



Vollständiger Projekttitel: **Forschung. Umweltbildung. Naturschutz – Mit F.U.N. in die Wildnis**

Aktenzeichen der DBU: **32893/01**

Verfasser: **Prof. Dr. Gerald Kerth
Marcus Fritze**

Institution: **Zoologisches Institut und Museum: Angewandte Zoologie
und Naturschutz, Universität Greifswald**

Projektbeginn: **1. März 2017**

Laufzeit: **01. März 2017 – 31. Dezember 2020**

Ort, Jahr: **Greifswald, 2020**

gefördert durch



Deutsche
Bundesstiftung Umwelt

www.dbu.de

Projektkennblatt
der
Deutschen Bundesstiftung Umwelt

Az **32893/01**Referat **Naturschutz und Stipendienprogramme**Fördersumme **389.951 €****Antragstitel** Forschung-Umweltbildung-Naturschutz: Mit FUN in die Wildnis**Stichworte** Citizen Science, Schul- Umweltbildung

Laufzeit

3 Jahre

Projektbeginn

1. März 2017

Projektende

31. Dezember 2020

Projektphase(n)

Eine

Zwischenberichte

Berichtszeitraum

01.10.2019 – 31.12.2020

Bewilligungsempfänger

Universität Greifswald
 Zoologisches Institut und Museum
 Angewandte Zoologie und Naturschutz
 Loitzer Str. 26
 17489 Greifswald

Tel 03834/420-4100

Fax 03834/420-4252

Projektleitung

Prof. Dr. Gerald Kerth

Bearbeiter

Ralf Koch

Martin Post

Marcus Fritze

Kooperationspartner

Naturpark Nossentiner/Schwinzer Heide
 Fledermausforschungsprojekt Wooster Teerofen e.V.
 Fachdidaktik Biologie, Universität Rostock

Zielsetzung und Anlass des Vorhabens

In den Bereichen Wissenschaft, Umweltbildung und Naturschutz sind sowohl hauptberufliche, professionelle Personen als auch ehrenamtliche Bürger*innen tätig. Letztere können einen erheblichen Teil an Arbeit in den vorgenannten Bereichen leisten, wenn sie gut eingebunden werden und im Austausch mit den Profis stehen. Ein Beispiel dafür sind ehrenamtlich tätige Freizeitforscher*innen („Citizen-Scientists“), die mit Wissenschaftler*innen in universitären Einrichtungen zusammenarbeiten. Ziel des Projektes „Forschung. Umweltbildung. Naturschutz – Mit F.U.N. in die Wildnis“ ist es, mit Hilfe von gezielten Maßnahmen, die drei Bereiche Forschung, Umweltbildung und Naturschutz eng miteinander zu verzahnen. Zentrale Säulen sind dabei die Etablierung der Citizen-Science-Station in Wooster Teerofen (Naturpark Nossentiner/ Schwinzer Heide, Mecklenburg-Vorpommern), eine wissenschaftlich fundierte Naturschutzforschung im Sinne von Citizen Science, universitäre und schulische Lehre, sowie Umweltbildung - vor Ort und online im Internet sowie angewandte Naturschutzmaßnahmen. Im Rahmen der Citizen Science und Umweltbildung werden am Beispiel von Fledermäusen Erwachsene und Kinder - von der Vorschule bis zum Gymnasium und sogar bis zur Universität – angesprochen und in den angewandten Naturschutz und die Forschung in der Naturschutzbiologie eingebunden. Auf diese Weise wollen wir die öffentliche Unterstützung und das Engagement für den Erhalt der Biodiversität in Schutzgebieten sowie in Nutzlanschaften fördern.

