs and pollinators, useful spots for some wild bee species (Hymenoptera, Anthophila), but not so much for hoverflies (Diptera: Syrphidae). – *Scientific Reports* **13**, article 1449.

KSIAZEK-MIKENAS, K., HERRMANN, J., MENKE, S. B., KÖHLER, M. (2018): If you build it, will they come? Plant and Arthropod. Diversity on Urban Green Roofs Over Time. – *Urban Naturalist. Special Issue* **1**: 52-72.

MACIVOR, J. S. & KSIAZEK-MIKENAS, E. (2015): Invertebrates on Green Roofs. – In: SUTTON, R. K.: *Green Roofs Ecosystems*. – Switzerland (Springer International Publishing) **2015**: 333-355.

NESTORY, S. (2018): An Insect Community Study of the Morris Arboretum Green Roof. – *Intership Program Reports* **3**: 1-16.

PARTRIDGE, D. R., PARKINS, K. L., ELBIN, S. B. & CLARK, J. A. (2020): Bat Activity Correlates with Moth Abundance on an Urban Roof. – *Northeastern Naturalist* **27** (1): 77-89.

RICHTLINIE STUTTGARTER GRÜNPROGRAMM (2021): Förderung der Dach-, Fassaden- und Freiflächenbegrünung sowie der Anlage von artenreichen Blühflächen in der Landeshauptstadt Stuttgart. – www.richtlinie-stuttgarter-gruenprogramm-mitkarte (abgerufen am 02.10.2023).

VAN DIJCK, T., KLERKX, H., THIJS, S., RINEAU, F., VAN MECKELEN, C & ARTOIS, T. (2023): *Sedum* as host plants for Caterpillars? Introducing gut content metabarcoding to green roof research. – *Urban Ecosystems* **26** (4): 1-11.

WACHLIN, V., KALLIES, A. & HOPPE, H. (1997): Rote Liste der gefährdeten Großschmetterlinge Mecklenburg-Vorpommerns. – Umweltministerium des Landes Mecklenburg-Vorpommern (Hrsg.), 32 S.

Virgo, 27. Jahrgang, 2024: THIELE, V., KRUMBIEGEL, A., KALMBACH, T., SCHADLOWSKI, B. & MÜSTER, M.: Welche Bedeutung haben begrünte Dächer für Insekten des urbanen Raumes? – Erste Ergebnisse einer Fallstudie im Müritzeum Waren (Müritz) in Mecklenburg-Vorpommern: 106-113.

WILMANS, O. (1998): Ökologische Pflanzensoziologie. – Heidelberg: Quelle & Meyer) 405 S.

WILLIAMS, N. S., LUNDHOLM, J. & MACIVOR, J. S. (2014): Do green roofs help urban biodiversity conservation? – Journal of Applied Ecology 51: 1643-1649.

WRANIK, W., RÖBBELEN, F. & KÖNIGSSTEDT, D. G. W. (1996): Rote Liste der gefährdeten Heuschrecken Mecklenburg-Vorpommerns. – Ministerium für Landwirtschaft und Naturschutz des Landes Mecklenburg-Vorpommern (Hrsg.), 64 S.

Anschriften der Verfasser

Dr. Volker Thiele
Entomologischer Verein Mecklenburg e. V.
Ahornring 10, D-18292 Krakow am See
E-Mail: mv.thiele@t-online.de

Dr. Anselm Krumbiegel
Fachgruppe Botanik „Carl Struck“ des NABU,
Regionalverbandes Müritz
Reilstraße 27 b, D-06114 Halle
E-Mail: anselmkrumbiegel@arcor.de

Dipl.-Biol. Tamara Kalmbach
Müritzeum Waren (Müritz)
Zur Steinmole 1, D-17192 Waren (Müritz)
E-Mail: t.kalmbach@mueritzeum.de

M. Sc. Birte Schadlowski
Müritzeum Waren (Müritz)
Zur Steinmole 1, D-17192 Waren (Müritz)
E-Mail: b.schadlowski@mueritzeum.de

Dr. Mathias Küster
Müritzeum Waren (Müritz)
Zur Steinmole 1, D-17192 Waren (Müritz)
E-Mail: m.kuester@mueritzeum.de



Abb. 9: Neben dem wissenschaftlichen Aspekt hat das Projekt auch einen Bildungsauftrag, so dass auf dem Gründach eine Ausstellung zur Bedeutung von bewachsenen Dächern für die Biodiversität entsteht.