

# Citizen-Science-Daten zur Biodiversität – Methoden zur Unterstützung der Qualitätssicherung

Clemens Jacobs<sup>1</sup> und Annalena Schotthöfer<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universität Heidelberg · clemens.jacobs@geog.uni-heidelberg.de

<sup>2</sup>KoNat, Koordinierungsstelle für ehrenamtlich erfasste Naturschutzdaten in Rheinland-Pfalz,  
Neustadt an der Weinstraße

Full paper double blind review

## Zusammenfassung

Citizen-Science-Initiativen sammeln mithilfe von Internetportalen große Mengen an Beobachtungsdaten über Vorkommen von Tieren und Pflanzen. Eine verbreitete Methode der Qualitätssicherung solcher Daten ist die Validierung durch Experten. Wir stellen in diesem Beitrag einen Ansatz zur Unterstützung solcher Validierungsprozesse bzw. der darin tätigen Experten vor. Der Ansatz basiert auf der Auswertung vorhandener, geprüfter Meldungen zur Gewinnung von Hinweisen zur Plausibilität neu hinzukommender Meldungen. Er wurde in Form eines webbasierten Plausibilisierungswerkzeugs für das Meldeportal des ArtenFinder-Projekts Rheinland-Pfalz implementiert. Wir erläutern seine Funktionsweise, die methodischen Hintergründe sowie methodische Schwächen und Probleme, die in Zusammenarbeit mit den am Validierungsprozess des ArtenFinder-Projekts beteiligten Experten identifiziert werden konnten.

## 1 Einführung

Naturschutzfachliche Arbeit, sei es in der Forschung, in Verwaltung und Behörden, oder auch in Naturschutzverbänden, ist stets auf verlässliche Daten zur Verbreitung von Tier- und Pflanzenarten angewiesen. Neben den traditionellen Erhebung solcher Daten durch professionell Tätige oder auch durch ehrenamtlich Kräfte, die vor allem in Deutschland zumeist in Naturschutzverbänden organisiert sind (LIPSKY & HACHMANN 2013), hat sich in den letzten Jahren weltweit eine neuartige Quelle für solche Daten in Form von Citizen-Science-Initiativen entwickelt, in deren Internet-Portalen interessierte Bürgerinnen und Bürger Beobachtungen von Tieren und Pflanzen eingeben können (TULLOCH et al. 2013).

Da solche Daten größtenteils von wissenschaftlichen Laien gesammelt werden und ihre Verlässlichkeit daher häufig grundsätzlich in Zweifel gezogen wird (CONRAD & HILCHEY 2011), muss ihre Qualität gesichert werden, wenn sie in Wissenschaft, Planung oder Verwaltung verwendet werden sollen. Hierfür existieren zahlreiche Ansätze und Methoden, auf verschiedenen Ebenen, vom Projektdesign (z. B. die Ausgestaltung des Erhebungsportals, oder vorgeschriebene Vorgehensweisen bei der Beobachtung betreffend), über die Bereitstellung von Fachinformationen für Beobachter (z. B. Artensteckbriefe, Bestimmungsschlüssel) und die gezielte Schulung von Beobachtern, bis hin zur nachträglichen Prüfung von Beobachtungen nach deren Erfassung, die zumeist manuell von Experten durchgeführt wird (WIGGINS et al. 2011).

In diesem Beitrag stellen wir einen Ansatz zur Unterstützung der nachträglichen Validierung von Beobachtungen vor. Er generiert mithilfe automatisierter Auswertungen vorhandener, geprüfter Beobachtungsdaten Hinweise auf die Plausibilität neu hinzukommender Beobachtungen und bezieht dabei Informationen über Datum und Ort der zu prüfenden Beobachtung sowie über die Erfahrung des jeweiligen Melders ein. Diese Hinweise unterstützen den prüfenden Experten bei der Entscheidung hinsichtlich der Freigabe oder Ablehnung einer Beobachtung und führen außerdem zu einer Objektivierung der Freigabeentscheidung, da die Entscheidungsgrundlagen in Form konkreter Auswertungsergebnisse vorliegen.

