

# Plausibilisierung von Naturbeobachtungen am Beispiel eines Citizen-Science-Meldeaufrufs zu *Zoropsis spinimana* (Araneae)

Plausibility Check of Nature Observations using the Example  
of a Citizen Science Survey of *Zoropsis spinimana* (Araneae)

ALEXANDER WIRTH

**Zusammenfassung:** Immer wieder wird die Qualität von Naturbeobachtungen, die durch Bürgerinnen und Bürger erfasst werden, infrage gestellt, besonders dann, wenn diese Beobachtungen nicht von Experten verifiziert wurden. Ich zeige Möglichkeiten und Limitierungen einer Citizen-Science-Datenanalyse auf und beschreibe ein methodisches Vorgehen, wie sich Citizen-Science-Daten auswerten lassen, ohne ausschließlich von Fachexperten vorab geprüfte Daten zu verwenden. Dabei zeigt sich, dass Naturbeobachtungen ähnlich wie Zeugenaussagen zu charakterisieren sind, deren Plausibilität (Glaubhaftigkeit) an bestimmte Hinweise, wie in diesem Beispiel Fotobelege oder Beschreibungen von Verhaltensweisen der Nosferatu-Spinne, geknüpft sind. Bürgerwissenschaftler sind zu einem hohen Grad in der Lage, Nosferatu-Spinnen zu erkennen, die mit nur wenigen Arten verwechselt werden. Es zeigte sich, dass die verwechselten Arten zu unterschiedlichen Zeiten unterschiedlich sein können. Zusätzlich wurde die Nosferatu-Spinne weniger verwechselt, wenn während des Meldeprozesses die Verwechslungsarten als solche ebenfalls zur Meldung angeboten wurden. Die präsentierten Meldungen wurden im Wesentlichen von Interessierten gemacht, die nicht zu regelmäßig Meldenden auf dem Meldeportal NABU-naturgucker.de gehörten. Weiterhin ergab die Analyse, dass die meisten Meldungen der Nosferatu-Spinne aus dem Siedlungsbereich stammen und diese Art von dort weiter verschleppt wird.

**Schlüsselwörter:** Validität, Plausibilität, unstrukturierte Daten, Neozoon, Bürgerwissenschaften

**Summary:** The quality of nature observations is often a subject of debates, especially if citizen scientists perform data acquisition and experts do not double-check these observations. Here, I show the potential and limits of a data analysis uniquely based on citizen science data and describe a methodical workflow how such data can be used, without solely relying on previously expert-validated data. The plausibility of nature observations, which bear some characteristics in common with witness statements, can be linked to proofs such as photographs or descriptions of behaviour. Citizen scientists are highly capable of recognising *Zoropsis spinimana* spiders, which get confused with only a few species. These confusing species differ during the year. In addition, *Zoropsis spinimana* spiders are getting less confused, if the confused species are presented during data acquisition. The presented observations were mainly gathered at synanthropic habitats by citizen scientist, who do not regularly contribute to NABU-naturgucker.de observations.

**Keywords:** Validity, plausibility, unstructured data, neozoon, citizen science

## 1. Einleitung

Bürgerwissenschaften sind mittlerweile auch in Deutschland fester Bestandteil der

Forschungslandschaft und als partizipatorische Wissenschaft ein wichtiges Bindeglied zwischen der akademischen Wissenschaft, der Amateurforschung und der Gesellschaft

als Ganzes (KOLLECK 2016). Citizen Science erlaubt Interessierten in der Regel verschiedene Prozesse wissenschaftlicher Arbeit aktiv mitzugestalten und so ein Teil der Forschungsgemeinschaft zu sein. Auch im Bereich der Biodiversitätsforschung ist der partizipative Charakter wichtig. Neben der Interaktion mit der Natur, die viele per se als positiv bewerten und die einen großen Einfluss auf das Umweltbewusstsein hat (NEUROHR et al. 2023), stellt das Bereitstellen von Artbeobachtungsdaten für die Forschung und den Naturschutz für Amateure einen nicht unerheblichen inhaltlichen Motivationsfaktor dar (NATURGUCKER.DE 2020). Die für Amateure inhaltlich wichtigste Komponente bei der Naturbeobachtung ist häufig die eigene Wissenserweiterung (PETER et al. 2019). Intrinsische Motivationsfaktoren tragen auch wesentlich zur Qualität der erhobenen Daten bei (MUNZINGER 2015). Dabei ist die Qualitätssicherung im Hinblick auf Naturbeobachtungen jedoch nicht einfach zu bewerkstelligen. Die Dokumentation einer Beobachtung einer Tier-, Pflanzen- oder auch Pilzart in der Natur (im weitesten Sinne: Naturbeobachtung) stellt keine beliebig wiederholbare Messung dar. Vielmehr hat diese Dokumentation den Charakter einer Zeugenaussage, bei der ein Beobachter dokumentiert, was er „meint“ gesehen zu haben. Diese Dokumentation kann durch Belege, z. B. Fotos oder Tonaufnahmen (analog den Beweisen bei Gericht), unterstutzt werden. Bedingt ließe sich eine einzelne dokumentierte Naturbeobachtung mit einem Fallbeispiel (engl. case report), wie man es z. B. aus der Medizin kennt, vergleichen (STILES 2003). Dem gegenüber stünde die statistisch getriebene, hypothesenbasierte Forschung. Doch genau an dieser Stelle können die mitunter großen Datensätze, die Amateure oftmals ehrenamtlich generieren, zum Tragen kommen und ganz entschieden zur Forschung beitragen (CHANDLER et al. 2017; FRIGERIO et al. 2021; JØRGENSEN & JØRGENSEN 2021; FRAISL et al. 2022). Bei

entsprechend großen Beobachtungszahlen verliert die Einzelbeobachtung und somit auch die Qualität dieser Einzelbeobachtung an Bedeutung (ALTMAN & KRZYWINSKI 2015). Selbst Verzerrungen im Gesamtdatensatz können je nach Fragestellung eine untergeordnete Rolle spielen (GAUL et al. 2020). Dabei sind diese statistischen Betrachtungen zunächst ganz unabhängig davon, ob die verwendeten Primärdaten geprüft oder ungeprüft sind.

