

Die Ausbreitung der Europäischen Gottesanbeterin *Mantis religiosa* (Linnaeus 1758) in NRW, Deutschland und Europa: Citizen Science-Projekte machen die Mechanismen der Ausbreitung einer wärmeliebenden Art sichtbar

Sofie Beckerbauer, Lars Poorthuis (Münster),
Alexander Franzen (Oberkail) & Jan Ole Kriegs (Münster)

Summary

We describe the current distribution and the spreading of the European Mantis *Mantis religiosa* during the last 10 years in North Rhine-Westphalia, Germany and Europe. Therefore, we evaluate distribution maps based on citizen science data, mainly from Observation.org and other validated sources from GBIF. We suppose that the species is spreading via two different mechanisms, active migration due to the continuous and climate-change-driven enlargement of warm and dry habitats, as well as the hitchhiking of imagines and oothecae to passively spread more erratically to new areas. Citizen Science Projects such as the Bioblitz on Observation.org produce validated mass data that allow observing the spreading of this xerothermophilous species in real-time.

Einleitung

Die Europäische Gottesanbeterin *Mantis religiosa* (LINNAEUS 1758) ist eine zur Ordnung der Fangschrecken (Mantodea) gehörende Art, deren Verwandtschaft weltweit über 2.400 Arten umfasst. Sie ist die einzige ursprünglich (auch) in Mitteleuropa vorkommende Art aus dieser Ordnung. Aus Europa sind etwa 40 Arten von Fangschrecken bekannt (HELLER et al. 2016), von denen *M. religiosa* die weiteste Verbreitung aufweist und den größten Bekanntheitsgrad erlangt hat.

Die Weibchen der Europäischen Gottesanbeterin werden mit bis zu acht Zentimetern Körperlänge größer als die Männchen, die eine Größe von etwa sechs Zentimetern erreichen. Von Vorteil für die Jagd ist die grüne, strohgelbe oder braune Färbung, die ihr eine optimale Tarnung ermöglicht. Ihren Namen verdankt die Europäische Gottesanbeterin ihren zwei Fangarmen, die in Ruhestellung vor

dem Körper gehalten werden und an zum Gebet erhobene Arme erinnern. Diese mit Dornen bestückten Fangarme bilden eine erfolgreiche Jagdwaffe. Durch einen, nur 50 bis 60 Millisekunden dauernden Fangschlag (BERG et al. 2011) können sie effektiv kleinere Insekten wie Heuschrecken, Fliegen und Hautflügler fangen. Auf Beutesuche lauert die Fangschrecke über Stunden gut getarnt und reglos (HENNING 2023). Gelegentlich nähert sich *M. religiosa* „chamäleonartig“-langsam an ihre Beute an und verfolgt diese manchmal über kurze Strecken.



Abb. 1: Europäische Gottesanbeterin in frisch gepflanzten Blumen in Siegburg-Rheinbach am 16.9.2023. Foto: Alexander Heyd

Die Paarung mit anschließender Eiablage erfolgt in den Sommermonaten zwischen August und Oktober. Die Ootheken werden einzeln abgelegt und enthalten jeweils 60 bis 70 Eier (STENGER 2020). Sie bieten aufgrund ihrer besonderen Struktur – die Cerci des Weibchens arbeiten während der Ablage Luftbläschen in den noch flüssigen Schaum ein – einen guten Schutz gegen Frost, was es *M. religiosa* ermöglicht, weiter nach Norden vorzudringen als andere Fangschreckenarten. Die beispielsweise an Grashalmen oder auf Steinen abgelegten Ootheken überwintern, bis zwischen April und Juni die Nymphen schlüpfen (EHRMANN 2011). Nach sechs bis sieben Häutungen hat sich eine flugfähige Imago entwickelt, die

nach zwei bis drei Wochen die Geschlechtsreife erlangt (STENGER 2020). Die Nymphen sind recht mobil und verteilen sich im Habitat, um innerartliche Konkurrenz zu vermeiden, wohingegen die Imagines zu einer eher standorttreuen Lebensweise übergehen (BERG et al. 2011). Dazu trägt auch die Flugträgheit der Art bei (LINN 2015). HIDEG (1994/1995) konnte Aktionsdistanzen von durchschnittlich 150 m (max. 270 m) bei Männchen und durchschnittlich 30 m (max. 160 m) bei Weibchen beobachten (gesamte Lebensdauer).