Der Ansatz wurde beispielhaft für das Citizen-Science-Meldeportal ArtenFinder Rheinland-Pfalz implementiert und als webbasiertes Werkzeug zur Entscheidungsunterstützung bei der Freigabe oder Ablehnung von Beobachtungen umgesetzt. Dabei wurden die dort mit der Prüfung von Beobachtungen befassten Experten sowie deren Vorgehensweisen und Entscheidungskriterien in die Konzeption und Evaluierung mit einbezogen, ebenso die Eigenschaften der im ArtenFinder gesammelten Beobachtungsdaten. Daher stellen wir im Folgenden zunächst den im ArtenFinder Rheinland-Pfalz durchgeführten Validierungsprozess in seiner bisherigen Form sowie die relevanten Eigenschaften der im Meldeportal des ArtenFinder-Projekts gesammelten Daten kurz vor und erläutern dann die methodischen Ansätze zur Gewinnung von Hinweisen zur Plausibilität von Beobachtungen und deren Umsetzung im Plausibilitätswerkzeug.

Die in diesem Beitrag vorgestellten Ergebnisse basieren auf dem Projekt „Qualitätssicherung in webbasierten Citizen-Science-Systemen zur ehrenamtlichen Erfassung von heimischen Tier- und Pflanzenvorkommen (Biodiversität)“, das im Rahmen des Bundesprogramms Biologische Vielfalt vom deutschen Bundesamt für Naturschutz (BfN) mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit sowie von der Stiftung Natur und Umwelt Rheinland-Pfalz gefördert wurde.

## **2 Validierung von Beobachtungsdaten von Tieren und Pflanzen: Vorgehensweisen und relevante Dateneigenschaften am Beispiel des ArtenFinders Rheinland-Pfalz**

Das Meldeportal des ArtenFinders Rheinland-Pfalz ([www.artenfinder.rlp.de](http://www.artenfinder.rlp.de)) ist seit dem Frühjahr 2011 online. In diesem Projekt arbeiten mehrere Naturschutzverbände (Pollichia e. V., Bund für Umwelt- und Naturschutz Deutschland (BUND) e. V., Naturschutzbund Deutschland (NABU) e.V.) und das Land Rheinland-Pfalz zusammen. Bürgerinnen und Bürger können mithilfe des ArtenFinder-Portals Beobachtungen von Tieren und Pflanzen sammeln, verwalten und veröffentlichen. Eine Besonderheit des ArtenFinder-Projekts ist, dass Beobachtungen, die von den Meldern als öffentlich gekennzeichnet wurden, in den amtlichen Datenbestand der Naturschutzverwaltung des Landes Rheinland-Pfalz aufgenommen und dort für Zwecke der Politik, der Verwaltung oder der Planung eingesetzt werden. Um dies zu ermöglichen, durchlaufen diese Beobachtungen zunächst eine Qualitätsprüfung.

## 2.1 Der Validierungsprozess

Kern der Qualitätsprüfung im ArtenFinder ist die Validierung jeder einzelnen Beobachtung durch Experten für die verschiedenen Artengruppen, die sich aus den am Projekt beteiligten Naturschutzverbänden rekrutieren, wie auch aus der wachsenden Zahl erfahrener ArtenFinder-Melder. Derzeit fallen an einem durchschnittlichen Sommertag etwa 300 öffentliche Meldungen zur Prüfung an. Die Experten nutzen die Funktionalitäten des ArtenFinder-Portals zum Sortieren und Filtern der Beobachtungen, um neue Meldungen der Artengruppe, auf die sie spezialisiert sind, zu finden und anschließend einzeln zu prüfen. Die Experten entscheiden dann für jede Meldung, ob die Meldung freigegeben oder abgelehnt wird. Im Falle einer Ablehnung wird der Beobachter stets über die Gründe hierfür informiert und erhält in der Regel spezifische Informationen darüber, wie er den Beobachtungsfehler in Zukunft vermeiden kann. Auf diese Weise lernen die Beobachter aus jeder fehlerhaften Beobachtung.

Die Kriterien, die der Freigabeentscheidung zugrunde liegen, umfassen (soweit vorhanden) Fotos des beobachteten Individuums wie auch des Biotops, in dem die Beobachtung gemacht wurde, Tonaufnahmen, Ort und Datum der Beobachtung, sowie den Beobachter selbst. Wichtigstes Kriterium ist das Foto des beobachteten Individuums. Tonaufnahmen gewinnen derzeit insbesondere bei Vögeln und Heuschrecken an Bedeutung, da sie hier oft leichter herzustellen sind als Fotos von hinreichender Qualität. Ort und Datum werden manuell mit vorhandenen Meldungsdaten im ArtenFinder abgeglichen (hinsichtlich vorhandener freigegebener Meldungen am Ort der zu prüfenden Meldung bzw. zum Meldungszeitpunkt). Dem prüfenden Experten unbekannte Melder oder auch Anfänger werden immer gebeten, ein Foto zur Meldung einzureichen. Meldungen erfahrener Melder können auch ohne Foto freigegeben werden, allerdings wird ein eingereichtes Foto stets geprüft, und unklare Fälle werden abgelehnt. Beobachter können auch eine Beschreibung hinzufügen, die ein wichtiges Kriterium bei der Freigabe sein kann, besonders dann, wenn spezielle Merkmale erwähnt werden, die auf einem Foto nur schwer zu erkennen oder nur schwer abbildbar sind.

