

Citizen Science in der Biologie - Schwerpunkt Ornithologie

MICHAEL WINK

Institut für Pharmazie und Molekulare Biotechnologie
Universität Heidelberg

Zusammenfassung

Innerhalb der Biologie waren es Taxonomie und Systematik, die seit über 500 Jahren von der unermüdlichen Sammlerarbeit vieler Hobbyforscher profitiert hatten. Viele der großen Museen und Botanischen Gärten basieren auf den Sammlungen von Privatsammlern und Forschungsreisenden. Im Zeitalter der experimentellen Biologie liegt der Schwerpunkt der biologischen Forschung weniger auf Taxonomie und Systematik, sondern eher auf Zell- und Molekularbiologie sowie Genetik. Obwohl Hobbywissenschaftler selten direkt in den Laborwissenschaften mitarbeiten, haben sie auch heute noch eine große Bedeutung, insbesondere wenn es gilt, die Verbreitung von Tier- und Pflanzenarten zu erfassen, z.B. im Rahmen von Kartierungsprojekten oder bei der Mitarbeit in Vogelberingungsprojekten. Das Aufkommen von internetbasierten Eingabeportalen und Datenbanken in den letzten 10 Jahren hat die Arbeit der Laienforscher sehr stimuliert. Beispiele aus der Ornithologie erläutern die historische und aktuelle Entwicklung und Bedeutung von Citizen Science für die Biologie und die Unterschiede zur professionellen akademischen Forschung.

1 Von der Laienforschung zur Experimentellen Biologie

Die Biologie gehört zu den Wissenschaften, die über viele Hundert Jahre besonders von der Arbeit von Laienforschern profitiert hat. Zu den zentralen Themen

der Biologie gehört seit langem die Erfassung und Beschreibung der biologischen Vielfalt (Biodiversität). Carl von Linné gebührt die Ehre, als erster ein Klassifizierungssystem etabliert zu haben, mit dem man alle Tier- und Pflanzenarten der Erde eindeutig beschreiben kann. Linné begründete die binominale lateinische Nomenklatur, nach der jeder Organismus zwei Namen trägt: Zunächst den Gattungsnamen und den Artnamen, z.B. heißt der Löwenzahn, *Taraxacum officinale*; damit ist die Art eindeutig beschrieben, während die Trivialnamen von Löwenzahn bis Bettseicher oder Pis en lit oder dandelion von den lokalen Sprachgewohnheiten abhängen.

Nur eine Pflanzenart darf den Namen *Taraxacum officinale* tragen. Ähnlich aussehende Arten stellte Linné ebenfalls in die Gattung *Taraxacum*. Zu dieser Beschreibung gehört ein Typusexemplar (Holotyp), das in einem Museum oder Herbarium aufbewahrt wird; dies ist quasi das Urmeter dieser Art (Fortey, 2007; Storch et al., 2013).

Es waren vor allem Lehrer, Pfarrer, Apotheker, Ärzte und Adlige, die in ihrer Freizeit in die Natur hinausgingen, um Pflanzen und Tiere zu suchen, zu sammeln und zu identifizieren. Viele der heutigen Museumssammlungen sind als lokale Sammlungen von Laien entstanden. Dies betraf insbesondere Tiere und Pflanzen, die man gut archivieren kann. Moose, Flechten und Samenpflanzen lassen sich gut trocknen und auf einem Blatt Karton aufgeklebt viele Jahrhunderte aufbewahren, ohne dass sie sich zersetzen. Solche botanischen Sammlungen werden Herbarium genannt. Selbst die Herbarbelege von Linné sind heute noch erhalten. Auch Arthropoden, Schnecken und Insekten kann man sehr gut aufbewahren. Wenn man sie in staubdichte Sammlungskästen archiviert und gegen Mottenfraß schützt, überleben auch sie sehr lange. Komplizierter wird es mit Vögeln und Säugetieren, die man zur Aufbewahrung präparieren muss. Der Sammler zieht den toten Tieren die Haut vom Leib und entfernt alle Knochen und Fleischteile. Anschließend wird die Haut auf einen künstlichen Körper aus Watte oder anderen Materialien (Balg) wieder aufgezogen. Nach Trocknung können solche Präparate als Bälge in Sammlungs- oder Ausstellungsschränken aufgestellt werden, in denen sie vor Fraß geschützt werden müssen. Tiere, die nur aus Weichteilen bestehen, werden meist in Alkohol oder Formaldehyd aufbewahrt (Fortey, 2008).