Jeder Datensatz ist in beliebiger Art und Weise verzerrt und sollte stets vor dem Hintergrund einer konkreten Fragestellung auf Plausibilität überprüft werden. Aus dieser Vorgehensweise ergibt sich, dass lediglich die Datenverwender sinnvoll einschätzen können, welche Daten für ihr Forschungsvorhaben brauchbar (plausibel) und welche Daten nicht brauchbar (unplausibel) sind. Kürzlich zeigte eine Studie, dass selbst bei gleicher Aufgabenstellung und identischem Datenmaterial unterschiedliche Herangehensweisen zu einer mehr oder weniger starken Streuung der Ergebnisse führen können (GOULD et al. 2023).

Für die Erforschung durch Citizen Science erwies sich die Nosferatu-Spinne (*Zoropsis spinimana*) als geeignete Tierart, da sie in Deutschland auch für Amateure aufgrund charakteristischer Merkmale leicht identifizierbar ist. Die Art kommt mittlerweile fast flächendeckend in Deutschland vor und ist das ganze Jahr anzutreffen. Sie bevorzugt dabei offenbar die Nähe des Menschen (synanthrop). Das Wissen über diese Art basiert bisher auf wenigen Publikationen sowie wenigen Individuen, sodass Citizen Science einen sehr wertvollen Beitrag zur Charakterisierung dieser Art beitragen kann (WIRTH & SCHULEMANN-MAIER 2024). Das mediale Echo und das Faktum, dass es sich um eine große Spinne mit schaurig anmutendem Namen handelt, führten vermutlich zur großen Resonanz der Meldeaktion auf NABU-naturgucker.de, ähnlich wie es für andere Spinnenarten bereits gezeigt wurde

(CAMPBELL & ENGELBRECHT 2018). Hier zeige ich exemplarisch, wie eine Plausibilisierung von Citizen-Science-Daten als Datenverwender aussehen kann, ohne von Experten vorab validierte Daten zu verwenden, und welche Rückschlüsse auf die Beobachter gezogen werden können. Diese sind besonders für die Bürgerwissenschaften von großem Interesse, stehen hier doch die Bürger und ihre Motivation im Zentrum.

## 2. Material und Methoden

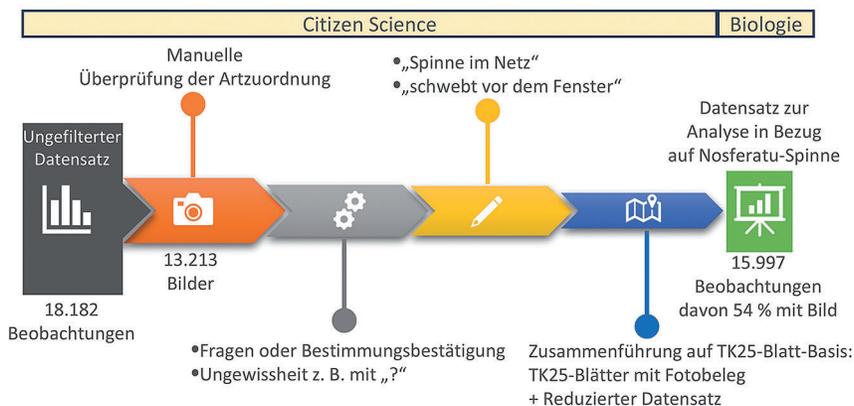
### 2.1. Meldeaufruf

Der Meldeaufruf zur Nosferatu-Spinne (*Zoropsis spinimana*), ausgehend vom NABU Baden-Württemberg, startete am 30.08.2022. Bereits am selben Tag zeigten öffentliche Medien Interesse an dem Thema, berichteten über den Meldeaufruf und die Zahl der gemeldeten Sichtungen stieg rapide an. Die Beobachtungen, mit und ohne Bild, konnten sowohl über das Meldeportal von NABU-naturgucker.

de (<https://NABU-naturgucker.de>), als auch über eine eigens für das Dokumentieren der Nosferatu-Spinne entwickelte Web-App (<https://nabu-naturgucker.de/Nosferatu>) übermittelt werden. Die Auswertung der Daten beschränkt sich im Wesentlichen auf den Zeitraum vom 30.08.2022 bis 03.10.2022, nachdem die Anzahl der Meldungen sichtbar abgenommen hatte. Zusätzlich wurden zwei Vergleichszeiträume (1. Zeitraum: 29.01.-04.03.2023; 2. Zeitraum: 30.08.-03.10.2023) ausgewertet.

### 2.2. Charakterisierung der Beobachterpersonen

Zur Analyse des Beobachterverhaltens wurde folgende SQL-Abfrage der NABU-naturgucker.de Datenbank (15.06.2023) durchgeführt: Melder, die innerhalb des Zeitintervalls (30.08.-03.10.2022) entweder eine Nosferatu-Spinne oder eine andere Art beobachtet haben. In dieser Abfrage enthalten war eine Aufschlüsselung der Beobachter nach TK25-Blättern. Um



**Abb. 1:** Schema der Datenplausibilisierung. Darstellung der wesentlichen Schritte, um den großen Datensatz zu überprüfen und plausibilisieren. Teilschritte 2 bis 5 liefern Informationen zu den Bürgerwissenschaftlern, der finale Datensatz enthält Informationen, die zum Verständnis der Nosferatu-Spinne (*Zoropsis spinimana*) beitragen können.