## 2.2 Eigenschaften der Daten

Meldungen im ArtenFinder stammen aus verschiedenen Artengruppen der Pflanzen- und Tierwelt sowie von Pilzen und basieren zum größten Teil auf Gelegenheitsbeobachtungen. Das Projekt macht keinerlei Vorgaben hinsichtlich der Datenerhebung (wie sie in anderen Citizen-Science-Meldeportalen vorkommen können, etwa Checklisten von Arten für bestimmte Orte und Zeiträume, oder Vorgabe von Beobachtungsgebieten oder -zeitpunkten). Beobachtungen können über das Online-Portal des Projekts, oder aber über die Projekt-Apps gemeldet werden. Die Pflichtangaben zu jeder Meldung sind der Name des Melders, die Koordinaten, die beobachtete Art, das Datum der Beobachtung, sowie die Angabe, ob eine Meldung öffentlich sein soll (nur solche Meldungen sind anschließend öffentlich sichtbar und werden geprüft). Optional können noch die beobachtete Individuenzahl, eine Beschreibung, Fotos des beobachteten Individuums und/oder des Biotops sowie eine Tonaufnahme hinzugefügt werden (ein Foto des beobachteten Individuums wird in bestimmten Fällen bei der Prüfung der Meldung verlangt, siehe oben). Die Bestimmung der Koordinaten der Meldung erfolgt im Onlineportal durch Anklicken des Ortes der Beobachtung in einer Karte, die neben der OpenStreetMap auch die amtliche topographische Karte sowie

Farbluftbilder als Hintergrundinformation bereitstellt. Die Apps verwenden die GPS-Position zur Lokalisierung der Meldung (die Position der Beobachtung kann darüber hinaus mithilfe der Kompassfunktion und einer Entfernungsangabe angepasst werden). Der räumliche Fokus des ArtenFinder-Projekts liegt auf Rheinland-Pfalz, es können allerdings auch Meldungen aus angrenzenden Gebieten eingegeben werden.

Die räumliche Dichte der ArtenFinder-Daten innerhalb von Rheinland-Pfalz weist eine deutliche Ungleichverteilung zugunsten der südlichen und östlichen Landesteile auf, die eine höhere Beobachteraktivität in diesen Gebieten widerspiegelt. Das Projekt führt regelmäßig regionale Meldekampagnen durch, um dieser Ungleichverteilung entgegen zu wirken (beispielsweise die Kampagne „ArtenFinder im Hunsrück unterwegs“). Auch der Import von Meldungsdaten aus dem naturgucker ([www.naturgucker.de](http://www.naturgucker.de)), einer weiteren deutschen Citizen-Science-Initiative, trägt hierzu bei. Diese Meldungen durchlaufen denselben Validierungsprozess wie diejenigen, die direkt in ArtenFinder gemeldet werden. Weitere Kampagnen zielen darauf ab, mehr Meldungen von bestimmten Arten zu erhalten (beispielsweise die Kampagne „Wo ist Milan?“ für den Rotmilan (*Milvus milvus*)).

Bis Dezember 2014 wurden in Rheinland-Pfalz über 141.000 öffentliche ArtenFinder-Meldungen freigegeben (die aus naturgucker importierten Daten nicht eingerechnet). Der Anteil abgelehnter Meldungen wird von den Experten im Projekt auf ca. 5 % geschätzt.