Abb. 2: Europäische Gottesanbeterin in Emlichheim, Grafschaft Bentheim am 28.9.2023.
Foto: Carsten Jansen

Den natürlichen Lebensraum der Europäischen Gottesanbeterin bilden trocken-warme Gras- und Buschlandschaften (STENGER 2020, EHRMANN 2011), wie z. B. Brachflächen, Heiden und Halbtrockenrasen; entscheidender als die Trockenheit ist dabei offenbar die Wärmesumme, die das Habitat erhält. Im Süden des Verbreitungsgebiets ist *M. religiosa* weniger anspruchsvoll als in Deutschland und kommt auch in feuchtwarmen Habitaten vor (z. B. Schilfgürtel). Eine Tendenz zur erfolgreichen Kolonisation „ungewöhnlicher“ Standorte ist inzwischen auch in Mitteleuropa zu beobachten. Neben den thermischen Verhältnissen sind auch die Vegetationsstruktur und das Nahrungsangebot bedeutend.

M. religiosa ist in Afrika, Asien und Europa in mehreren Unterarten weit verbreitet und konnte sich als Neozoon auch in Nordamerika etablieren (BERG et al. 2011). Das Hauptverbreitungsgebiet der Fangschrecke in Europa liegt im mediterranen Raum, Südost- und Osteuropa (LINN 2015). Im Zuge des Klimawandels und daraus folgenden steigenden Durchschnittstemperaturen befindet sich die Europäische Gottesanbeterin schon seit 30 Jahren in ständiger Ausbreitung Richtung Norden (BERGER et al. 2017). In Deutschland liegen derzeit zwei Ausbreitungsschwerpunkte vor. Die Populationsschwerpunkte befinden sich in klimatisch begünstigten Regionen, im Westen entlang des Rhein und im Osten in Sachsen (EHRMANN 2011, BERG et al. 2011).

Die 2017 als „Insekt des Jahres“ gekürte Europäische Gottesanbeterin ist ein ideales Forschungsprojekt für Citizen Science-Projekte, da sie, wenn sie entdeckt wird, durch ihr markantes Aussehen auch Aufmerksamkeit erregt. Durch die Nutzung von Apps wie ObsIdentify, kann ein Fund per Foto bestimmt und anschließend zur Validierung von Experten und Expertinnen an die Meldeplattform Observation.org gemeldet werden. In dieser Arbeit wird mithilfe validierter Citizen Science-Daten der aktuelle Stand der Verbreitung der Art in Nordrhein-Westfalen, sowie die aktuelle deutschland- und europaweite Verbreitung dargestellt.

Datengrundlage

Die Datengrundlage für die Verbreitungskarte der Europäischen Gottesanbeterin bilden validierte Funddaten, die auf der Meldeplattform Observation.org gemeldet wurden. Im Rahmen von bürgerwissenschaftlichen Projekten werden Apps wie ObsIdentify, iObs und Obsmapp genutzt, um gefundene Individuen mittels der Nature Identification API (NIA) zu bestimmen und an Observation.org zu melden. Die NIA wird kontinuierlich verbessert und kann schon jetzt zehntausende mitteleuropäische Arten mit hoher Treffsicherheit, abhängig von der Qualität des Fotos, bestimmen – darunter auch die Europäische Gottesanbeterin (MOLLS 2021). Ergänzt wurden die Daten aus Observation.org mit validierten Daten aus der

Datensammlung der Global Biodiversity Information Facility (GBIF, GBIF.org (26 November 2023) GBIF Occurrence Download <https://doi.org/10.15468/dl.7hf898>, bzw. für die Punktierte Zartschrecke als Vergleich: GBIF.org (26. November 2023) GBIF Occurrence Download <https://doi.org/10.15468/dl.nae3fj>). Die Verbreitungskarten beruhen zu großen Teilen auf solchen Zufallsfunden und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Kartengrundlage für Nordrhein-Westfalen stammt von GEOportal NRW (<https://geoportal.nrw>). Die Karten wurden mithilfe der Open Source Software QGIS 3.34.0 erstellt.