Darstellung der Arbeitsschritte und der angewandten Methoden

Neben den Freilandarbeiten zur Entwicklung der Citizen-Science-Station und der Einrichtung gezielter Naturschutz und Forschungsmaßnahmen war während des gesamten

Projektzeitraumes die online gestützte Umweltbildung und Bürgerbeteiligung in die laufende Forschung integraler Bestandteil des Projektes. Folgende Arbeitsschritte wurden im Verlauf des Projektes umgesetzt:

- 1) In dem Gebiet um die Forschungsstation Wooster Teerofen fanden zahlreiche Naturschutzmaßnahmen statt, auch in Ergänzung mit anderen Fördermitteln des Naturparks. 14 ehemalige Militär-Bunker, die bereits vor dem Projekt zu Winterquartieren umgebaut worden waren, wurden weiter für Fledermäuse optimiert, mehrere neue Fledermauskasten-Reviere eingerichtet und Umweltbildungsmaßnahmen wie ein Fledermauspfad neu entwickelt. Die für winterschlafende Fledermäuse umgebauten Bunker wurden mit Projektmitteln technisch so ausgerüstet, dass die Aufnahme der Forschungsdaten für das Citizen-Science-Projekt weitgehend automatisiert erfolgt. Einige Daten wurden durch Studierende, die ihre Abschlussarbeiten im Projektgebiet machen, gewonnen. Weitere Daten wurden durch Unterstützer-Institutionen und ehrenamtliche Fledermausschützer zur Verfügung gestellt.
- 2) In Zusammenarbeit mit einer professionellen IT-Firma wurde eine Online-Plattform (www.fledermausfun.de) erstellt, von F.U.N. Mitarbeiter*innen gepflegt und über den gesamten Projektzeitraum weiterentwickelt. Diese Homepage bietet überregional einer breiten Öffentlichkeit Zugang zu Bildungsangeboten wie kostenlosem Unterrichtsmaterial, Infos und Termine zu Exkursionen in die Citizen-Science-Station und allgemein Wissenswertes über Fledermäuse. Außerdem beinhaltet sie das integrierte Citizen-Science-Projekt, an dem sich Bürger*innen aktiv an Forschungsprojekten beteiligen können.
- 3) Das Bildungsangebot richtet sich an alle Altersklassen, hierbei wurde eng mit Pädagog*innen und Schulen kooperiert. Zu diesem Zweck wurden in den ersten Projektphasen praxisbezogene, didaktisch fundierte Lerninhalte für Klassen unterschiedlicher Schulformen und Jahrgangsstufen in Mecklenburg-Vorpommern und Bayern entwickelt und getestet. Es gab auch Schulungen für Lehrkräfte. In der letzten Projektphase wurde dieses Lehrmaterial weiter beworben und verbreitet. Darüber hinaus wurden die Materialien insbesondere im Zusammenhang mit dem Heimunterricht aufgrund der Schulschließungen in der Corona-Krise als nützlich erkannt und dementsprechend beworben.
- 4) Ein weiterer Focus des Projekts liegt auf der Beteiligung von Bürger*innen am Forschungsprozess (Citizen Science). Dazu wurden auf der F.U.N.-Webpage verschiedene Forschungsprojekte dargestellt und Daten daraus zur Verfügung gestellt. Anhand dieser Daten bot sich für Citizen-Scientists die Möglichkeit, aktiv Datenanalyse zu lernen, eigene oder beispielhafte Fragestellungen zu beantworten und sich an realer universitärer Forschung zu beteiligen. Es gab hierbei verschiedene Datentypen und Schwierigkeitsstufen, um ein möglichst breites Spektrum von Bürgern anzusprechen. Anschließend wurden die Projekte evaluiert und das vielversprechendste Projekt, die Bestimmung von Fledermausarten auf Fotofallenbildern, identifiziert. Dieses Projekt wurde fokussiert und weiterentwickelt, um einen leichten Zugang und Bedienung für möglichst viele Citizen-Scientists zu ermöglichen.
- 5) Im F.U.N.-Projekt gewonnenen Erkenntnisse sollen weiterhin in Handlungsempfehlungen an Waldeigentümer und Waldnutzer und in konkrete Naturschutzmaßnahmen münden. Derzeit wird ein mit dem BfN abgestimmtes Konzept für die Naturerbe-Fläche „Bossow“ erstellt und erprobt.
- 6) Eine breite Öffentlichkeitsarbeit über das Projekt wurde über zahlreiche Veröffentlichungen in verschiedenen Medien realisiert. Darüber hinaus wurde das Projekt noch