### **3 Unterstützung der Plausibilitätsprüfung: Kriterien, Methoden und Umsetzung**

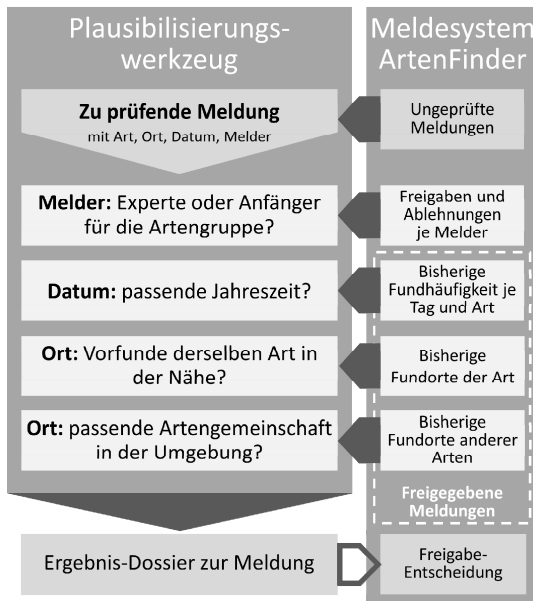
Zur Unterstützung des im vorangegangenen Kapitel beschriebenen Qualitätssicherungsprozesses und insbesondere der darin tätigen Experten wurde ein webbasiertes Werkzeug zur Plausibilitätsprüfung entwickelt und implementiert. Ausgehend von einer neu hinzugekommenen und zu prüfenden Meldung verwendet das Werkzeug verschiedene Kriterien und Methoden zur Analyse vorhandener, freigegebener Beobachtungsdaten und generiert daraus Hilfsinformationen in Form von Karten, Grafiken und Text, die vom prüfenden Experten zur Beurteilung der Plausibilität der zu prüfenden Meldung herangezogen werden können. Dieser Ansatz zielt nicht nur auf die schnellere und sicherere Identifikation fehlerhafter Meldungen ab, sondern auch auf die Objektivierung der Freigabeentscheidung durch Bereitstellung individueller Informationen über die Plausibilität der zu prüfenden Meldung. Die Entscheidung zur Freigabe oder Ablehnung verbleibt dabei vollständig beim prüfenden Experten.

#### **3.1 Überblick**

Abbildung 1 zeigt schematisch die Funktionsweise des Plausibilisierungsansatzes, die dabei verwendeten Kriterien und die Informationen aus dem Meldeportal, die jeweils ausgewertet werden. Ausgangspunkt der Plausibilitätsprüfung ist stets die zu prüfende Meldung mit der Art, dem Ort, dem Datum sowie dem Beobachter. Diese Informationen erlauben es, die zu prüfende Meldung in den Kontext der vorhandenen, geprüften Meldungen einzuordnen. Die Einordnung geschieht größtenteils nach Kriterien, die bereits im bestehenden Qualitätsprüfungsprozess des ArtenFinders eingesetzt wurden bzw. werden und sowohl von den prüfenden Experten als auch von den Datennutzern (insbesondere der Naturschutzverwaltung

des Landes Rheinland-Pfalz und den beteiligten Naturschutzverbänden) als in der Praxis geeignete Kriterien zur Ableitung einer Plausibilitätsaussage identifiziert und akzeptiert wurden.

Die Kriterien werden nachfolgend vorgestellt und die fachlichen Hintergründe ihrer Auswahl und ihres Einsatzes zur Plausibilitätsprüfung für Beobachtungsdaten von Tieren und Pflanzen erläutert. Wir beschreiben ihre methodische Umsetzung und diskutieren ihr Verhalten sowie die Interpretation ihrer Ergebnisausgaben im Rahmen der Plausibilitätsprüfung, wie auch wesentliche methodische Schwierigkeiten hierbei.