Die ersten Privatsammlungen wurden nach dem Tode der Sammler meist in Naturalienkabinetten aufbewahrt, aus denen im 19. Jahrhundert bald vielerorts die Museen entstanden. Das Sammeln von Fauna und Flora war eine der Haupttätig-

keiten der Laienforscher in den letzten 200 Jahren. Gesammelt wurde zunächst am Wohnort der Sammler; reichere Sammler zogen selbst oder schickten junge Forscher auf Forschungsreisen in die weite Welt, aus der reiche Sammlungen an die Museen in ihrer Heimat verschickt wurden. Berühmte Beispiele für solche Forschungsreisenden sind Alexander von Humboldt (1769–1859) und Charles Darwin (1809–1882). Auch im 21. Jahrhundert gibt es noch Privatsammler, unter denen die Insektensammler am stärksten vertreten sind. Einige berühmte Literaten, wie Ernst Jünger (1895–1998) oder Vladimir Nabukov (1899–1977) machten sich einen Namen als Käfer- bzw. Schmetterlingssammler. Wurden bis vor 50 Jahren noch vielfach Tiere und Pflanzen direkt gesammelt und archiviert, haben Laienforscher sich seitdem mehr und mehr auf das Sammeln von Beobachtungen gestürzt. Weltweit sind es heute sicherlich weit über 500.000 Menschen, die Tiere und Pflanzen in freier Natur beobachten und diese Beobachtungen in große Datenbanken einspeisen (s.u.).

Ein paar Beispiele aus der Ornithologie, für die Laienforscher eine äußerst wichtige Rolle spielten. Johann Friedrich Naumann (1780–1857) aus Köthen (Anhalt) begann als Amateur und Vogelsammler, arbeitete aber später als Kurator der Vogelsammlung in Köthen. Sein 12-bändiges Hauptwerk „Naturgeschichte der Vögel Deutschlands“ (1820–1844) wird als Beginn der deutschen Ornithologie angesehen. In der Öffentlichkeit berühmter ist der Pfarrer Christian Ludwig Brehm (1787–1864) aus Renthendorf, der in der Mitte des 19. Jahrhunderts 9.000 Vögel sammelte. Er ist der Vater des Zoologen Alfred Brehm (1829–1884), dem Autor der populären Tierenzyklopädie Brehms Tierleben. Ein großes Verdienst gebührt Ludwig Gebhardt (2006), die Biographien von 1747 Laienforschern in der Ornithologie enzyklopädisch publiziert zu haben. Dieses Werk gibt einem Leser einen Einblick, wie umfangreich und nachhaltig die Ornithologie (als ein Teilgebiet der Biologie) von den Arbeiten sehr vieler Laienforscher profitiert hat.

Im 20. Jahrhundert ging das Interesse der Biologen an taxonomisch-systematischer Forschung zurück, während die Laborbiologie an Bedeutung gewann. Mit dem Aufkommen der experimentellen Biologie im 20. Jahrhundert gingen auch Einfluss und Bedeutung der Laienwissenschaftler zurück. Ein Grund könnte sein: Denn nun benötigten Biologen Labore mit teurerer Ausrüstung, über die Laien in der Regel nicht verfügen. Der Erfolg der modernen Biologie auf den Gebieten der Genetik, Biochemie, Physiologie, Entwicklungsbiologie, Evolutionsforschung, Zell- und Molekularbiologie beruht auf dem systematischen Experimentieren und

Analysieren in Laboren. Im Unterschied zu früher arbeiten heute meist Teams von Wissenschaftlern zusammen. Einzelforscher, wie es die meisten Laienforscher waren, sind eher selten geworden. Etwas anders sieht die Entwicklung in der biologischen Forschung aus, die in der freien Natur stattfindet, also Ökologie, Taxonomie & Systematik, und Verhaltensforschung. Auch wenn in der Freilandforschung zunehmend teure Instrumente eingesetzt werden, ist besonders der „geländegängige“ Biologe gefragt, der sich in der Natur auskennt und seine Forschungsobjekte findet, beobachtet oder sammelt. Häufig werden professionelle Freilandbiologen durch Laien in der Arbeit tatkräftig unterstützt. In vielen Fällen wären größere Projekte ohne die Hilfe von ehrenamtlichen Unterstützern nicht denkbar.

Während die Laborbiologen oft etwas herablassend auf die eher beobachtend und beschreibend tätigen Kollegen in der Natur blicken, ist ihre Meinung über die Citizen Science, wie man die Laien- oder Bürgerforschung gerne auf Neudeutsch bezeichnet, noch schlechter (Wink, 2015). Aus Sicht der Laborbiologen sind die Freilandforscher eher Briefmarkensammler, die nur Beobachtungen sammeln und die Natur beschreiben.

2 Hobbyforschung im 20. Jahrhundert

Viele Forschungsprojekte von Hobbyforschern sind individuell und zielorientiert nach den Interessen des Einzelnen ausgerichtet. Wenn sich z.B. ein Hobby-Botaniker entschließt, alle Arten einer Pflanzenfamilie zu sammeln oder ihre Verbreitung in einem gegebenen Gebiet zu finden, so braucht er keinen Forschungsantrag zu stellen. Er macht Exkursionen dann, wenn es ihm passt und geht dorthin, wo er es für zielführend hält. Seine Beobachtungen oder Belege sammelt er mehr oder weniger systematisch und bearbeitet sie zu Hause, sobald Zeit vorhanden ist. Ist er ehrgeizig, so wird er die Ergebnisse auf Fachtagungen vortragen und vermutlich publizieren.