**Fig. 1:** Schematic representation of the plausibility check. Illustration of main steps to check plausibility of a big data set. Step 2 to 5 contain information on the observers, the finally filtered data set contains information which can help to understand the biology of *Zoropsis spinimana*.

**Tab. 1:** Kategorisierung der Beobachterzahlen von Nosferatu-Spinnen (blau) und anderen Arten (gelb) zur Bivariat-Analyse (vgl. Abb. 3B).

**Tab. 1:** Categories of the number of observers of *Zoropsis spinimana* (blue) and other species (yellow) for the bivariate analysis (compare Fig. 3B).

<b>Kategorie 8</b>	350 - 399	351 - 399	352 - 399	353 - 399
	0 - 9	10 - 19	20 - 29	30 - 39
<b>Kategorie 7</b>	300 - 349	301 - 349	302 - 349	303 - 349
	0 - 9	10 - 19	20 - 29	30 - 39
<b>Kategorie 6</b>	250 - 299	251 - 299	252 - 299	253 - 299
	0 - 9	10 - 19	20 - 29	30 - 39
<b>Kategorie 5</b>	200 - 249	201 - 249	202 - 249	203 - 249
	0 - 9	10 - 19	20 - 29	30 - 39
<b>Kategorie 4</b>	150 - 199	151 - 199	152 - 199	153 - 199
	0 - 9	10 - 19	20 - 29	30 - 39
<b>Kategorie 3</b>	100 - 149	101 - 149	102 - 149	103 - 149
	0 - 9	10 - 19	20 - 29	30 - 39
<b>Kategorie 2</b>	50 - 99	51 - 99	52 - 99	53 - 99
	0 - 9	10 - 19	20 - 29	30 - 39
<b>Kategorie 1</b>	1 - 49	1 - 49	1 - 49	1 - 49
	0 - 9	10 - 19	20 - 29	30 - 39
	<b>Kategorie 1</b>	<b>Kategorie 2</b>	<b>Kategorie 3</b>	<b>Kategorie 4</b>

herauszufinden, ob dadurch Naturinteressierte angesprochen werden, regelmäßige Nutzer des NABU-naturgucker.de-Angebots oder doch eine Zielgruppe, die spezifisch auf den Aufruf der Medien mit einer Meldung reagiert, habe ich auf Basis der TK25-Blätter alle Beobachter von Nosferatu-Spinnen in Bezug zu den Beobachtern anderer Arten auf NABU-naturgucker.de gesetzt und eine deskriptive Bivariat-Analyse durchgeführt. Dazu wurde zunächst die Anzahl der Beobachter anderer Arten in Kategorien (Klassen) eingeteilt (Intervall 10). Gleiches wurde für die Beobachter von Nosferatu-Spinnen durchgeführt (Intervall 50, außer in Kategorie 1) (Tab. 1). Diese Kategorien wurden anhand der TK25-Blätter gegeneinander aufgetragen und grafisch in einer Karte und als Korrelations-Matrix dargestellt. Zusätzlich wurde im Vergleichszeitraum 2023 (30.08.-03.10.2023) auf Basis der Meldetage quantifiziert, ob und wie Beobachter Nosferatu-Spinnen meldeten: Meldeten sie zum ersten Mal (eine (erstmalige) Beobachtung von einer Art (*Zoropsis spinimana*) oder machten sie mehrere Beobachtungen von einer Art (*Z. spinimana*)), hatten sie bereits

2022 eine Nosferatu-Spinne gemeldet (Beobachtungen aus 2023 und 2024 von einer Art) oder sind sie regelmäßige Melder (mehrere Beobachtungen von mehreren Arten) (Abb. 4). Um herauszufinden, ob Beobachter von Nosferatu-Spinnen, die einem solchen medialen Aufruf folgen, ihre Sichtungen aus dem Freiland oder dem Siedlungsraum melden, wurde die Anzahl der Meldungen aus einem TK25-Blatt mit Bildnachweis mit der versiegelten Fläche eines TK25-Blattes korreliert. Dazu wurde zunächst die versiegelte Fläche eines TK25-Blattes approximiert, indem OpenStreetMap-Bilder eines jeden TK25-Blattes mit Fiji12 (SCHINDELIN et al. 2012) wie folgt analysiert wurden: Zunächst wurde das Bild in die RGB-Kanäle (8-bit) zerlegt. Anschließend wurde im Grün-Kanal ein Farbgrenzwert (min 220/max 255) eingestellt, um versiegelte Bereiche wie z. B. Straßen und Gebäude zu markieren. Der markierte Bereich wurde anschließend quantifiziert und als prozentualer Anteil am Gesamtbild ausgedrückt (app. % versiegelte Fläche). Alle TK25-Blätter wurden mit demselben Grenzwert analysiert. Zusätzlich wurde die große Bildersammlung der Nosferatu-Spinne von NABU-naturgucker.

de gezielt nach Fotos durchsucht, die auf Verschleppung der Art hindeuten.

### 2.3. Quantifizierung der Bild-Artzuordnungen

Während des Untersuchungszeitraumes sowie im Verlauf der beiden Vergleichszeiträume, wurden die auf NABU-naturgucker.de hochgeladenen Bilder täglich auf korrekte Artzuordnung gemäß den Bestimmungskriterien von THALER & KNOFLACH (1998)

geprüft und in einer Verwechslungsmatrix quantifiziert (Tab. 2). Fehlzuzuordnungen wurden größtenteils von der Gemeinschaft der Beobachter erkannt und kommentiert, sodass eine Neuzuordnung der Art leicht durchgeführt werden konnte (= falsch positiv). Diese Fehlzuzuordnungen wurden weiter im Detail analysiert (siehe Abschnitt 3.2, Abb. 2). Zusätzlich wurden in diesem Zeitraum Spinnenbilder anderer Arten systematisch nach (falsch zugeordneten) Nosferatu-Spinnen durchsucht und quanti-

Tab. 2: Verwechslungsmatrix der Bildzuordnungen.