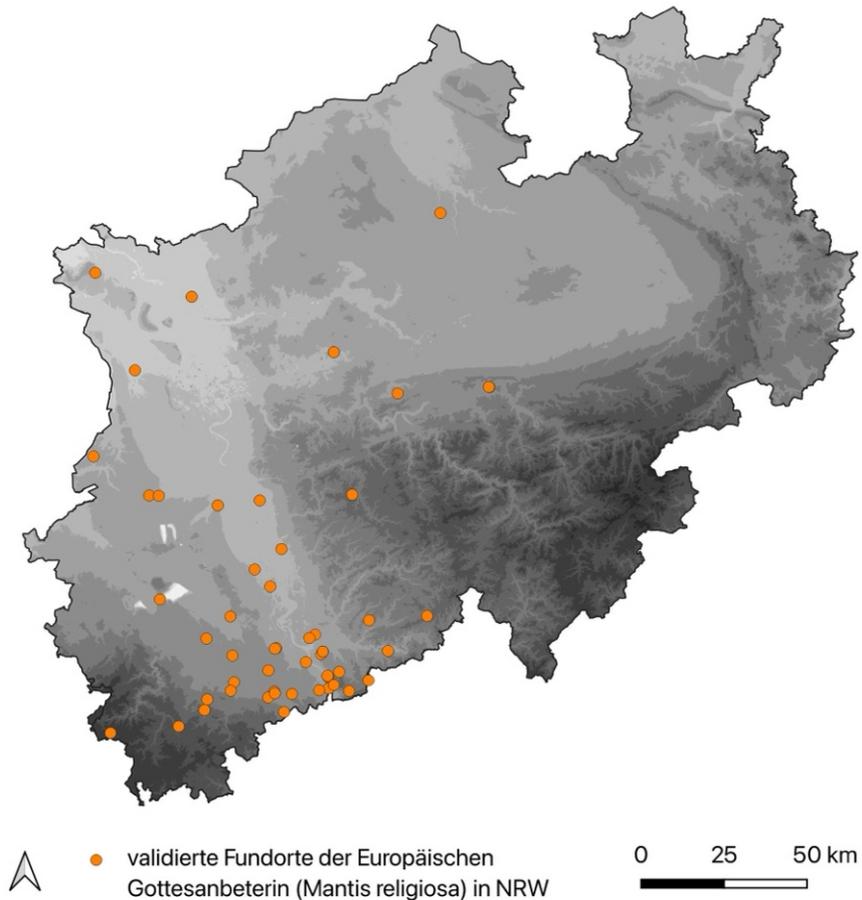


Abb. 3: Das Muster des Auftretens der Europäischen Gottesanbeterin in Nordrhein-Westfalen nach validierten Daten aus Observavtion.org (Stand 19.11.2023).

Ergebnisse und Diskussion

Auf Observation.org wurden in den vergangenen Jahren zahlreiche ehrenamtlich erhobene Zufallsdaten gemeldet, die in zahllosen Stunden durch ehrenamtliche Validatorinnen und Validatoren geprüft wurden und gemeinsam mit Daten aus verschiedenen anderen Quellen auf der Plattform GBIF gesammelt wurden. In diese Arbeit sind 29.541 validierte Funde der Europäischen Gottesanbeterin (Abb. 1) aus Europa eingeflossen.

Der europäische Teil des Verbreitungsgebiets der Gottesanbeterin (Abb. 6) umfasst den gesamten Mittelmeerraum nordwärts bis an die französische Kanalküste (mit wenigen Einzelnachweisen in Süd-England). Die nördliche Verbreitungsgrenze verläuft sodann von den südlichen Niederlanden über das südliche Nordrhein-Westfalen, dann nach einer Lücke wieder ab dem niedersächsischen Harzvorland östlich über Brandenburg, das mittlere Polen und das Baltikum bis nach Russland nördlich bis in den Raum Moskau. Bis in die 1990er Jahre war die Europäische Gottesanbeterin im Westen Deutschlands – abgesehen von historischen und z. T. unglaubwürdigen Nachweisen weiter nördlich (vgl. BERG et al. 2011) - am Oberrhein und lokal im Mosel-Saar-Gebiet verbreitet. Letztere Vorkommen wurden von Ost-Frankreich (Lothringen) aus besiedelt und sind von denen am Rhein genetisch und biogeographisch differenziert (vgl. LINN 2015). Im Osten Deutschlands gelang der erste Nachweis 1998 in Berlin. Nach 2000 wurden dann Vorkommen in Sachsen und Sachsen-Anhalt bekannt (BERG et al. 2011). Mittlerweile besiedelt *M. religiosa* dort ein geschlossenes Verbreitungsgebiet, das bis in den Osten Niedersachsens reicht. Wie die Daten auf Observation.org anschaulich dokumentieren, ist die Art in den letzten zehn Jahren im Westen über die Täler von Mosel und Rhein nach Norden bis ins nordwestdeutsche Tiefland und über die Täler von Main und Neckar nach Osten bis Bayern vorgedrungen. Im europäischen Verbreitungsbild der Gottesanbeterin zeigt sich eine Lücke im Norden von Deutschland, die sich durch Niedersachsen, Thüringen und Bayern bis zum Alpenrand im Süden erstreckt. Diese Lücke geht möglicherweise auf eine Barrierewirkung der Alpen zurück, die die direkte Ausbreitung der Art aus dem Mittelmeerraum verhindert, bzw. dafür sorgt, dass die Ausbreitung nicht von Süden, sondern nun aus westlicher und östlicher Richtung erfolgt.