Doch es gibt in der Bürgerforschung nicht nur viele Einzelprojekte mit uneingeschränkter individueller Freiheit, sondern auch größere Forschungsverbände, die sich zeitlich zusammenfinden. Als Beispiel möchte ich Vogel-Kartierungsprojekte diskutieren, mit denen ich selbst als Organisator in den letzten 40 Jahren zu tun hatte (Wink, 2015). Als ich 1971 an der Universität Bonn mein Biologiestudium begann, schloss ich mich der lokalen ornithologischen Arbeitsgemeinschaft an.

Die meisten Mitglieder waren Vogelbeobachter, die gern Exkursionen unternahmen, um möglichst viele seltene Vögel zu beobachten. Als junger Student fand ich dies nicht ausreichend und habe deshalb bald vorgeschlagen, dass wir als Gruppe ein gemeinsames und systematisch geplantes Projekt durchführen sollten. Da ich als Schüler bereits die Verbreitung der Nachtigall im Rheinland kartiert hatte, wurde mir klar, dass wir für die meisten Vogelarten keine verlässlichen Informationen über die aktuelle großräumige Verbreitung oder die Häufigkeit hatten. Daher schlug ich vor, zunächst die Verbreitung aller Brut-Vogelarten im Großraum Bonn mit ca. 1000 qkm Fläche systematisch zu erfassen. Grundlage der Kartierung sollten Rasterfelder von ca. 2 qkm Größe sein (eine Topographische Karte enthält 60 solcher Rasterflächen).

Nach langen Diskussionen fanden die meisten Freizeitornithologen das Thema interessant und machten mit. Bevor ein Probelauf gestartet wurde, haben wir gemeinsam die Methodik erörtert, um sicherzustellen, dass die Erfassungen so systematisch erfolgen würden, dass sie auswertbar und letztlich für einen Atlas geeignet wären. Hier erkennt man bereits Unterschiede zur beruflich betriebenen Wissenschaft. Die Hobbyforscher sind alle bei der Ausgestaltung des Projektes beteiligt und stimmen über den Verlauf letztlich mit den Füßen ab. Nur für Projekte, deren Projektziele und Methoden von allen akzeptiert wurden, steht eine ausreichende Anzahl freiwilliger Mitarbeiter zur Verfügung. Unser Bonner Pilotprojekt konnte nach 5 Jahren abgeschlossen werden und mündete in das zweibändige Werk „Die Vögel im Großraum Bonn“ (Rheinwald et al., 1984, 1987), Jeder Mitarbeiter hatte in der Regel 60 Minutenraster kartiert, was einem Zeitaufwand von jeweils ca. 400 Stunden entspricht. Typisch für Bürgerforschung war: Wir mussten keinen Antrag stellen, um Personalmittel zu bezahlen. Alle Mitarbeiter hatten ohne Entgelt und ohne Erstattung von Fahrkosten mitkartiert. Bei 18 bearbeiteten Messtischblättern kamen so über 7.200 Arbeitsstunden zusammen. Man kann sich leicht ausrechnen, dass dieses Programm über 400.000 € gekostet hätte, wenn man es innerhalb eines Landschaftsplanungsverfahrens oder Forschungsprojektes mit hauptamtlichen Wissenschaftlern durchgeführt hätte.

Ermutigt durch den Erfolg des Pilotprojektes habe ich dann versucht, das Kartierungsvorhaben auf das gesamte Rheinland (Größe 20.000 qkm) auszudehnen. Dazu habe ich versucht, Mitglieder der „Gesellschaft Rheinischer Ornithologen“ zur Mitarbeit zu gewinnen. Nach anfänglichem Zögern waren letztlich über 200 Sachkenner bereit, über 10 Jahre lang die Vogelwelt eines oder mehrerer TK-