Tab. 2: Confusion matrix of image assignment.

	n = 13213	<i>Zoropsis spinimana</i>	andere Art
hochgeladen als			
<i>Zoropsis spinimana</i>		10802	2386
ohne ID oder andere Art		25	nicht untersucht
% Bildzuordnung		82 % korrekt zugeordnet	18 % nicht korrekt zugeordnet

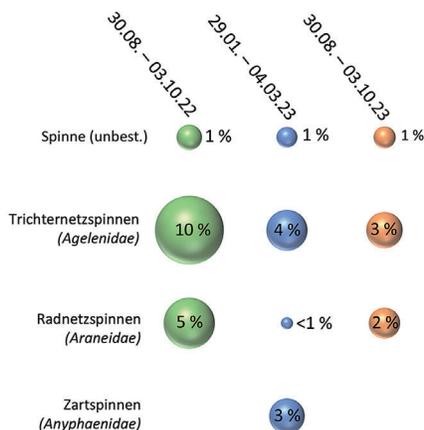


Abb. 2: Verwechslungsmatrix der Spinnenarten. Zeilen zeigen die Familien mit den Nosferatu-Spinnen am häufigsten verwechselt wurden; Spalten zeigen die untersuchten Zeiträume.

Fig. 2: Confusion matrix of spider species. Lines of the table represents the most common families that were confused with *Zoropsis spinimana*, columns the investigated time periods.

fiziert (= falsch negativ). Außerdem gab es einige wenige Fotos von Nosferatu-Spinnen, bei denen die Community zunächst eine andere Art vorgeschlagen hatte, sich aber am Ende der Gemeinschaftskommunikation

herausstellte, dass es sich doch um eine Nosferatu-Spinne handelte. Da NABU-naturgucker.de ein sehr dynamisches System ist, wurden am 05.10.2022 nach ggf. erfolgter manueller Korrektur der Artzuordnungen

die Beobachtungen für den ersten Beobachtungszeitraum als csv-Datei zur weiteren Analyse heruntergeladen und gesichert.

## 2.5. Software und Statistik

Die Daten wurden mit ImageJ, Excel 2016 und GraphPad Prism 8 ausgewertet.

## 3. Ergebnisse

### 3.1. Plausibilisierung des Datensatzes

Zunächst wurde der ungefilterte Datensatz schrittweise anhand von verschiedenen Kriterien plausibilisiert, wobei die Fragestellung „Wo in Deutschland wurde eine Nosferatu-Spinne beobachtet?“ berücksichtigt wurde (Abb. 1). Als erstes wurden, wie unter Abschnitt 2.3 beschrieben, die hochgeladenen Fotos analysiert und insbesondere die Artzuordnung geprüft. Dabei zeigte sich, dass in 82 % der Fälle die auf den Fotos dargestellten Tiere korrekt von den Meldern als Nosferatu-Spinne deklariert worden waren (Tab. 2). Um die Beobachtungen ohne Belegbild ebenfalls zu plausibilisieren, wurden nun semantische Annotationen der Beobachtungen hinzugezogen. Beobachtungen, die eine Unsicherheit, z. B. durch ein Fragezeichen oder eine Nachfrage erkennen ließen, wurden aussortiert und für die Analyse nicht weiter berücksichtigt. Zusätzlich wurden Beobachtungsangaben, in denen Verhaltensweisen beschrieben wurden, die nach bisherigem Erkenntnisstand nicht bei Nosferatu-Spinnen beobachtet wurden, wie z. B. „Die Spinne schwebte an einem Seidenfaden vor dem Fenster“ oder „Spinne saß im Netz“, aussortiert und ebenfalls nicht für die weitere Analyse berücksichtigt. Der auf diese Weise anhand semantischer Annotationen reduzierte Datensatz wurde auf Basis der TK25-Blätter mit dem Datensatz mit Foto-belegen vereinigt und stellte so den finalen Datensatz zur Auswertung dar (kuratierter