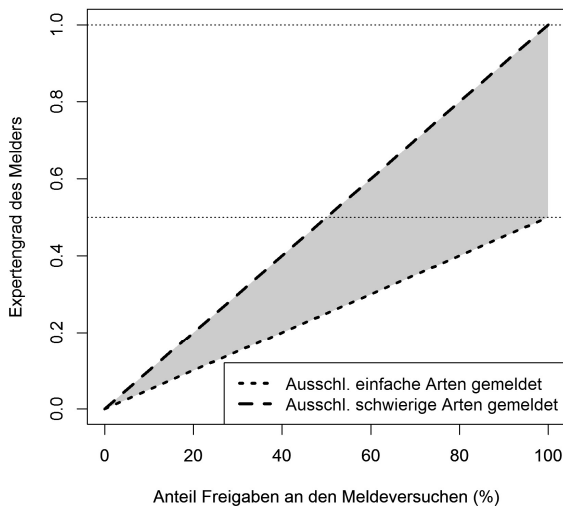


**Abb. 1:** Plausibilisierungswerkzeug: Kriterien und verwendete Daten

### 3.2 Artgruppenspezifischer Expertengrad des Melders

Mit dem ersten Kriterium wird der Grad der Erfahrung eines Melders abgeschätzt. Dahinter verbirgt sich die Annahme, dass erfahrenere Melder mit einer höheren Wahrscheinlichkeit korrekte Beobachtungen melden. Sie stützt sich auf Erfahrungen aus der Praxis des Artenfinders, wo in vielen Fällen beobachtet werden konnte, dass Melder rasch an Beobachtungssicherheit gewinnen, wobei sie sich häufig auf bestimmte Artengruppen konzentrieren. Die in unserem Ansatz zur Plausibilitätsprüfung von Beobachtungen von Tieren und Pflanzen angewandte Abschätzung des Expertengrades (bzw. des Grades der Erfahrung) eines Melders in einer Artengruppe basiert auf zwei Faktoren. Der erste Faktor ist die Erfolgsrate des Melders beim Melden von Beobachtungen in der betreffenden Artengruppe. Diese bestimmt sich aus dem Anteil der erfolgreichen (also freigegebenen) Meldungen an allen Meldeversuchen (einschließlich der abgelehnten Meldeversuche). Je höher dieser Anteil ist, desto höher ist der resultierende Expertengrad des Melders. Somit ist nicht die Gesamtzahl der Meldungen eines Melders ausschlaggebend für die Höhe des ermittelten

Expertengrades, sondern seine objektive Erfolgsquote. Als zweiter Faktor wird der durchschnittliche Schwierigkeitsgrad der Arten bei den erfolgreich gemeldeten Beobachtungen des Melders bestimmt. Eine entsprechende Einordnung der Arten wird von den Experten im Plausibilisierungswerkzeug vorgenommen und als Konfiguration hinterlegt, wobei schwierig zu bestimmende Arten eine doppelte Gewichtung gegenüber einfach zu bestimmenden Arten erhalten (es gibt also genau zwei Schwierigkeitsklassen, um die Konfiguration nicht zu aufwendig zu gestalten). Ein höherer Anteil schwierig zu bestimmender Arten erhöht den resultierenden Expertengrad des betreffenden Melders. Ergebnis ist ein Index, der den Expertengrad als Zahl zwischen 0 (minimaler Expertengrad) und 1 (maximaler Expertengrad) ausdrückt. Diese Ausgabe erlaubt eine rasche Einordnung des erzielten Expertengrades des Melders durch den prüfenden Experten. Sie wird stets durch Angaben zur Zahl der in die Berechnung eingegangenen Statusänderungen (Freigaben, Ablehnungen) begleitet, sodass diese Information in die Interpretation des erzielten Ergebnisses einbezogen werden kann. Abbildung 2 zeigt den Wertebereich der Expertengrade, die sich nach dieser Methode ergeben (abhängig von Erfolgsrate und Artenzusammensetzung der Meldungen).

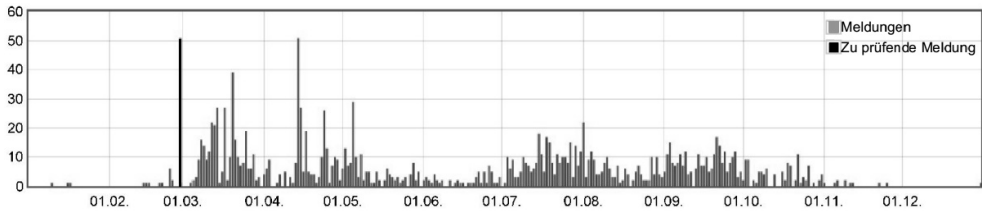


**Abb. 2:** Wertebereich des Expertengrades (grau)

Für die Berechnung des Expertengrades wird die Zahl der abgelehnten Meldeversuche je Melder benötigt. Mit der Aufzeichnung dieses Parameters wurde im ArtenFinder-Meldesystem erst im Februar 2014 begonnen (im Zuge der Entwicklung des Plausibilitätswerkzeugs), also deutlich, nachdem das Portal online ging (was im Frühjahr 2011 geschah). Als Näherung für das Meldegeschehen vor diesem Zeitpunkt wurden freigegebene und abgelehnte Meldungen (soweit vorhanden) entsprechend berücksichtigt, allerdings können abgelehnte Meldungen vom Melder jederzeit gelöscht werden, sodass die Daten hierzu unvollständig sind. Die Expertengrade von Benutzern, die vor Beginn der Aufzeichnung der Freigaben und Ablehnungen aktiv waren, erfahren daher eine Verzerrung hin zu erhöhten Expertengraden, die bei der Interpretation des Indikators berücksichtigt werden muss.

### 3.3 Jahreszeitliche Einordnung des Meldungsdatums

Diese Methode dient der Prüfung, ob eine Meldung aus einem Zeitraum des Jahres stammt, aus dem für gewöhnlich viele Meldungen für die Art eingehen. Ist dies der Fall, so ist dies ein Indiz für eine hohe Plausibilität der Meldung. Um diese Prüfung zu ermöglichen, erzeugt das Plausibilisierungswerkzeug ein Histogramm der täglichen Meldungshäufigkeit über alle verfügbaren Jahrgänge und zeichnet das Datum der zu prüfenden Meldung ein. Abbildung 3 zeigt ein Beispiel für eine solche Darstellung. Der prüfende Experte kann diese Darstellung nutzen, um die Plausibilität des Meldungsdatums einzuschätzen.