gezielter in der deutschen „Fledermausszene“ (ehrenamtliche und berufliche Fledermausschützer*innen) bekannt gemacht. Des Weiteren findet derzeit eine Übersetzung der Webseite ins Englische statt, so dass F.U.N. nun auch für ein nicht-deutschsprachiges Publikum verfügbar ist.

Deutsche Bundesstiftung Umwelt ● An der Bornau 2 ● 49090 Osnabrück ● Tel
0541/9633-0 ● Fax 0541/9633-190 ● <http://www.dbu.de>

Ergebnisse und Diskussion

Seit dem Projektstart wurden alle Zielsetzungen des Projektes bearbeitet, entsprechende Methoden angewandt und Maßnahmen zur Erfüllung der Ziele umgesetzt.

- 1) Die **Forschungsstation** in Wooster Teerofen wurde zur Citizen-Science-Station weiterentwickelt und etabliert. Die optimierten Bunker und aufgehängten Fledermauskästen werden von Fledermäusen angenommen und besiedelt. Die automatisierte Aufnahme der Forschungsdaten erfolgt durch verschiedene spezielle Instrumente. So werden in Fledermauskästen und Winterquartieren Fledermäuse, die zuvor mit Hilfe von Microchips (RFID-tags) individuell markiert wurden, automatisch registriert. Mit Hilfe von Lichtschranken und Fotofallen werden zudem alle Fledermäuse erfasst, die in die Winterquartiere einfliegen. Miniatur-Datenlogger messen Temperatur- und Luftfeuchtigkeit in den Quartieren. Sogenannte Batlogger nehmen automatisiert Fledermauslaute auf. Es wurden und werden somit wertvolle Forschungsdaten generiert, die für Citizen-Science und Abschlussarbeiten der Universität Greifswald Verwendung finden.
- 2) Die **Homepage** www.fledermausfun.de wurde stets gepflegt und mit Hilfe von gewonnenen Erkenntnissen stetig weiterentwickelt. Nachdem verschiedene Datentypen zur Analyse angeboten wurden, stieg die Anzahl der Anmeldungen stark an. Die Abbrecherquote war jedoch sehr hoch. Daraufhin wurde von uns eine Evaluierung des Projektes durch die Citizen-Scientists in Form einer Online-Umfrage durchgeführt. Anhand der Ergebnisse dieser Umfrage wurde der Fokus auf das Fotofallenprojekt gelegt, da hier das größte Potential bzw. Interesse/Spaß der Citizen-Scientists liegt und auch die wertvollsten Daten generiert werden. In Zusammenarbeit mit einem durch das Land Mecklenburg-Vorpommern geförderten Projekt (siehe auch Punkt 4) wurde ein weltweit neuartiges Fotobestimmungswerkzeug entwickelt, das es ermöglicht, Fledermausarten auf den Fotos aus den Fotofallen zu bestimmen. Hierzu wurde eine spezielle Online-Maske und ein Bestimmungsschlüssel entwickelt. Die Optimierung führte zu einem starken Anstieg der Teilnehmerzahlen (aktueller Stand: Insgesamt 141 Personen auf der Webseite angemeldet).
Im Zuge der Corona-Pandemie wurde das Fotobestimmungswerkzeug auch im Rahmen der digitalen Lehre der Universität Greifswald verwendet. Mit Hilfe der Bewertungen und Ideen der Studierenden wurde das Bestimmungstool weiter verbessert und ist nun voll einsatzfähig. Durch die neu eingebaute englische Variante der Webseite wird nun auch internationalen Teilnehmern der Zugang ermöglicht.
- 3) Die **Unterrichtskonzepte** für Kindergärten und Schulen aller Schularten (Grund-, Haupt-, Real-, Regionalschule und Gymnasium) wurden weiter beworben, indem wir in der lokalen Presse und auch per Email vom F.U.N.-Projekt berichteten. In Zusammenarbeit mit der Universitätsleitung wurde an einer Kooperation mit den MINT-Schulen in Mecklenburg-Vorpommern gearbeitet, bei der auch F.U.N. eingebracht wurde. Als die Schulen während des Corona-Lockdowns im Frühjahr 2020 schließen mussten, wurden die FUN-Schulmaterialien noch einmal verstärkt beworben, da diese sich hervorragend für den Heimunterricht eignen.