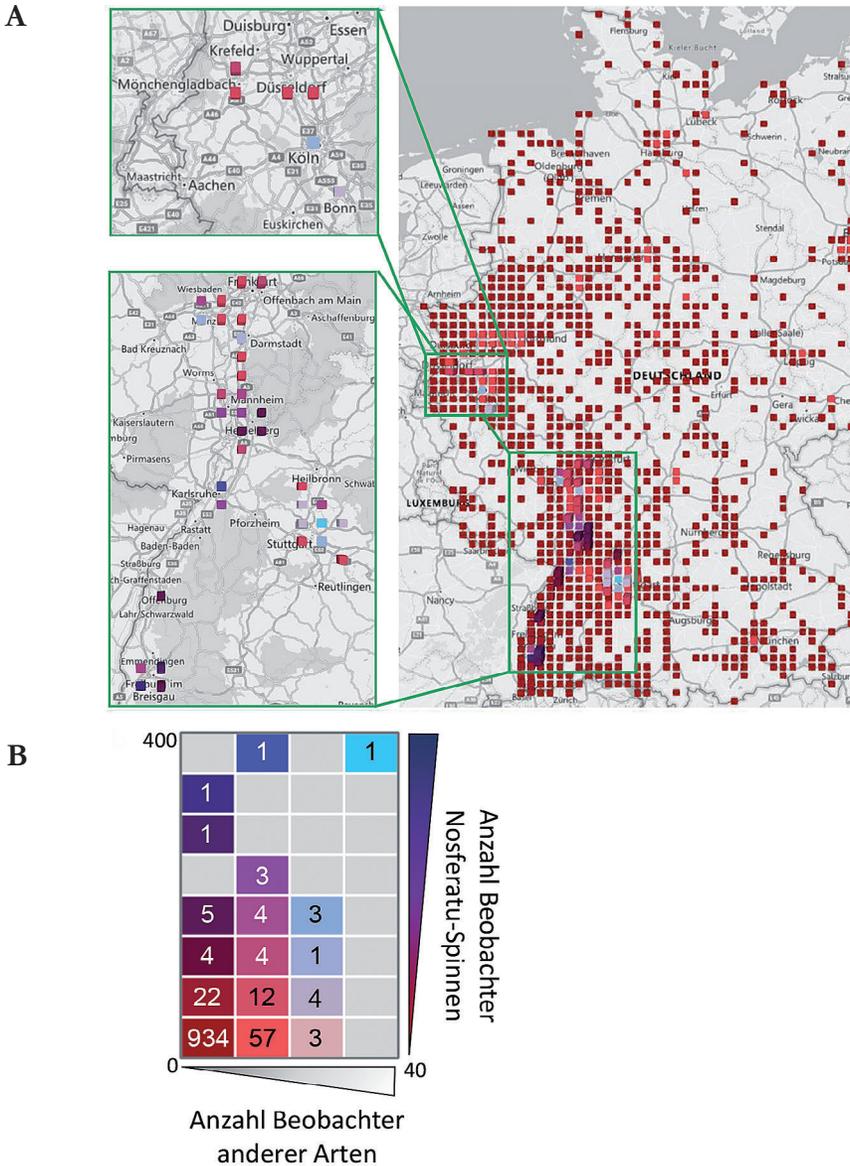
Datensatz). Dabei reduzierte sich die Anzahl der TK25-Blätter, aus denen Beobachtungen von Nosferatu-Spinnen vorlagen, von 1060 auf 517 TK25-Blätter (49 %).

### 3.2 Aus Fehlern lernen

Die 18 % nicht korrekt zugeordneten Bilder des initialen Datensatzes waren dennoch hilfreich. Sie zeigten, welche Spinnenarten von überwiegend Ungeübten häufig mit der Nosferatu-Spinne verwechselt werden. Eine genaue Analyse ergab, dass 10 % der Verwechslungen mit Winkelspinnen der Gattungen *Teegenaria* (3 Arten) und *Eratigena* (2 Arten) (Agelenidae) vorlagen, die aber in vielen Fällen nicht weiter bis auf Artniveau bestimmt wurden. Als weitere Verwechslungsart trat im Zeitraum von Ende August bis Anfang Oktober die Gartenkreuzspinne (*Araneus diadematus*, Araneidae) mit 5 % auf. Verwechslungen mit anderen Spinnenarten traten nur vereinzelt auf. Portraits dieser Verwechslungsarten wurden nach der Analyse in das Meldeformular der Web-App eingebaut, um den Nutzenden zu zeigen, dass es weitere, der Nosferatu-Spinne durchaus ähnlich aussehende Arten gibt. Daraufhin verringerte sich die Zahl der falsch zugeordneten Bilder im Vergleichszeitraum (30.08.2023-03.10.2024) auf 3 % für die Agelenidae und auf 2 % für die Araneidae. Interessanterweise unterlag die Verwechslung von Arten der natürlichen Phänologie, d. h. Nosferatu-Spinnen wurden unabhängig von ihrem Erscheinungsbild mit Arten verwechselt, die zu einem bestimmten Zeitpunkt häufig auftraten. So wurden in einem weiteren fünf-wöchigen Vergleichszeitraum (29.01.2023-04.03.2023) weniger als 1 % Araneidae als Nosferatu-Spinne gemeldet, dafür aber 3 % Anyphaenidae (Zartspinnen) (Abb. 2).

### 3.3. Zielpublikum

Besonders interessant ist der Aspekt, welches Zielpublikum solch ein gezielter Mel-



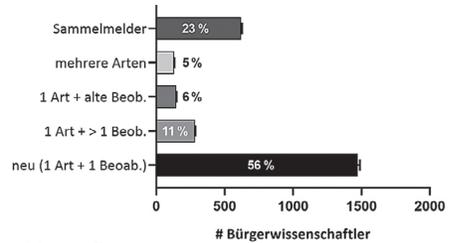
**Abb. 3:** **A** Geografische Verteilung aller Beobachter von *Nosferatu-Spinnen* vs. Beobachter anderer Arten, Inset oben zeigt TK25-Blätter (ab Kombinationen mit Kategorie 3) im Ruhrgebiet und in den nach Süden angrenzenden Gebieten, Inset unten zeigt TK25-Blätter (ab Kombinationen mit Kategorie 3) im Rhein-Main Gebiet, der Rhein-Ebene sowie Stuttgart. **B** Bivariat-Analyse und Farblegende zu **A** (siehe Tab. 2).

**Fig. 3:** **A** Geographical distribution of all observers of *Zoropsis spinimana* individuals as well as observers of other species. Top inset shows specific TK25-sheets (starting with combinations of category 3) of the Ruhr area and southwards adjacent areas, Bottom inset shows specific TK25-sheets (starting with combinations of category 3) of the Rhine-Main area, the Upper Rhine Plain as well as Stuttgart. **B** Bivariate analysis and colour code of **A** (s. Tab. 2).