Die Fundkarte für Nordrhein-Westfalen zeigt die meisten Nachweise im Südwesten (Abb. 3). Die Art hat hierzulande bislang vor allem die Niederrheinische Bucht besiedelt und breitet sich derzeit in Richtung Ruhrgebiet und in die Täler des Rheinischen Schiefergebirges aus. Andere Funde, die außerhalb des weitgehend zusammenhängenden Verbreitungsraumes liegen, lassen sich auf Verschleppungen und Verdriftungen zurückführen (EHRMANN 2011). Dies ist für den Münsteraner Fund (<https://observation.org/observation/199526552/>) oder

den Fund in der Grafschaft Bentheim in Niedersachsen (<https://observation.org/observation/289125780/>) anzunehmen. Einige Funde liegen zudem in unmittelbarer Nähe zu Bahngleisen und könnten auf transportierte Imagines oder Ootheken zurückzuführen sein.

Extreme Temperaturereignisse und die steigende Durchschnittstemperatur in den letzten Jahrzehnten machen Lebensräume für thermophile Arten wie die Gottesanbeterin besiedelbar (STENGER 2020). Für eine dauerhafte Etablierung sind zudem lange und warme Vegetationsperioden nötig (BERGER 2017), da sich die Nymphen der Gottesanbeterin vergleichsweise langsam entwickeln und auf ein ausreichendes Nahrungsangebot zum Zeitpunkt des Schlupfs angewiesen sind. Das Ausbreitungsmuster der Europäischen Gottesanbeterin spiegelt Ähnlichkeiten zu den Ausbreitungsmustern anderer wärmeliebender Arten wider. Betrachtet man die Ausbreitung in Deutschland (Abb. 4), so ist zu erkennen, dass sich die deutschen Verbreitungsschwerpunkte in den Wärmegebieten im Westen und im Osten (EHRMANN 2011) innerhalb von 10 Jahren deutlich ausgedehnt, aufeinander zubewegt und zudem nach Norden erweitert haben. Dass dieser Effekt kein Artefakt einer regionalen Meldeaktivität ist, zeigt die Fundpunktkarte der Punktierten Zartschrecke *Leptophyes punctatissima*, die aus denselben Quellen erstellt wurde und eine annähernd flächendeckende, aber regional etwas geringere Meldeintensität zeigt (Abb. 5). Diese Art ist vergleichbar wie die Europäische Gottesanbeterin getarnt und wird, anders als viele andere Heuschrecken, kaum akustisch nachgewiesen (was ebenfalls für die Gottesanbeterin gilt). Diese Karte dient der Verdeutlichung der gleichmäßigen, aber nach Osten hin etwas abfallenden Meldeintensität auf Observation.org, die es zulässt auch bei selteneren Arten Verbreitungsmuster zu identifizieren.