- 4) „**KI versus Mensch**“: F.U.N. wurde mit dem durch die Landesexzellenzinitiative MV geförderten DIG-IT-Forschungsprojekt verknüpft, in dem in unserer Arbeitsgruppe in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut in Rostock an einem Computer-Algorithmus arbeitet, der die Fledermausarten auf den Fotofallenfotos automatisch bestimmt. Dies passt sehr gut zum Citizen-Science-Projekt, so dass wir den Algorithmus hinsichtlich Schnelligkeit und Genauigkeit bei der Fotobestimmung mit den Ergebnissen der Teilnehmer*innen vergleichen können.

Öffentlichkeitsarbeit und Präsentation

Es fanden weitere Vorträge im Rahmen von Tagungen, Fledermausnächten, an Schulen, online oder in universitären Lehrveranstaltungen statt, bei denen F.U.N. vorgestellt wurde. F.U.N. sollte bei der EXPO 2020 in Dubai ausgestellt werden (über die *facts and fiction GmbH*). Diese Messe wurde aufgrund der Corona-Krise jedoch auf 2021 verschoben, so dass das bereits erstellte Exponat im nächsten Jahr dort ausgestellt wird (hierbei ist die englische Version der Webseite ebenfalls von Vorteil). Des Weiteren wurde die Deutsche Fledermauswarte e.V. als Kooperationspartner gewonnen, die F.U.N. auf ihrer Webseite bewirbt und im bundesweiten Newsletter (*Fledermauskundliche Mitteilungen*) über das Projekt informiert. Es sind darüber hinaus voraussichtlich 2 wissenschaftliche Veröffentlichungen zum Citizen Science Projekt für 2021 geplant.

Fazit

Im Rahmen der Projektlaufzeit haben wir unser Projektziel, eine enge Verbindung der drei Komponenten Forschung, Umweltbildung und Naturschutz voll und ganz erreicht. Durch die Etablierung der Citizen-Science-Station in Wooster Teerofen ist ein Anlaufpunkt für Wissenschaftler*innen, Fledermausexpert*innen und Citizen-Scientists entstanden, wo Forschungsprojekte, Umweltbildungsmaßnahmen sowie viele Naturschutzmaßnahmen umgesetzt werden. Diese Station wird auch in Zukunft durch Studierende und Mitarbeiter*innen der Universität Greifswald, regionale Schulen, den Naturpark Nossentiner/Schwinzer Heide und ehrenamtliche Fledermausschützer*innen genutzt.

Des Weiteren ist eine Online-Plattform entstanden, die über das Projekt informiert, freies Lehrmaterial für Schulen, Bürger*innen und Universitäten zur Verfügung stellt und über ein funktionierendes Online-Citizen-Science-Projekt verfügt, das ebenfalls für alle Altersklassen und Erfahrungsstufen nutzbar ist. Nachdem die Teilnehmerzahlen am Anfang gering waren, vervielfachten sie sich im Zuge der Optimierung der Webseitenfunktion. Das Citizen-Science-Projekt wird weiter fortgeführt, um weitere Forschungsdaten zu sammeln und den Citizen Scientists weiter Spaß am Fledermäuse bestimmen zu bereiten.