deaufurf zu einer Spinnenart anspricht. Wie Abbildung 3 zeigt, entfällt der Großteil der Nosferatu-Spinnen-Meldungen jeweils auf TK25-Blätter, in denen bis dahin nur wenige Beobachter aktiv waren. Ferner erkennt man, dass es einzelne TK25-Blätter mit sehr vielen Nosferatu-Spinnen-Beobachtern gibt, aber nur wenigen Beobachtern anderer Arten. Zusätzlich gibt es nur wenige TK25-Blätter, in denen sowohl viele Nosferatu-Spinnen-Beobachter als auch viele Beobachter anderer Arten Funde auf NABU-naturgucker.de dokumentiert haben. Lediglich aus dem TK25-Blatt 7121 (Stuttgart-Nordost) meldeten einerseits viele Beobachter Nosferatu-Spinnen und andererseits etliche Beobachter weiterer Arten (Abb. 3). Einen tieferen Einblick in den Adressatenkreis des Meldeaufrufs erhält man durch die Analyse des Meldeverhaltens (siehe Abschnitt 2.2, Abb. 4). Hier zeigt sich, dass 56 % der Melder, die im Vergleichszeitraum (30.08.2023 - 03.10.2023) eine Nosferatu-Spinne gemeldet haben, dies in diesem Zeitabschnitt zum ersten Mal taten. 11 % der Teilnehmenden meldeten in diesem Zeitraum mehr als einmal eine Nosferatu-Spinne, wohingegen 6 % der Melder bereits im Vorjahreszeitraum die Sichtung einer Nosferatu-Spinne dokumentiert hatten. 23 % der Meldungen erreichten NABU-naturgucker.de über einen Direktmeldelink, der ohne eine Registrierung funktioniert. 5 % der Meldungen von Nosferatu-Spinnen stammten von Meldern, die häufiger und mehrere Arten beobachten.

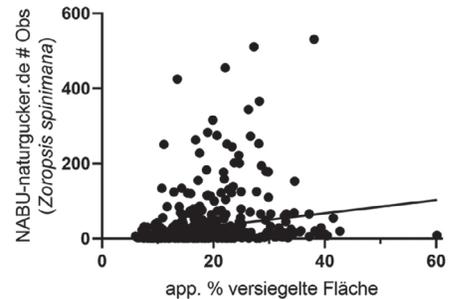
### 3.4. Synanthropie

Abschließend wurde untersucht, ob die Meldungen von Nosferatu-Spinnen aus dem Siedlungsbereich oder eher aus dem Freiland kamen. Es zeigte sich, dass es im von mir betrachteten Datensatz eine positive Korrelation zwischen versiegelter Fläche und Nosferatu-Spinnen-Meldungen gibt. Je mehr versiegelte Fläche ein TK25-Blatt aufweist, desto mehr Nosferatu-



**Abb. 4:** Relativer und absoluter Anteil unterschiedlicher Melder von Nosferatu-Spinnen im Vergleichszeitraum (30.08.2023-03.10.2023).

**Fig. 4:** Relative and absolute portion of different observers of *Zoropsis spinimana* during the second interval of comparison (30.08.2023-03.10.2023).



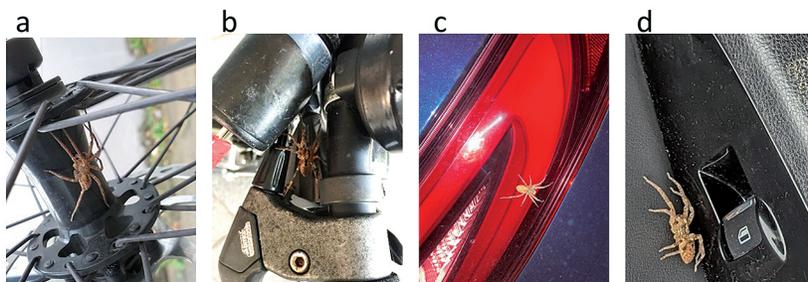
**Abb. 5:** Korrelation der Anzahl der Beobachtungen von Nosferatu-Spinnen (*Z. spinimana*) und des berechneten Anteils der versiegelten Fläche eines TK25-Blattes.

**Fig. 5:** Correlation between the number of observations of *Zoropsis spinimana* and the approximated proportion of the sealed area of a TK25-sheet.

Spinnen wurden gemeldet (Abb. 5). Dies deckt sich gut mit vielen Bildern (Abb. 6), auf denen Nosferatu-Spinnen an Kleidungsstücken oder Taschen, Fahrrädern (Abb. 6a,b) oder Automobilen (Abb. 6c,d) zu sehen sind, und wird durch Anekdoten über Nosferatu-Spinnen in Handschuhfächern und an Innenspiegeln ergänzt. Bisher wird die Spinnenart überwiegend aus dem Siedlungsbereich gemeldet.

## 4. Diskussion

Das hier gezeigte methodische Vorgehen gibt Einblicke, wie die Nutzung von Citizen-



**Abb. 6:** Beispiele für potenzielle Verschleppungswege der Nosferatu-Spinne. **a, b** Fahrrad, **c, d** Automobil. Fotos: NABU-naturgucker.de; U. KRANZ (a), S. MERKLE (b), CH. HARDY (c), T. SPITTLER (d).  
**Fig. 6:** Examples of potential drifting/human translocation ways of *Zoropsis spinimana*. **a, b** Bicycle. **c, d** Car. Photos: NABU-naturgucker.de; U. KRANZ (a), S. MERKLE (b), CH. HARDY (c), T. SPITTLER (d).