**Abb. 3:** Jahreszeitliche Meldungshäufigkeit des Tagpfauenauges (*Inachis io*). Aggregierte Darstellung aus Meldungen der Jahre 2011 bis 2014,  $n = 1568$ . (Schwarz: Beispiel für Markierung des Datums einer einzelnen zu prüfenden Meldung.)

Verschiedene Faktoren führen zu Unterschieden bei der jahreszeitlichen Meldungshäufigkeit. Einer der Gründe hierfür ist bei vielen Arten deren Phänologie, also das jahreszeitlich unterschiedlich starke Auftreten aufgrund ihres Lebenszyklus oder aufgrund von Wanderverhalten. Ein weiterer Faktor ist die Beobachtbarkeit einer Art, die stark von ihrem Verhalten abhängt, das ebenfalls jahreszeitlich erhebliche Unterschiede aufweisen kann. So ist beispielsweise die Amsel (*Turdus merula*) zwar ganzjährig in Rheinland-Pfalz präsent, zeigt aber zur Paarungszeit ein sehr viel auffälligeres Verhalten (vor allem Gesang) als zur Brut- und Aufzuchtzeit (RÖBNER et al. 2013). Weitere Gründe für jahreszeitliche Unterschiede in der Meldungshäufigkeit können im Melderverhalten bzw. der Melderaktivität oder auch in der Durchführung jahreszeitlich begrenzter Meldungskampagnen zu finden sein.

Die vorgenommene Aggregation der Meldungen mehrerer Jahre für die Erzeugung des Histogramms bringt den Vorteil mit sich, dass möglichst viele Meldungen in die Darstellung eingehen und dadurch jährlich wiederkehrende Muster der Meldungshäufigkeit besser abgebildet werden. Ein Nachteil dieser Vorgehensweise ist allerdings, dass Unterschiede zwischen einzelnen Jahren, verursacht beispielsweise durch Unterschiede bei der Phänologie aufgrund eines ungewöhnlichen Witterungsverlaufs, verwischt werden. Der Prüfer muss hier aufgrund seines Expertenwissens den Einzelfall entsprechend interpretieren und den Witterungsverlauf des Jahres berücksichtigen, aus dem die aktuell zu prüfende Meldung stammt.

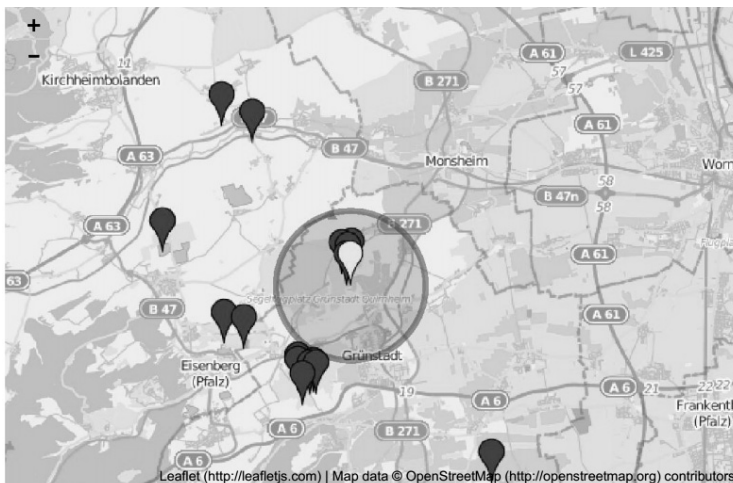
Das Plausibilitätswerkzeug errechnet aus dem Kriterium der jahreszeitlichen Meldungshäufigkeit ferner einen experimentellen Plausibilitätsindex, basierend auf dem Anteil der Meldungen (an der Gesamtzahl der Meldungen), die in den Zeitraum von einer Woche um den Tag der zu prüfenden Meldung fallen. Dabei wurde in Abstimmung mit Experten des Ar-

tenFinder-Projekts zunächst eine Schwelle von 2 % für eine maximale Plausibilität angesetzt und implementiert, die sich in der weiteren Diskussion als zu niedrig erwies, insbesondere im Licht der methodischen Schwierigkeiten im Zusammenhang mit phänologischen Unterschieden zwischen einzelnen Jahren. Hier müssen weitere Verbesserungen der Methodik vorgenommen werden.