25 Karten auf Minutenraster-Ebene qualitativ und quantitativ zu kartieren. Um die vielen freiwilligen Kartierer bei Laune zu halten, habe ich jedes Jahr Treffen veranstaltet und Zwischenergebnisse kommuniziert. Es kostete schon große Überredungskünste, alle so lange an Bord zu behalten. Denn jeder konnte jederzeit aussteigen, was aber erfreulicherweise nur Wenige taten. Im Jahre 1987 konnte ich dann das Ergebnis als „Die Vögel des Rheinlandes – Atlas zur Brutvogelverbreitung“ (Wink, 1987) publizieren. Wir haben hochgerechnet, dass die Bürgerforscher ca. 40.000 Stunden an Arbeit aufgebracht haben und 300.000 km in ihren Privatfahrzeugen zurücklegten, ohne dass ein Entgelt gezahlt worden wäre. Auch hier kann man leicht berechnen, dass dieses Atlasprojekt mehrere Millionen Euro gekostet hätte, wenn es von offizieller Seite durchgeführt worden wäre. Wenige Jahre später erstellten wir den „Atlas der Wintervogelverbreitung“ mit ähnlicher Methodik (Wink, 1990). Ende der achtziger Jahre hatte sich übrigens die Vogelwelt im Rheinland stark geändert. Daher konnte ich die Kartierer aus der ersten Projektphase überreden, noch einmal alle bisher kartierten Flächen erneut zu erfassen. Das Ergebnis konnte 2005 als „Die Vögel des Rheinlandes (Nordrhein). Ein Atlas der Brut- und Wintervogelverbreitung 1990–2000“ (Wink et al., 2005) publiziert werden.

Diese Atlasprojekte wurden ohne Begutachtungsverfahren oder Meilensteinpläne, die man für die staatlich geförderte Forschung für unerlässlich hält, erfolgreich durchgeführt. Der Grund für den Erfolg lag sicher darin, dass alle Kartierer von der Sache überzeugt waren und mit großer Begeisterung freiwillig mitarbeiteten, nicht nur, weil Milestones zu erbringen oder Folgeprojekte einzuwerben waren. Wichtig war jedoch, dass das Ergebnis, nämlich der zu publizierende Atlas nicht aus dem Auge verloren wurde und ich mit allen Kartierern regelmäßig im persönlichen Kontakt stand.

Wie man sieht, sind Hobbyforscher durchaus bereit, sich nicht nur als Einzelkämpfer, sondern auch in Forschergruppen eine Zeitlang zu engagieren. Das machen sie aber nur dann, wenn sie persönlich angesprochen werden, mit relativ einfachen Mitteln und ohne große Spezialausbildung an einem sinnvollen Projekt mitarbeiten können, auch wenn es nicht unbedingt finanziell honoriert wird. Ähnliche Kartierungsprojekte, wie ich es für das Rheinland beschrieben habe, wurden europa- und weltweit für Vögel, Reptilien, Amphibien, Säugetiere, Insekten und vor allem Pflanzen durchgeführt. Das Ergebnis sind Faunen und Floren

mit einer bislang unerreichten Präzision, die für weitergehende Analysen, wie Biogeographie oder Landschaft- und Naturschutzplanung zur Verfügung stehen.¹

3 Bürgerforschung im Zeitalter von elektronischen Datenbanken

Die breite Verfügbarkeit von leistungsfähigen Computern, Laptops, Handys und digitalen Kameras mit GPS hat die Freilandforschung stark gefördert und vereinfacht. Damit ist die Aufzeichnung von Beobachtungen mit genauester Ortsinformation möglich geworden. Auch große Datenmengen können heute leicht gewonnen, gespeichert und einer größeren Gruppe von Interessierten sehr schnell verfügbar gemacht werden.

Ich möchte dies am Beispiel der ornithologischen Beobachtungsplattform von ORNITHO erläutern. Die Plattform Ornitho.de besteht seit 2011 und wird vom Dachverband Deutscher Avifaunisten (DDA) e.V. betrieben. Der DDA ist der Zusammenschluss aller landesweiten und regionalen ornithologischen Verbände in Deutschland. Er vertritt mehr als 10.000 Feldornithologen und Vogelbeobachter. Auf der Internet-Plattform können alle Vogelbeobachter ihre Beobachtungen online eingeben. Aktuell sind es über 19.000 Beobachter, die seit 2011 jährlich über 5 Millionen Beobachtungsdaten einspeisen. Ende 2016 hatte die Datenbank über 23 Millionen Einträge. Was jeden Beobachter zur Mitarbeit animiert, ist die Möglichkeit, die Verbreitung einer Vogelart zeitlich und räumlich aufgelöst jederzeit abzurufen. Eine Herausforderung ist die Qualität der Dateneingabe, da jeder Vogelbeobachter (auch der blutige Anfänger) seine Daten eingeben kann. Für jeden Landkreis gibt es jedoch erfahrene Ornithologen, die sich als „Regionalkoordinatoren“ alle Meldungen kritisch ansehen, und in Zweifelsfällen bei den Beobachtern nachfragen, ob eine auffällige oder ungewöhnliche Bestimmung als verlässlich anzusehen ist.