Science-Daten gelingen kann und wie daraus wertvolle Informationen sowohl über Bürgerwissenschaftler selbst, aber auch beobachtete Arten wie hier die Nosferatu-Spinne deduziert werden können. Dieses schrittweise Vorgehen anhand verschiedener Kriterien (Bilder, semantische Annotationen, etc.) kann natürlich keine Garantie geben, dass alle Beobachtungen korrekt sind, und so können sogar korrekte Einzelmeldungen (Nosferatu-Spinnen im Netz, <https://nabu-naturgucker.de/?bild=157024676>; siehe Plausibilitätskriterien in dem Abschnitt 3.1) aussortiert werden. Obwohl es keinen Anreiz wie Preise oder Boni gab, war die intrinsische Motivation vieler Melder, die entdeckte Spinne zu dokumentieren und so die Forschung zu unterstützen, groß genug, um so einen großen Datensatz zusammenzutragen. Dies deckt sich gut mit der Arbeit von DIEKERT et al. (2023), die zeigt, dass konkrete Beobachtungsaufträge Bürgerwissenschaftler motivieren. Mit 82 % korrekt der Nosferatu-Spinne zugeordneten Bildern erreichen die Bürgerwissenschaftler einen erstaunlichen Wert und unterstreichen einmal mehr, welche beachtliche Qualität von Amateuren erhobene Datensätze aufweisen können. Interessanterweise unterlag die Zuordnung der Bilder zu Arten einer Art phänologischer Verzerrung, da zu unterschiedlichen Zeiträumen

Nosferatu-Spinnen mit unterschiedlichen anderen Spinnenarten verwechselt wurden. Dieses Phänomen kommt auch bei anderen Artengruppen wie z. B. Vögeln vor (GORLERI & ARETA 2022). Vollkommen korrekte auf Bildern basierende Datensätze gibt es nicht, denn auch Experten kommen bei der Bestimmung anhand von Fotos immer wieder an ihre Grenzen (AUSTEN et al. 2016; GOOLIAFF & HODGES 2019). Wenngleich die Qualität sicherlich abhängig von der betrachteten Art ist (AUSTEN et al. 2016; MACKAY-SMITH & ROBERTS 2019), wird deutlich, dass eine pauschale Datenkuratation von bürgerwissenschaftlich erhobenen Naturbeobachtungsdaten durch Experten unabhängig von einer Fragestellung nicht zwingend erforderlich und nur wenig sinnvoll ist. Auch die Qualität, wie z. B. die Korrektheit einer Datenmenge, kann bei ausschließlich von Experten gepflegten Daten deutlich schlechter sein, als man es erwarten dürfte (GOODWIN et al. 2015). Daraus ergibt sich, dass weder die eine noch die andere Art der Datenerhebung die Einzige sein muss. Vielmehr kann in Abhängigkeit der Fragestellung ein Maximum an Qualitätssicherung durch synergistische Effekte von eben beidem – Datensätze von Bürgerwissenschaftlern und Datensätze von Experten – erreicht werden (VAN DER WAL et al. 2015). Zahlreiche Fragen rund um die Nosferatu-Spinne in

Deutschland sind noch ungeklärt. Kommt die Spinne, so wie es die Daten aktuell zeigen, wirklich nur im Siedlungsraum vor oder liegt diesem Eindruck eine räumliche Verzerrung zugrunde, die Citizen-Science-Daten häufig anhaftet (GELDMANN et al. 2016). Wird die neue Spinne eine Gefahr für die heimische Fauna? Wird Sie die Rolle der Hauswinkelspinnen einnehmen und diese verdrängen? Dies sind einige der Fragen, die NABU-naturgucker.de in der Zukunft gerne anhand Ihrer Daten beantworten möchten. Daher die eindringliche Bitte, weiterhin Nosferatu-Spinnen auf NABU-naturgucker.de zu melden.

### Danksagung

Zunächst möchten wir uns bei allen Bürgernwissenschaftlern bedanken, die sich an der Nosferatu-Spinnen-Meldeaktion beteiligt haben und diese Datenerhebung erst ermöglicht haben. Ferner danke ich GABY SCHULEMANN-MAIER für die kritische Durchsicht des Manuskripts. Zusätzlich möchte ich anmerken, dass im Text durchgängig das generische Maskulinum verwendet wird, aber explizit männliche, weibliche und diverse Interessierte angesprochen werden sollen.

### Literatur

- ALTMANN, N., & KRZYWINSKI, M. (2015): Sources of variation. *Nature Methods* 12 (1): 5-6. doi:10.1038/nmeth.3224
- AUSTEN, G. E., BINDEMANN, M., GRIFFITHS, R.A., & ROBERTS, D.L. (2016): Species identification by experts and non-experts: comparing images from field guides. *Scientific Reports* 6: 33634, doi:10.1038/srep33634.
- CAMPBELL, H., & ENGELBRECHT, I. (2018): The Baboon Spider Atlas – using citizen science and the ‘fear factor’ to map baboon spider (Araneae: Theraphosidae) diversity and distributions in Southern Africa. *Insect Conservation and Diversity* 11 (2): 143-151. doi:10.1111/icad.12278.
- CHANDLER, M., SEE, L., COPAS, K., BONDE, A. M. Z., LÓPEZ, B.C., DANIELSEN, F., LEGIND, J.K., MASINDE, S., MILLER-RUSHING, A.J., NEWMAN, G., ROSEMARYN, A., & TURAK, E. (2017): Contribution of citizen science towards international biodiversity monitoring. *Biological Conservation* 213: 280-294. doi:10.1016/j.biocon.2016.09.004.
- DIEKERT, F., MUNZINGER, S., SCHULEMANN-MAIER, G., & STÄDTLER, L. (2023): Explicit incentives increase citizen science recordings. *Conservation Letters* 16 (5): e12973. doi:10.1111/conl.12973.
- FRAISSL, D., HAGER, G., BEDESSEM, B., GOLD, M., HSING, P.-Y., DANIELSEN, F., HITCHCOCK, C.B., HULBERT, J.M., PIERA, J., SPIERS, H., THIEL, M., & HAKLAY, M. (2022): Citizen science in environmental and ecological sciences. *Nature Reviews Methods Primers* 2 (1): 1-20. doi:10.1038/s43586-022-00144-4.
- FRIGERIO, D., RICHTER, A., PER, E., PRUSE, B., & VOHLAND, K. (2021): Citizen Science in the Natural Sciences. Pp. 79-96 in: VOHLAND, K., LAND-ZANDSTRA, A., CECCARONI, L., LEMMENS, R., PERELLÓ, J., PONTI, M., SAMSON, R., & WAGENKNECHT, K. (eds): *The Science of Citizen Science*. Springer International Publishing; Cham. doi:10.1007/978-3-030-58278-4\_5.
- GAUL, W., SADYKOVA, D., WHITE, J.J., LEON-SANCHEZ, L., CAPLAT, P., EMMERSON, M.C., & YEARSLEY, J.M. (2020). Data quantity is more important than its spatial bias for predictive species distribution modelling. *PeerJ* 8: e10411. doi:10.7717/peerj.10411.
- GELDMANN, J., HEIKAMMN-CLAUSEN, J., HOLM, T. E., LEVINSKY, I., MARKUSSEN, B., OLSEN, K., RAHBECK, C., & TØTTUPA, A.P. (2016): What determines spatial bias in citizen science? Exploring four recording schemes with different proficiency requirements. *Diversity and Distributions* 22 (11): 1139-1149. doi:10.1111/ddi.12477.
- GOODWIN, Z.A., HARRIS, D. J., FILER, D., WOOD, J. R.I., & SCOTLAND, R.W. (2015): Widespread mistaken identity in tropical plant collections. *Current Biology* 25 (22): R1066-R1067. doi:10.1016/j.cub.2015.10.002.
- GOOLIAFF, T., & HODGES, K.E. (2019): Error rates in wildlife image classification. *Ecology and Evolution* 9 (11): 6738-6740 doi:10.1002/ece3.5256.