Die Lehrmaterialien wurden weniger als erwartet angenommen. Gut funktioniert hat die Nutzung der Materialien in Verbindung mit den Exkursionen in die Umgebung der Citizen-Science-Station. Die Materialien werden zukünftig weiter beworben und auch für ehrenamtliche Fledermausschützer für Öffentlichkeitsarbeitszwecke zur Verfügung gestellt, denn dafür sind die Materialien auch gut geeignet.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Ende der Finanzierung nicht das Projektende bedeutet. Vielmehr ist im Rahmen der Finanzierungszeit der Aufbau und die Etablierung des Projektes „Mit F.U.N. in die Wildnis“ gelungen, so dass der Weiterbetrieb (z.B. der Citi-

zen-Science-Station und der Webseite) durch die Zusammenarbeit den Naturparks Nossentiner/Schwinzer Heide und die Universität Greifswald für die nächsten Jahre gesichert ist. Mittelfristig ist unser Ziel neue Fördermittel bei geeigneten Stiftungen, bzw. über das Land Mecklenburg-Vorpommern einzuwerben, um das Projekt auch langfristig weiterführen zu können.

Deutsche Bundesstiftung Umwelt • An der Bornau 2 • 49090 Osnabrück • Tel 0541/9633-0 • Fax 0541/9633-190 • <http://www.dbu.de>

Inhaltsverzeichnis

- a) Einführung/Motivation
- b) Methodik/Vorgehen/Projekttablauf
- c) Projektergebnisse und Diskussion
- d) Öffentlichkeitsarbeit/Veröffentlichungen/Vorträge
- e) Fazit/Ausblick

a) Einführung/Motivation

In den Bereichen Wissenschaft, Umweltbildung und Naturschutz sind sowohl hauptberufliche, professionelle Personen als auch ehrenamtliche Bürger*innen tätig. Letztere können einen erheblichen Teil an Arbeit in den vorgenannten Bereichen leisten, wenn sie gut eingebunden werden und im Austausch mit den Profis stehen. Ein Beispiel dafür sind ehrenamtlich tätige Freizeitforscher *innen („Citizen-Scientists“), die mit Wissenschaftler*innen in universitären Einrichtungen zusammenarbeiten. Ziel des Projektes „Forschung. Umweltbildung. Naturschutz – Mit F.U.N. in die Wildnis“ ist es, mit Hilfe von Citizen-Science und gezielten Maßnahmen, die drei Bereiche Forschung, Umweltbildung und Naturschutz eng miteinander zu verzahnen. Zentrale Säulen sind dabei die Etablierung der Citizen Science-Station Wooster Teerofen (Naturpark Nossentiner/Schwinzer Heide, Mecklenburg-Vorpommern), wissenschaftlich fundierte Naturschutzforschung im Sinne von Citizen Science, universitäre und schulische Lehre, Umweltbildung - vor Ort und online im Internet - und die Umsetzung von angewandten Naturschutzmaßnahmen. Im Rahmen der Citizen Science und Umweltbildung werden am Beispiel von Fledermäusen Erwachsene und Kinder – vom Kindergarten bis zum Gymnasium und sogar bis zur Universität – angesprochen und in den angewandten Naturschutz und die Forschung in der Naturschutzbiologie eingebunden. Auf diese Weise wollen wir die öffentliche Unterstützung und das Engagement für den Erhalt der Biodiversität in Schutzgebieten sowie in der Kulturlandschaft fördern.

b) Methodik/Vorgehen/Projektlauf

Neben den Freilandarbeiten zur Entwicklung der Citizen-Science-Station und der Einrichtung gezielter Naturschutz und Forschungsmaßnahmen war während des gesamten Projektzeitraumes die online gestützte Umweltbildung und Bürgerbeteiligung in die laufende Forschung integraler Bestandteil des Projektes. Folgende Arbeitsschritte wurden im Verlauf des Projektes umgesetzt:

- 1) In den Gebieten um die Forschungsstation wurden zahlreiche Naturschutzmaßnahmen umgesetzt, zum Teil mit Hilfe weiterer Fördermittel des Naturparks. Es wurden 14 ehemalige Militär-Bunker, welche bereits im Vorfeld des Projektes zu Winterquartieren umgebaut worden waren, im Projektzeitraum so optimiert, dass sie überwinternden Fledermäusen noch bessere Bedingungen bieten (Abb. 1). Zudem wurden in Ergänzung zu bestehenden Fledermauskasten-Revieren weitere Fledermauskästen aufgehängt und Umweltbildungsmaßnahmen wie ein Fledermauslehrpfad völlig neu entwickelt. Die Fledermausschutzmaßnahmen wurden technisch so ausgerüstet, dass die Aufnahme der Forschungsdaten für die Universität Greifswald und das Citizen-Science Projekt weitgehend automatisiert erfolgt. Daten wurden zudem durch Studierende, die ihre Abschlussarbeiten im Projektgebiet durchführten, gewonnen. Weitere Daten wurden durch Unterstützer-Institutionen und ehrenamtliche Fledermausschützer*innen für das Citizen-Science-Projekt zur Verfügung gestellt.



Abb. 1: Ehemaliger Militärbunker, der für als Fledermausquartier optimiert und gesichert wurde

- 2) In Zusammenarbeit mit einer professionellen IT-Firma wurde eine Online-Plattform (www.fledermausfun.de) erstellt, gepflegt und über den gesamten Projektzeitraum weiterentwickelt. Diese Homepage bietet überregional einer breiten Öffentlichkeit Zugang zu Bildungsangeboten wie kostenlosem Unterrichtsmaterial, Infos und Termine von Exkursionen an der Citizen-Science-Station sowie Wissenswertes über Fledermäuse. Außerdem beinhaltet sie das Citizen-Science-Projekt, an dem sich Bürger*innen aktiv an Forschungsprojekten beteiligen können (siehe Punkt 4).
- 3) Das Bildungsangebot richtet sich an alle Altersklassen, hierbei wurde eng mit Pädagog*innen und Schulen kooperiert. Zu diesem Zweck wurden in den ersten Projektphasen in Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Didaktik der Biologie der Universität Rostock praxisbezogene, didaktisch fundierte Lerninhalte für Klassen unterschiedlicher Schulformen und Jahrgangsstufen in Mecklenburg-Vorpommern und Bayern entwickelt und getestet. Es gab auch Schulungen für Lehrkräfte. In der letzten Projektphase wurde dieses Lehrmaterial weiter beworben und verbreitet. Darüber hinaus wurden die Materialien insbesondere im Zusammenhang mit dem Heimunterricht aufgrund der Schulschließungen in der Corona-Krise als nützlich erkannt und dementsprechend beworben.
- 4) Ein weiterer Focus des Projekts liegt auf der Beteiligung von Bürger*innen am Forschungsprozess (Citizen Science). Dazu wurden auf der F.U.N.-Webpage verschiedene Forschungsprojekte dargestellt und Daten daraus zur Verfügung gestellt. Anhand dieser Daten bot sich für Citizen-Scientists die Möglichkeit, aktiv Datenanalyse zu lernen, eigene oder beispielhafte Fragestellungen zu beantworten und sich an realer universitärer Forschung zu beteiligen. Es gab hierbei verschiedene Datentypen (z.B. Daten von Lichtschranken, PIT-Tag-Loggern, iButtons, Batlogger, Fotofallenbilder, Netzfangdaten) und Schwierigkeitsstufen, um ein möglichst breites Spektrum von Bürger*innen anzusprechen. Anschließend wurden die Projekte evaluiert und so das vielversprechendste Projekt, die Bestimmung von Fledermausarten auf Fotofallenbildern, identifiziert. Dieses Projekt wurde optimiert, um einen leichten Zugang für möglichste viele Citizen-Scientists zu ermöglichen.
- 5) Im F.U.N.-Projekt gewonnenen Erkenntnisse sollen in Handlungsempfehlungen an Waldeigentümer und Waldnutzer und in konkrete Naturschutzmaßnahmen münden. Derzeit wird ein mit dem BfN abgestimmtes Konzept für die Naturerbe-Fläche „Bossow“ erstellt und erprobt.