Jetzt haben die Ornithologen erstmals die Möglichkeit, die aktuelle Verbreitung einer Vogelart deutschlandweit zu analysieren. Bei den vorher genannten Atlasprojekten dauerte es meist mehrere Jahre, bis Verbreitungskarten erschienen. Zum Zeitpunkt der Publikation konnte sich aber die Verbreitung bei abnehmenden oder zunehmenden Arten bereits stark verändert haben. Nicht nur die Verbreitung einer Art lässt sich jetzt aktuell analysieren, sondern auch deren Phänologie (zeitliches

¹ Dieses Kapitel erschien in ähnlicher Weise in Wink (2015)

Auftreten von Zugvögeln, Brutvögeln oder Wintergästen). Ähnlich wie Ornitho.de arbeiten die Datenbanken in Italien (ornitho.it), Frankreich (ornitho.fr), Österreich (ornitho.at) und Luxemburg (ornitho.lu). Es ist sicher nur eine Frage der Zeit, bis die Vogelbeobachtungen in ganz Europa elektronisch zugänglich sind. In Großbritannien wird ein ähnliches Portal „BirdTrack“ und Amerika das Portal „eBird“ verwendet.

Die Mitarbeit bei diesen Portalen ist freiwillig und ehrenamtlich; der Erfolg dieses Gemeinschaftsprojektes ist schon jetzt erkennbar. Noch nie zuvor in der Geschichte der Ornithologie standen so viele und aktuelle Beobachtungsdaten zur Auswertung durch Bürgerwissenschaftler und professionelle Ornithologen zur Verfügung wie heute. In Abbildung 1 ist die Winterverbreitung der Blässgans im Winterhalbjahr 2016/17 dargestellt; auch wenn sicherlich nicht alle Blässgänse erfasst wurden, liegt mit dieser Karte eine aktuelle Übersicht vor, die nur durch die Mitarbeit von tausenden Vogelbeobachtern möglich wurde.

Groß angelegte Erfassungsaktionen durch Laien müssen jedoch gut geplant und wissenschaftlich begleitet werden, wenn sie verlässliche Ergebnisse bringen sollen. Jährlich wird die Bevölkerung vom NABU aufgefordert, an einem bestimmten Tag im Januar oder im Mai alle Gartenvögel zu melden (<https://www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/aktionen-und-projekte/stunde-der-gartenvoegel>). Dieses Projekt, das gerne im Zusammenhang mit Citizen Science genannt wird, findet großen Zuspruch. Da sich jeder an der Aktion beteiligen kann, egal ob irgendwelche Kenntnisse vorhanden sind, bleiben die Ergebnisse sehr heterogen. Viele Eingaben sind einfach falsch; andere Beobachter haben nicht ihren Garten, sondern ein großes Exkursionsgebiet bearbeitet. Es fehlt leider die individuelle Anleitung und Erfolgskontrolle. Sinnvoll wäre das Projekt, wenn in jedem Jahr dieselben Gärten von denselben Beobachtern erfasst werden. Aber dies ist nur bedingt der Fall, da in jedem Jahr jeder Laie mitmachen und in irgendwelchen Gärten zählen kann. Wir haben selbst vergeblich versucht, diese Zählraten zu nutzen, um Bestandstrends zu ermitteln. Wir glauben zwar auch, dass diese Projekte helfen, Menschen für die Natur zu begeistern, aber wissenschaftlich nutzbar sind die Daten aber nur sehr begrenzt. Leider lässt sich der NABU jedoch nicht davon abhalten, aus diesen Daten Bestandentwicklungen zu ermitteln und publizistisch zu vermarkten.

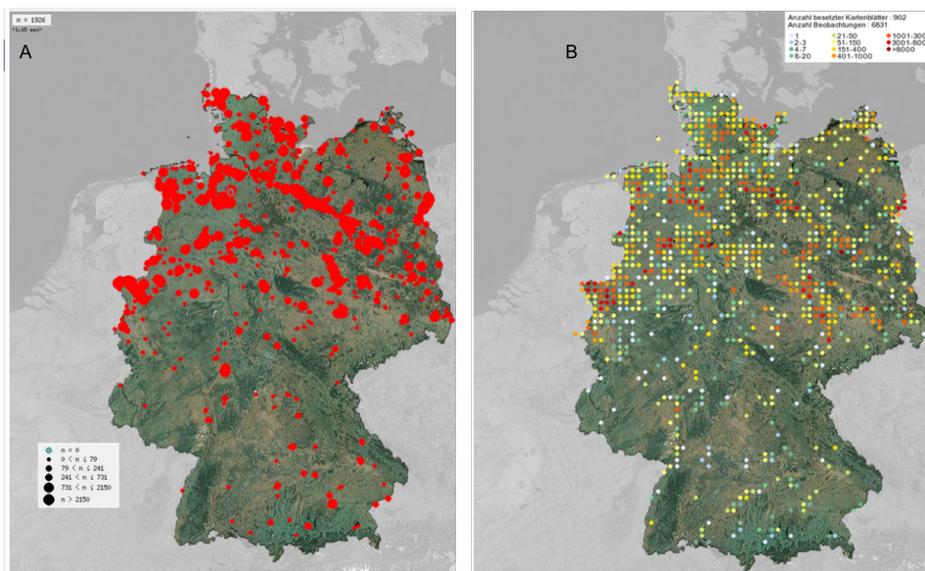


Abbildung 1: Beobachtungen von Blässgänsen im Winterhalbjahr 2016/17 in Deutschland (aus Ornitho.de). A: Punktgrößen entsprechen der Anzahl der beobachteten Vögel; B: Darstellung auf Ebenen von TK25 Rasterkarten; Farben repräsentieren Häufigkeiten; z.B. bedeuten rote Markierungen Anzahlen über 1000 Individuen.