Zu erkennen ist (Abb. 4), dass sich sowohl die zusammenhängenden Verbreitungsgebiete der Europäischen Gottesanbeterin in Deutschland kontinuierlich ausgedehnt haben als auch die versprengten Einzelvorkommen zugenommen haben. Es spielen offenbar sowohl passive als auch aktive Ausbreitung eine Rolle. Die passive, aber sprunghafte Ausbreitung der Europäischen Gottesanbeterin geschieht durch *hitchhiking* von Tieren und Ootheken auf Zugstrecken, Frachtschiffen und anderen Transportwegen, wie auch schon von BERGER et al. (2017) beschrieben. Aber auch die aktive Ausbreitung spielt eine nicht zu unterschätzende Rolle, da die Art laufend und fliegend über Trittsteinbiotope (BERG et al. 2011) auch fernab von Bahnstrecken etc. gelegene Habitate besiedelt und so sukzessive ihr Verbreitungsgebiet erweitert. Die Weibchen sind nach der Befruchtung noch bedingt flugfähig und werden wohl auch durch Winde verdriftet (EHRMANN 2011). Auch sind Weibchen der Europäischen Gottesanbeterin in der Lage, sich parthenogenetisch fortzupflanzen, was bei der Besiedlung neuer Habitate einen beträchtlichen Vorteil mit sich bringt. Eine besondere Bedeutung

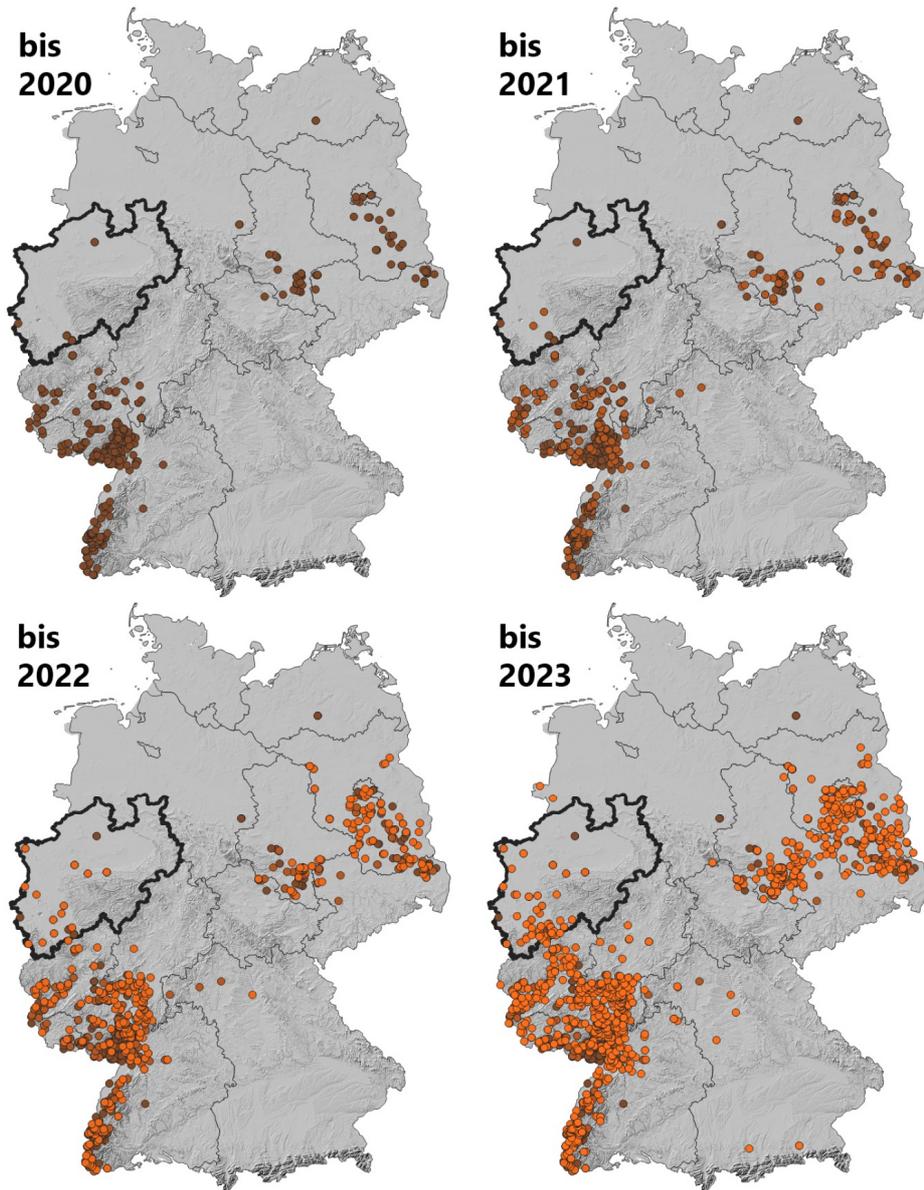


Abb. 4: Das zeitlich akkumulierte Muster des Auftretens der Europäischen Gottesanbeterin während der letzten drei Jahre nach validierten Daten aus Observation.org und GBIF. In diesem Zeitraum wurde auch die App ObsIdentify immer beliebter und durch zehntausende Menschen in ganz Deutschland genutzt. Braune Punkte am ältesten (bis 2020), hellorangene am jüngsten (2023).