### 3.4 Vorhandene Beobachtungen derselben Art am Ort der Meldung

Die bisher diskutierten Kriterien zur Abschätzung der Plausibilität einer Meldung nutzen Informationen über den Melder und über den Zeitpunkt der Meldung. Im Folgenden werden noch zwei Kriterien erläutert und diskutiert, die am Ort der Meldung ansetzen, um deren Plausibilität einzuschätzen.

Das erste dieser Kriterien ist die Untersuchung der vorhandenen, freigegebenen Meldungen auf Funde derselben Art in der Umgebung der zu prüfenden Meldung. Das Plausibilitätswerkzeug stellt dem prüfenden Experten hierfür eine Karte zur visuellen Interpretation zur Verfügung, die die Lage der zu prüfenden Meldung sowie (soweit vorhanden) weitere geprüfte Meldungen derselben Art in deren Umgebung anzeigt. Abbildung 4 zeigt ein Beispiel.



**Abb. 4:** Meldung (hell) des Schwarzkehlchens (*Saxicola rubicola*) in einem Cluster früherer Meldungen (dunkel) derselben Art

Der Plausibilitätseinschätzung liegt bei diesem Kriterium die Überlegung zugrunde, dass frühere, bestätigte Meldungen einer Art aus einem Gebiet auf eine hohe Plausibilität einer erneuten Meldung schließen lassen. Aufgrund der Tatsache, dass es sich bei den ArtenFinder-Meldungen um Gelegenheitsbeobachtungen handelt, die nicht systematisch erhoben werden, lässt jedoch umgekehrt die Abwesenheit früherer Meldungen nicht den Schluss auf eine geringe Plausibilität zu, da die Abwesenheit früherer Meldungen der Art möglicherweise darauf zurückgeht, dass im betr. Gebiet noch keine Beobachtungen angestellt wurden. Der Indikator ist in diesem Sinne also asymmetrisch hinsichtlich seiner Aussage.



### 3.5 Beobachtungen anderer Arten in der Umgebung der zu prüfenden Meldung

Als letztes und ebenfalls räumliches Kriterium zur Abschätzung der Plausibilität einer Meldung werden in unserem Ansatz die Beobachtungen anderer Arten in der Umgebung der zu prüfenden Meldung herangezogen. Fachlicher Hintergrund für dieses Kriterium ist das Auftreten bestimmter Arten in bestimmten Artengemeinschaften, die häufig an gewisse Lebensraumeigenschaften geknüpft sind. Es wird daher erwartet, dass Arten, die derselben Artengemeinschaft angehören, häufig in räumlicher Nähe zueinander beobachtet werden. Um dem prüfenden Experten die Beurteilung einer zu prüfenden Meldung im Kontext vorhandener, freigegebener Meldungen in ihrer Umgebung zu ermöglichen, erzeugt das Plausibilisierungswerkzeug eine Liste der in der Umgebung gemeldeten Arten, die nach Meldungshäufigkeit je Art geordnet wird. Dabei wird eine kreisförmige Umgebung ausgewertet, deren Radius artspezifisch konfiguriert werden kann. Bei der Interpretation dieser Information müssen vom prüfenden Experten zahlreiche Bedingungen beachtet werden. So ist zunächst festzuhalten, dass die Methode niemals eine Artengemeinschaft, sondern immer lediglich eine Liste gemeinsam *gemeldeter* Arten repräsentiert, deren Zusammensetzung nicht nur von den Lebensraumpräferenzen der Arten, sondern auch von weiteren Faktoren (wie beispielsweise den Artenpräferenzen der Melder oder räumlichen Unterschieden der Meldungsdichte) bestimmt wird. Das Ergebnis ist zudem stark von der Größe des Suchradius abhängig. Ein großer Radius schließt zahlreiche Arten benachbarter Lebensräume mit ein und führt zu einer unspezifischen Zusammensetzung der resultierenden Liste (die dann zudem insbesondere in Gebieten mit hoher räumlicher Meldungsdichte sehr lang ausfällt, was ihre Handhabung erschwert). Sehr kleine Radien fokussieren die Analyse räumlich exakter auf das Biotop, aus dem die zu prüfende Meldung stammt, umfassen dann aber in Gebieten mit geringer räumlicher Meldungsdichte nur wenige benachbarte Meldungen. Ähnlich wirken sich die Eigenschaften der untersuchten Arten aus: so fallen z. B. Sichtbeobachtungen fliegender Vögel in sehr unterschiedliche Biotope, die nicht notwendigerweise die Lebensraumpräferenz der Art widerspiegeln und ebenfalls zu unspezifischen Zusammensetzungen der resultierenden Listen umgebender Arten führen.