4 Beringung von Vögeln

Innerhalb der Ornithologie zählt die Zugvogelforschung über das Hilfsmittel der Vogelberingung seit 100 Jahren zu einem zentralen Thema der Bürgerforschung. Das Phänomen des jährlich wiederkehrenden Vogelzugs hat uns Menschen seit jeher fasziniert. Woher kommen die Zugvögel, wo ziehen sie hin und wo überwintern sie? Die Erforschung von Vogelwanderungen durch Markierung von Vögeln (z.B. Beringung) hat eine sehr lange Geschichte (Wink, 2014). Das vermutlich älteste erfolgreiche Beringungsexperiment geht auf einen Prior eines deutschen Zisterzienserklosters um 1250 zurück: Rauchschnalben wurden mit kleinen Pergamentzettelchen am Fuß markiert, auf denen auf Latein stand: „Oh Schwalbe, wo lebst du im Winter?“ Im Frühjahr wurde eine Schwalbe wiedergefangen mit der Antwort „in Asien, in der Heimat von Petrus“. Berühmt wurde ein Pfeilstorch, der 1822 in Mecklenburg geschossen wurde; dieser Weißstorch trug einen Pfeil

im Körper, der nur aus Afrika stammen konnte. Dieser „Pfeilstorch“ war ein eindeutiger Hinweis dafür, dass Störche den Winter in Afrika verbringen.

Der entscheidende Durchbruch kam durch die Markierung von Vögeln mit Metallringen, die einen eindeutigen Nummern- und Herkunftscode tragen (Abb. 2). Die Vogelberingung wurde um 1890 vom dänischen Lehrer Hans Christian Mortensen entwickelt und von J. Thienemann ab 1903 an der Vogelwarte Rossitten systematisch eingesetzt. Seit etwa 100 Jahren werden Vögel weltweit regelmäßig beringt; die Gesamtzahl aller beringten Vögel liegt inzwischen bei über 200 Millionen. Entscheidend für den Erfolg ist aber natürlich nicht die Anzahl der beringten Vögel, sondern die Anzahl der Vögel, deren Ringe man später auf dem Zugweg oder im Winter- bzw. Brutrevier wiedergefunden (sog. Wiederfunde) hat, von Entscheidung. Über eine Million Wiederfunde ermöglichten viele Aussagen zum Zug und zur Mortalität von Vögeln. Neben Metallringen setzt man bei einigen Vogelarten zusätzlich Farbringe, Flügelmarken oder Halsringe ein, die einen deutlich sichtbaren Nummern- oder Zahlencode tragen, den man mit einem guten Fernglas oder Fernrohr auch aus der Ferne entziffern kann. Die Beringung ist nur dann erfolgreich, wenn ein beringter Vogel wiedergefangen oder tot gefunden wird und der Finder die Ringnummer und den Fundort an die Beringungsstation zurückmeldet. Oder wenn ein Vogel mit einem Farbring gesichtet wurde und die Daten der Beringungsstation übermittelt werden. Je nach Vogelart fällt die Wiederfundrate sehr unterschiedlich aus. Bei Kleinvögeln kann man mit kaum mehr als 0,5% Wiederfunden rechnen; bei großen und auffälligen Vögeln oder Gänsen liegt die Wiederfundrate deutlich höher.



Abbildung 2: Beispiele von Vogelringen (Foto M. Wink)

Voraussetzung für die Beringung ist natürlich, dass man einen Vogel verletzungsfrei fängt. Eine wichtige und vergleichsweise einfache Methode ist die Beringung von Jungvögeln im Nest zu einem Zeitpunkt, an dem sie noch nicht fliegen können. Wie man sich leicht vorstellen kann, ist der Fang von flugfähigen Vögeln deutlich komplizierter. Kleinere Vögel bis hin zur Krähengröße kann man am besten mit kleinmaschigen Nylonnetzen (sogenannten Japannetzen) fangen. Auf der Nordseeinsel Helgoland benutzt man zum wissenschaftlichen Vogelfang fest installierte Reusen, sogenannte Helgolandfallen. Die Zugvögel suchen auf Helgoland Gebüsch auf, und die waren anfangs nur im Fanggarten der Vogelwarte vorhanden. Ehrenamtliche Beringer gehen in regelmäßigen Abständen durch den Fanggarten und treiben alle Vögel in die Reusen hinein. Dort landen sie zuletzt in einem Käfig, aus dem sie entnommen und dann gewogen, vermessen und beringt werden (Abb. 3). Seit Aufnahme der Beringung durch die Vogelwarte Helgoland vor 100 Jahren wurden nahezu neun Millionen Vögel aus insgesamt 585 Arten (oder unterscheidbaren Unterarten) beringt. Bisher liegen von 307 Arten etwa 250.000 Wiederfunde vor. Durch den langjährigen Fang konnten auch hier wesentliche Erkenntnisse zur Phänologie des Vogelzugs gewonnen werden.