- GORLERI, F.C., & ARETA, J. I. (2022): Misidentifications in citizen science bias the phenological estimates of two hard-to-identify *Elaenia* flycatchers. *Ibis* 164 (1): 13-26. doi:10.1111/ibi.12985.
- GOULD, E., FRASER, H.S., PARKER, T.H., NAKAGAWA, S., GRIFFITH, S.C., VESK, P.A., FIDLER, F., HAMILTON, D.G., ABBEY-LEE, R.N., ABBOTT, J. K., AGUIRRE, L.A., ALCARAZ, C.L., ALONI, I., ALTSCHULD, D., AREKAR, K., et al. (2023): Same data, different analysts: variation in effect sizes due to analytical decisions in ecology and evolutionary biology. Preprint. doi:10.32942/X2GG62.
- JØRGENSEN, F.A., & JØRGENSEN, D. (2021): Citizen science for environmental citizenship. *Conservation Biology* 35 (4): 1344-1347. doi:10.1111/cobi.13649.
- KOLLECK, A. (2016.): Bürgerwissenschaften in Deutschland – Stand, Herausforderungen und Entwicklungsperspektiven. Wegweiser Bürgergesellschaft.de eNewsletter (09.2016).
- MACKAY-SMITH, T.H., & ROBERTS, L. (2019): Accuracy in the identification of orchids of the genus *Angraecum* by taxonomists and non-taxonomists. *Kew Bulletin* 74 (2): 27. doi:10.1007/s12225-019-9813-6.
- MUNZINGER, S. (2015): Citizen Science: Qualitätssicherung durch Motivation. *Entomologie heute* 27: 171-176.
- NATURGUCKER.DE (2020): Ergebnisse der Umfrage «Naturbeobachtungen 2020». naturgucker Infoseiten, <https://www.naturgucker.info/vielfalt-studieren/motivationsbefragung/ergebnisse-2020>. Abgerufen am 1.2.2023.
- NEUROHR, A.-L., MÖLLER, A., BERGMANN-GERING, A., & JOHNSON, B. (2023): Does interest really matter? Interest in nature as a possible determinant of pro-environmental behaviour. Preprint doi:10.31219/osf.io/5vq4s.
- PETER, M., DIEKÖTTER, T., & KRENER, K. (2019): Participant outcomes of biodiversity citizen science projects: A systematic literature review. *Sustainability* 11 (10): 2780. doi:10.3390/su11102780.
- SCHINDELIN, J., ARGANDA-CARRERAS, I., FRISE, E., KAYING, V., LONGAIR, M., PIETZSCH, T., REIBISCH, S., RUEDEN, C., SAALFELD, S., SCHMID, B., TINEVEZ, J.-Y., WHITE, D.J., HARTENSTEIN, V., ELICCEIRI, K., TOMANCAK, P., & CARDONA, A. (2012). Fiji: an open-source platform for biological-image analysis. *Nature Methods* 9 (7): 676-682. doi:10.1038/nmeth.2019.
- SLES, W. (2003): When is a case study scientific research? *Psychotherapy Bulletin* 38: 6-11.
- THALER, K., & KNOFLACH, B. (1998): *Zoropsis spinimana* (Dufour), eine für Österreich neue Adventivart (Araneae, Zoropsidae). *Berichte des Naturwissenschaftlich-Medizinischen Vereins in Innsbruck* 85: 173-185.
- VAN DER WAL, R.A., ANDERSON, H., ROBINSON, A., SHARMA, N., MELLISH, C., ROBERTS, D., DARVILL, B., & SIDDHARTHANA, A. (2015): Mapping species distributions: A comparison of skilled naturalist and lay citizen science recording. *Ambio* 44 (4): 584-600. doi:10.1007/s13280-015-0709-x.
- WIRTH, A., & SCHULEMANN-MAIER, G. (2024): Updated distribution of *Zoropsis spinimana* (Dufour, 1820; Araneae: Zoropsidae) in Germany and novel insights into its ecology based on a citizen science survey. *Frontiers in Arachnid Science* 3. doi:10.3389/frchs.2024.1383339.

Dr. Alexander Wirth  
 Hinter dem Kirchhofe 8  
 D-31535 Neustadt am Rübenberge  
 NABU | naturgucker geG  
 E-Mail: a.wirth@nabu-naturgucker.de