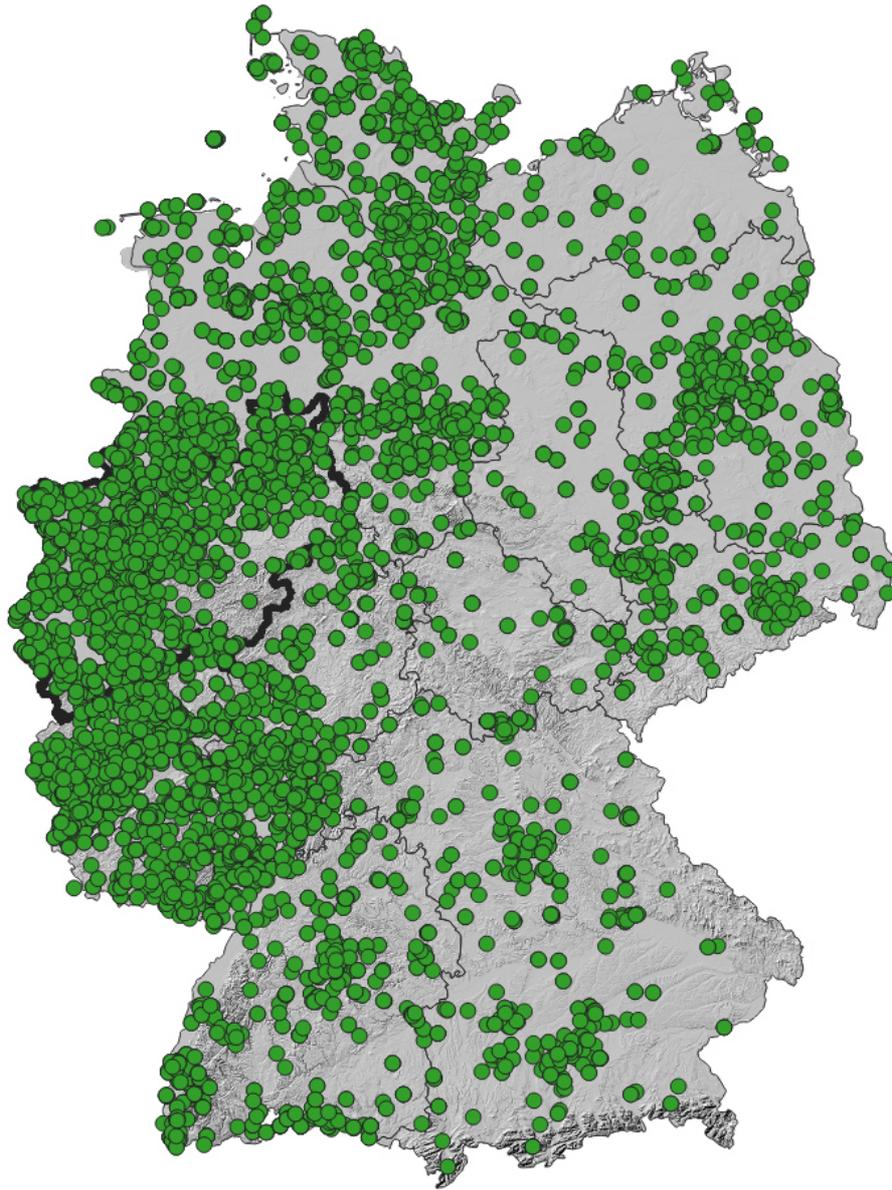


Abb. 5: Nachweise der Punktierten Zartschrecke *Leptophyes punctatissima* in Deutschland auf Basis validierter Funddaten aus Observation.org und ergänzenden Quellen aus GBIF zeigen die Meldeaktivität einer flächendeckend verbreiteten und vergleichbar getarnten Art.

bei der Ausbreitung könnte auch den gelegentlich auftretenden, hyperpteren Individuen zukommen, denen von verschiedenen Autoren eine bessere Flugfähigkeit zugeschrieben wird (BERG et al. 2011). Die steigenden Temperaturen als Folge des Klimawandels führen schließlich zu einer erhöhten Flugaktivität der Männchen, wodurch es wohl verstärkt zum Auftreten einzelner Individuen der Art in neuen Gebieten kommt (EHRMANN 2018) - wobei einzelne Männchen aber natürlich keine Population aufbauen können. Der passive Transport spielt vermutlich im Bereich der unmittelbaren Arealgrenze eine wichtige Rolle.