Abbildung 3: Helgoland-Reuse im Einsatz im Fanggarten der Vogelwarte Helgoland (Fotos M. Wink)

Vogelfang und Beringung ist ohne die Hilfe von Hunderten ehrenamtlichen Beringern und Helfern nicht denkbar. Nach Schulung sind diese Laienwissenschaftler in der Lage, Vögel gezielt zu fangen ohne diese zu verletzen, zu beringen und eindeutig zu identifizieren. Vogelfang und Beringen ist nicht nur eine wichtige Forschungstätigkeit, sondern auch ein Abenteuer, das den Jagdtrieb in uns gewaltig ansprechen kann und daher recht beliebt ist.

Die Zugvogelforschung ist nicht stehen geblieben und neben der Beringung sind weitere Methoden hinzugekommen. Der Fortschritt der modernen Kommunikationstechnik hilft auch den Ornithologen, wenn es darum geht, die Zugwege besser und genauer zu erfassen. Heute kann man Vögel mit Geolokatoren, Satelliten- oder GPS-Sender ausstatten, über die man die Aufenthaltsorte relativ genau erfassen kann. Auch bei diesen Projekten spielen Hobbywissenschaftler eine wichtige Rolle, z. B. beim Fang der Vögel und auch bei der Analyse der umfangreichen Ortungsdaten. Über eine aktuelle Plattform und eine App (Animal Tracker) kann sich jeder Interessent über die Zugwege und Aufenthaltsorte besonderer Vögel und anderer Tiere selbst ein Bild machen (<http://www.orn.mpg.de/animaltracker>).

5 Wie unterscheidet sich die Berufswissenschaft von der Laienwissenschaft?

Bis vor wenigen Jahrzehnten forschten nicht nur Laien, sondern auch viele hauptberufliche Wissenschaftler allein oder in kleinen Arbeitsgruppen. Sie wählen die Thematik ihrer Forschung selbst und waren angetrieben durch eigenen Erkenntnisdrang. Werden die Projekte jedoch aufwändig und erfordern größere Investitions- und Sachmittel, benötigt ein Forscher bald eine finanzielle Förderung seiner Arbeiten (Wink, 2015). Um an Fördergelder zu gelangen, haben Wissenschaftler in Deutschland die Möglichkeit, Anträge bei Förderinstitutionen, wie z.B. der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) oder dem Forschungsministerium (BMBF) zu stellen. Anstelle der Einzelprojekte, die sich nach dem Interesse eines einzelnen Forschers richten, werden zunehmend und bevorzugt Forschungsverbünde gefördert. Diese Forschungsverbünde sind nicht nur lokal aufgestellt (wie die Sonderforschungsbereiche, SFB) sondern auch überregional wie Forschergruppen und Schwerpunktprogramme (SPP). Die Thematik dieser Gemeinschaftsprojekte geht meist auf die Aktivität von wenigen Wissenschaftlern zurück (bottom-up) und wird nicht zentral vorgegeben.

Anders sieht die Situation bei den Projekten des Forschungsministeriums (BMBF) oder der EU aus (Wink, 2015). Hier erfolgt die Auswahl der Themengebiete vorab (top-down) unter politischen oder ökonomischen Gesichtspunkten. Dies verändert viel. Die Themenfelder werden ausgeschrieben und interessierte Wissenschaftler müssen sich erst zu Gruppen zusammenfinden, um einen Antrag zu der Thematik einzureichen. Häufig finden sich Forscher zusammen, deren Forschung zwar mit dem Thema der ausgeschrieben Projekte im Zusammenhang aber nicht unbedingt im Zentrum steht. Die Entscheidung mitzumachen ist eher ein durch Geldbedarf motivierter Opportunismus. Solche Forschungsverbände umfassen 5–8 (DFG-Forschergruppe) oder bis 15 oder 20 Antragsteller (SPP, SFB, EU). Entsprechend können die Fördersummen, die für solche Großprojekte benötigt werden, viel höher sein und weit über fünf Millionen Euro pro Bewilligungsperiode betragen. Solche Projekte sind zumeist langfristig angelegt. Beispielsweise erfolgt nach drei Jahren eine erste Evaluierung durch ein Gutachterteam; bei positivem Ergebnis erfolgt eine Verlängerung. In den Anträgen müssen sog. „milestones“ (geplante markante Projektphasen) und „deliverables“ (geplante vorzeigbare Resultate) klar definiert werden. Die Folge ist eine spürbare Einschränkung der Freiheit der Forschung, denn eine Abweichung vom Plan ist eher nicht gewünscht. Im Vergleich dazu hat der Hobbyforscher zwar weniger Forschungsmittel, dafür hat er aber die Freiheit, das zu tun, wofür sein Herz am stärksten schlägt.