- 6) Eine breite Öffentlichkeitsarbeit über das Projekt wurde über die Präsentation des Projektes über verschiedene Medien realisiert. Es gab diverse Beiträge in der Lokalpresse in Vorpommern, Greifswald und im Bereich der Mecklenburger Seenplatte. Es gab zwei Fernsehbeiträge, diverse Vorträge zu unterschiedlichen Veranstaltungen, einen Radiobeitrag, und Webseitenauftritte bzw. Werbung in sozialen Medien. Darüber hinaus wurde das Projekt noch gezielter in der deutschen „Fledermausszene“ (ehrenamtliche und berufliche Fledermausschützer*innen) bekannt gemacht.

Des Weiteren fand eine Übersetzung der Webseite ins Englische statt, so dass F.U.N. seit Kurzem auch für nicht-deutschsprachiges Publikum verfügbar ist.

c) Projektergebnisse und Diskussion

- 1) Die Forschungsstation in Wooster Teerofen wurde zur Citizen-Science-Station weiterentwickelt und etabliert. Die optimierten Fledermausquartiere werden von den Tieren gut angenommen und besiedelt. Es wurden und werden damit auch wertvolle Forschungsdaten generiert, die für Citizen-Science und Abschlussarbeiten der Universität Greifswald verwendet werden.

Neben Datenerhebungen im Rahmen von Kastenkontrollen wurden RFID-tag-Logger an Fledermauskästen und Winterquartieren installiert, welche die individuellen Transponder von mit RFID-tags markierten Fledermaus-Individuen automatisch auslesen können (Abb. 2 und 3). Hiermit können soziale Interaktionen zwischen den Tieren sowie Reproduktionsaspekte analysiert werden. Lichtschranken und Fotofallen erfassen kontinuierlich und automatisch alle Fledermäuse, die in die Winterquartiere ein- und ausfliegen (Abb. 4). Hierbei wird – in Zusammenarbeit mit einem weiteren Projekt der Universität Greifswald – anhand der Fotos analysiert, welche Fledermausarten die Winterquartiere nutzen und wie das zeitliche Auftreten der Arten (Phänologie) ist. Sogenannte iButtons (Miniatur-Datenlogger mit Messinstrumenten) nehmen Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsdaten auf, um den Einfluss solcher abiotischen Faktoren auf das Verhalten und das Überleben der Tiere zu analysieren. Batdetektoren (Batlogger) nehmen Fledermauslaute automatisiert auf, um die Rufe von jagenden Fledermäusen in verschiedenen Habitaten aufzunehmen, mit dem Ziel so Rückschlüsse auf die Qualität der Jagdhabitate ziehen zu können.



Abb. 2: Fledermauskasten mit RFID-tag-Logger



Abb. 3: Kontrolle eines Fledermauskastens an der Citizen-Science Station



Abb. 4: Lichtschranke mit Fotofalle in einem umgebauten Bunker. Oben rechts: Großes Mausohr beim Einflug durch eine Lichtschranke.