Einen positiven Einfluss auf die Arealausweitung der Fangschrecke haben möglicherweise auch Landnutzungsänderungen und die Ausweisung von Schutzgebieten (BERGER et al. 2017). *M. religiosa* profitiert vom Erhalt trockener Offenlandhabitats und extensiven Nutzungsformen. Da sie auf Mahd empfindlich reagiert und Brachstadien bevorzugt (BERG et al. 2011), hängt ihr Vorkommen in Schutzgebieten stark von den jeweiligen Pflegemaßnahmen ab. Da *M. religiosa* auch vom Entstehen von Ruderalstandorten (z. B. Bau- und Bahnbrachen, Tagebauten) profitieren kann, ist sie allerdings keineswegs auf naturnahe Habitats angewiesen und kann sich auch in stark anthropogen geprägten Gebieten behaupten.

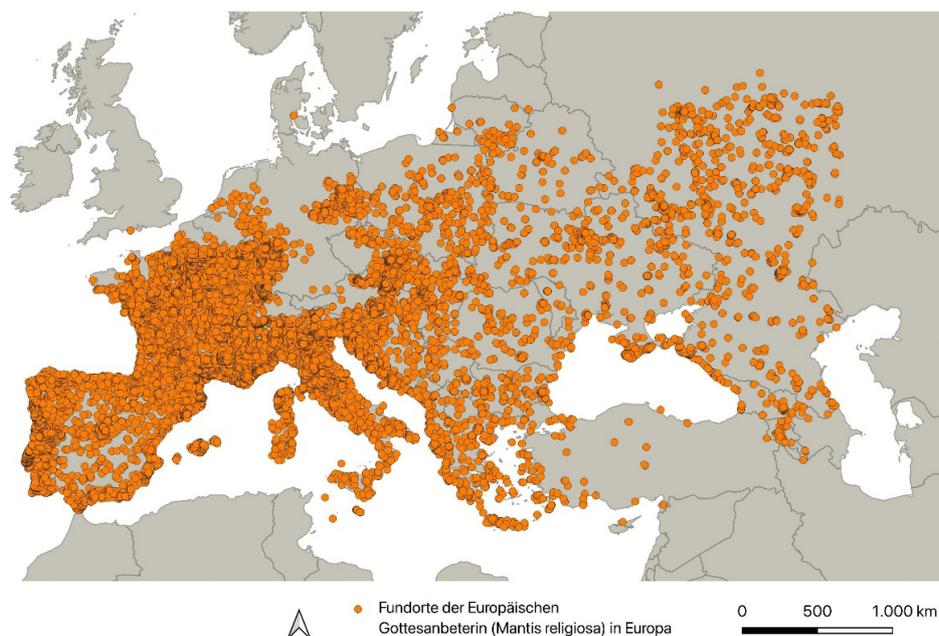


Abb. 6: Verbreitung der Europäischen Gottesanbeterin in Europa nach validierten Daten aus Observation.org und GBIF (Stand November 2023).

Angesichts der enormen Dynamik des Ausbreitungsprozesses ist damit zu rechnen, dass diese Momentaufnahme der Verbreitung schon bald veraltet sein wird und dass die Ausbreitungsgeschwindigkeit vermutlich weiter zunehmen wird. Aufgrund der vergleichsweise geringen Habitatansprüche ist auch in städtischen Gebieten mit einer festen Etablierung der Art zu rechnen, zumal offenbar schon heute weite Teile Nordrhein-Westfalens klimatisch für die Gottesanbeterin geeignet sind.

Das Beispiel der Europäischen Gottesanbeterin zeigt eindrucksvoll, wie sich durch die Nutzung von Observation.org und vergleichbaren validierten Citizen Science-Portalen Ausbreitungsprozesse wie dieser in Echtzeit beobachten lassen. Dabei helfen öffentlichkeitswirksame Aktionen und Presseaufrufe wie die des NABU Bonn zur Gottesanbeterin oder jene zu den bundesweiten Bioblitzen (Webseite des LWL-Museums für Naturkunde: Bioblitze 2021-2023, <https://www.lwl-naturkundemuseum-muenster.de/de/wissenschaft/buergerwissenschaft/bioblitz-2023/>).