6 Ausblick

Auch im Zeitalter von Big Science und aufwändiger experimenteller Forschung ist die Arbeit von Laienforschern nicht überflüssig geworden. Im Gegenteil gibt es insbesondere im Bereich der biologischen Freilandforschung und im Arten- und Naturschutz viele Projekte, in denen viele erfahrende Hände bzw. Augen benötigt werden. Hier wird es auch zukünftig eine enge Zusammenarbeit zwischen institutionalisierter Forschung, Behörden und Citizen Science geben. Aber auch individuell arbeitende Laienforscher können weiterhin wichtige Beiträge zur Biologie leisten, so wie es schon Generationen vor ihnen getan haben. Die frühe Mitarbeit bei Citizen Science kann zudem junge Menschen motivieren, Biologie zu studieren und später zum professionellen Wissenschaftler zu werden, der dann möglicherweise wieder mit Laienforschern zusammenarbeitet und

dafür sorgt, dass die methodischen Standards der wissenschaftlichen Arbeit eingehalten werden. Berufswissenschaft und Hobbyforschung schließen sich also nicht notwendigerweise aus, sondern können unter guten Bedingungen optimal zusammenarbeiten.

Literatur

- Fortey, R. (2008): *The secret life of the Natural History Museum*. Dry store room No.1. Harper Perennial, London
- Gebhart, L. (2006): *Die Ornithologen Mitteleuropas: 1747 bemerkenswerte Biographien vom Mittelalter bis zum Ende des 20. Jahrhunderts (Klassiker der Tier- und Pflanzenkunde) Gebundene Ausgabe –2006* ; Aula-Verlag, Wiesbaden.
- Rheinwald, G., Wink, M., Joachim, H.E. (1984): *Die Vögel im Großraum Bonn. Mit einem Atlas der Brutverbreitung. Band 1: Singvögel. Beitr. Avifauna Rheinland Bd. 22/23*; Rheinischer Landwirtschaftsverlag, Bonn
- Rheinwald, G., Wink, M., Joachim, H.E. (1987): *Die Vögel im Großraum Bonn- mit einer Kartierung der Brutverbreitung. Bd. 2: Nichtsingvögel. Beitr. Avifauna Rheinland Bd. 27/28*, Rheinischer Landwirtschaftsverlag, Bonn
- Storch, V., Welsch, V., Wink, M. (2013): *Evolutionsbiologie*. 3. Aufl., Springer-Spektrum, Heidelberg
- Wink, M., Dietzen, C., Giessing, B. (2005): *Die Vögel des Rheinlandes (Nordrhein). Ein Atlas der Brut- und Wintervogelverbreitung 1990–2000*. Romneya Verlag, Dossenheim
- Wink, M. (1987): *Die Vögel des Rheinlandes. Bd. 3, Atlas der Brutvogelverbreitung im Rheinland.*, Kilda-Verlag
- Wink, M. (1990): *Die Vögel des Rheinlandes. Bd. 4: Atlas der Wintervogelverbreitung. Beitr. Avifauna Rheinland, Bd. 31/32*, Düsseldorf
- Wink, M. (2014): *Ornithologie für Einsteiger*. Spektrum-Springer, Heidelberg
- Wink, M. (2015): *Bürgerforscherguppen auf Zeit*. In: P. Finke (Hrg.) *Freie Bürger, freie Forschung. Die Wissenschaft verlässt den Elfenbeinturm*. Oekom Verlag, München, pp 40–44

Über den Autor

Prof. Dr. Michael Wink studierte Biologie und Chemie an der Universität Bonn. Nach Promotion und Habilitation an der TU Braunschweig folgten Stationen in Köln, München und Mainz. Seit 1989 arbeitet er als Ordinarius für Pharmazeutische Biologie an der Universität Heidelberg. Seine Arbeitsgebiete sind vielfältig und reichen von der Phytochemie, Arznei- und Giftpflanzen, Pharmakologie bis zur Systematik, Evolutionsforschung und Ornithologie. Er ist Autor/Co-Autor von mehr als 20 Büchern und über 800 Originalpublikationen.

Korrespondenz:

Prof. Dr. Michael Wink

Institut für Pharmazie und Molekulare Biotechnologie (IPMB)

Universität Heidelberg

Im Neuenheimer Feld 364

69120 Heidelberg

E-Mail: wink@uni-heidelberg.de

Homepage: <http://www.uni-heidelberg.de/institute/fak14/ipmb/phazb/>

https://www.researchgate.net/profile/Michael_Wink