## 4 Fazit und Ausblick

Das Plausibilitätswerkzeug und die darin vorgestellten Methoden wurden in einem Workshop unter Beteiligung mehrerer Experten, die im Validierungsprozess des ArtenFinder-Projekts tätig sind, einem Praxistest unterzogen. Das Werkzeug und seine methodischen Ansätze wurden dabei grundsätzlich als hilfreich zur Unterstützung der Plausibilitätsprüfung von ArtenFinder-Meldungen eingestuft. Eine Stärke des von uns gewählten Ansatzes liegt in der Kombination unterschiedlicher Methoden, die auf verschiedenen Kriterien zur Ableitung einer Plausibilitätseinschätzung beruhen. Auf diese Weise ergänzen sie sich. Liefert beispielsweise eine der Methoden keinen schlüssigen Hinweis zur Plausibilität einer Meldung, so können andere Methoden für dieselbe Meldung solche Hinweise liefern und die Abschätzung der Plausibilität unterstützen.

Es wurden jedoch auch methodische Schwierigkeiten und Probleme identifiziert, von denen die wichtigsten in diesem Beitrag zusammengefasst wurden. Während die Methoden selbst in ihrer Funktionsweise einfach und daher leicht zu verstehen sind, macht die Vielfalt der

Eigenschaften sowohl der analysierten Daten als auch der Arten selbst die Interpretation der Ergebnisse der unterschiedlichen Methoden schwierig und erfordert oft ein hohes Maß an Expertenwissen über die betrachteten Arten. Die Methoden müssen hinsichtlich ihres Verhaltens, ihrer Eigenschaften und der erzielten Ergebnisausgaben im Zusammenhang mit den Eigenschaften der Eingangsdaten wie auch der untersuchten Arten weiter systematisch untersucht werden, um Lösungen für identifizierte Schwächen zu entwickeln und die Methoden weiter zu verbessern. Eine erhebliche Schwierigkeit hierbei ist die Entwicklung von Maßen für die Brauchbarkeit der Methoden zur Abschätzung der Plausibilität, die sowohl eine bessere Beurteilung der Methoden als auch von erzielten Verbesserungen erlauben. Außerdem sollten die Methoden auch mit Daten anderer Meldesysteme erprobt und auf diese Weise ihre Übertragbarkeit auf andere Datenbestände geprüft und ggf. verbessert werden.

## Danksagungen

Wir danken den im Validierungsprozess des ArtenFinder-Projekts tätigen Experten für die Teilnahme am Workshop zum Praxistest des Plausibilisierungswerkzeugs sowie für weitere wertvolle Hinweise und Hilfestellungen. Unser Dank gilt außerdem den im ArtenFinder-Projekt tätigen Beobachtern, deren Meldetätigkeit die unverzichtbare Grundlage für das hier vorgestellte Projekt darstellt. Darüber hinaus danken wir herzlich Dr. Bernd Resch (Universität Heidelberg) für wertvolle Hinweise zur Erstellung dieses Beitrags.

## Literatur

- CONRAD, C. C. & HILCHEY, K. G. (2011), A review of citizen science and community-based environmental monitoring: issues and opportunities. *Environmental Monitoring and Assessment*, 176, 273-291.
- LIPSKY, A. & HACHMANN, R. (2013), Web-GIS – ein Multitalent zur effektiven Unterstützung des ehrenamtlichen Naturschutzes. In: STROBL, J., BLASCHKE, T., GRIESEBNER, G. & ZAGEL, B. (Hrsg.) (2013), *Angewandte Geoinformatik 2013. Beiträge zum 25. AGIT-Symposium Salzburg*. Wichmann, Berlin/Offenbach, 366-375.
- RÖBNER, R., HELB, H.-W., SCHOTTHÖFER, A. & RÖLLER, R. (20013), *Vögel in Rheinland-Pfalz beobachten und erkennen*. Neustadt a. d. W.
- TULLOCH, A. I. T., POSSINGHAM, H. P., JOSEPH, L. N., SZABO, J. & MARTIN, T. G. (2013), Realising the full potential of citizen science monitoring programs. *Biological Conservation*, 165, 128-138.
- WIGGINS, A., NEWMAN, G., STEVENSON, R. D. & CROWSTON, K. (2011), Mechanisms for Data Quality and Validation in Citizen Science. In: *Computing for Citizen Science Workshop at the IEEE eScience Conference, Stockholm, 12/2011*.