Danksagung

Wir danken allen Melderinnen und Meldern sowie allen ehrenamtlichen Validatorinnen und Validatoren, die die Daten auf Observation.org prüfen, ebenso wie GBIF und Observation.org für das zur Zurverfügungstellen qualitätsgeprüfter Funddaten. Carsten Jansen und Alexander Heyd danken wir für die zur Verfügung gestellten Fotos und letzterem auch für das Engagement mit dem NABU Bonn, die Nachweise aus der Umgebung zusammenzutragen und bei Observation.org zu melden. Dr. Viktor Hartung und Dr. Bernd Tenbergen sei für die Durchsicht des Manuskriptes und wertvolle Kommentare gedankt.

Literatur:

- BERG, M. K., SCHWARZ, C. J. & J. E. MEHL (2011): Die Gottesanbeterin. – Neue Brehm-Bücherei 656, Westarp Wissenschaften, Hohenwarsleben, 521 S.
- BERGER, D., KELLER, M. & C. J. SCHWARZ (2017): Neues zur Gottesanbeterin, *Mantis religiosa* Linnaeus, 1785 (Mantodea, Mantidae), dem Insekt des Jahres 2017. KLAUSNITZER, B. (Hrsg.) in Zusammenarbeit mit der Entomofaunistischen Gesellschaft e.V. In: Nachrichten und Berichte, Band **61** (1): 1-22
- EHRMANN, R. (2011): *Mantis religiosa* Linné, 1758 in Deutschland und angrenzenden Ländern (Insecta: Mantodea). In: *Articulata* **26** (2): 135-146
- EHRMANN R., HARTMANN, M. & G. KÖHLER (2018): Die Europäische Gottesanbeterin, *Mantis religiosa religiosa* Linnaeus, 1758, und die Mittelmeer-Gottesanbeterin, *Iris oratoria*

- (Linnaeus, 1758) (Insecta: Mantodea, Mantidae et Tarachodidae), neu für Thüringen. In: Mitteilungen des Thüringer Entomologenverbandes e.V. Band 25 (2)
- HELLER, K.G., BOHN, H., HAAS, F., WILLEMSE, F., & Y. DE JONG (2016): Fauna Europaea - Orthopteroid orders. Biodivers Data J. 4(e8905)
- HENNIGS, S. (2023): Exotin auf dem Vormarsch – Die Gottesanbeterin breitet sich immer weiter aus. In: Naturschutz heute 2/2023
- HIDEG, J.I. (1994/1995): The territorial behaviour of the *Mantis religiosa* and its migration propensity. Bul. inf. Soc.lepid.rom. **5** (3-4): 291-296
- LINN, C. A. (2015): Ausbreitung und Etablierung der Europäischen Gottesanbeterin *Mantis religiosa* in Deutschland unter dem Einfluss des Klima- und Landschaftswandels.
- MOLLS, C. (2021): The Obs-Services and their potentials for biodiversity data assessments with a test of the current reliability of photo-identification of Coleoptera in the field. Tijdschrift voor Entomologie **164** (1-3): 143-153
- NUß M., KÄSTNER, T. (2022): Gottesanbeterin (*Mantis religiosa*). In: Insekten Sachsen (2023)
- STENGER, M. (2020): Schrecken ohne Ende im Rheingraben – Zur aktuellen Verbreitung der Europäischen Gottesanbeterin, *Mantis religiosa religiosa* Linnaeus, 1758 (Mantodea, Mantidae), in Baden-Württemberg. In: Articulata 2020 **35**: 105-116

Adressen der Verfasser:innen:

Sofie Beckerbauer, Lars Poorthuis, Dr. Jan Ole Kriegs
LWL-Museum für Naturkunde
Sentruper Str. 285
D-48161 Münster

E-Mail: sofie.beckerbauer@lwl.org,
E-Mail: lars.poorthuis@lwl.org,
E-Mail: jan_ole.kriegs@lwl.org,

Alexander Franzen
Kyllburger Straße 33a
D-54533 Oberkail

E-Mail: alexander.franzen@stud.uni-goettingen.de