- 2) Die Onlineplattform - als wichtiges Instrument für das Projekt - wurde mit Hilfe der Firma psbrands GmbH aus Fürth weiter ausgebaut. Die Pflege der Homepage erfolgt über die Mitarbeiter*innen von F.U.N., für größere Anpassungen und Software-Updates war weiterhin psbrands verantwortlich. Die Webseite wird nach Projektende weiter betrieben und gepflegt, um das Citizen-Science-Projekt weiterlaufen zu lassen und das Fotobestimmungstool im Rahmen der digitalen Lehre der Universität Greifswald aber auch im ehrenamtlichen Bereich zu nutzen. Inhaltlich informiert die Homepage www.fledermausfun.de über die Ziele des von der DBU unterstützten Projektes, den Naturpark Nossentiner/Schwinzer Heide und die dort stattfindende Forschung sowie über von uns durchgeführte Veranstaltungen. Eingehend wird die Biologie und Gefährdung von Fledermäusen thematisiert und es befinden sich zwei interaktive Fledermaus-Bestimmungsschlüssel auf der Webseite - einer für allgemeine Merkmale der einzelnen Fledermausarten und ein weiterer speziell für die Fotofallenbilder im Citizen-Science Projekt. Kindergärten und Schulen können kostenlose Unterrichtsmaterialien herunterladen.



Abb. 5: Startseite der FUN-Homepage (www.fledermausfun.de)

3) Nachdem in der ersten Projektphase Unterrichtsmaterialien für verschiedene Altersklassen erstellt wurden, ging es in der zweiten und dritten Phase darum, dass diese Materialien auch breite Anwendung finden. Die Unterrichtskonzepte für Kindergärten und Schulen aller Schularten (Grund-, Haupt-, Real-, Regionalschule und Gymnasium) wurden weiter beworben, indem wir in der lokalen Presse und auch per Email vom F.U.N.-Projekt berichteten. Hierbei wurde jedoch festgestellt, dass es bis auf die bereits laufende engere Zusammenarbeit mit einigen lokalen Schulen sehr schwierig ist, das entsprechende Material an Schulen zu vermitteln, zu denen kein persönlicher Kontakt besteht. Die Lehrmaterialien wurden weniger als erwartet angenommen. In mündlichen Gesprächen mit einzelnen Lehrer*innen wurde das F.U.N.-Lehrmaterial zwar für gut befunden, als Grund für die eher geringe Annahme sahen die Lehrer*innen, dass es bereits sehr viel Lehrmaterialien zu anderen Themen gibt, sodass zusätzliches Material immer etwas schwierig im Unterricht unterzubringen sei. Gut angenommen wurden die Materialien jedoch in Verbindung mit den Exkursionen in die Umgebung der Citizen-Science-Station, z.B. im Rahmen von Projektwochen (Abb. 6 und 7).



Abb. 6: Ralf Koch zeigt Schülern einen Fledermauskasten von Innen



Abb. 7: Beliebt bei Schulklassen - der „Fledermauslehrpfad“

In Zusammenarbeit mit der Universitätsleitung wurde an einer Kooperation mit den MINT-Schulen in Mecklenburg-Vorpommern gearbeitet, bei der auch F.U.N. eingebracht wurde. Die Initiative, bei der auch der Besuch von Schülern und Schulklassen an der Universität Greifswald sowie von Wissenschaftler*innen an den Schulen geplant war, ist seit dem Ausbruch der Corona-Pandemie ins Stocken geraten. Wir rechnen jedoch damit, dass die Umsetzung nach Aufhebung der Kontakteinschränkungen im nächsten Jahr erfolgen wird. F.U.N. soll für diesen Zweck auch nach der Projektförderung genutzt werden. Als die Schulen während des Corona-Lockdowns im Frühjahr 2020 schließen mussten, wurden die F.U.N.-Schulmaterialien noch einmal verstärkt beworben, da diese sich hervorragend für den Heimunterricht eignen.

- 4) Beim Citizen-Science-Projekt mussten wir anfangs feststellen, dass es ziemlich schwierig ist, Bürger*innen *online* zum Mitmachen zu bewegen - schwieriger, als beispielsweise Bürger*innen für Freiland-Arbeiten zu begeistern. Bei unseren anfänglichen Versuchen hatten wir lediglich 20 Anmeldungen für das Online-Mitmachprojekt. Deshalb hatten wir weiter an der Präsentation und Beschreibung der einzelnen Projekte gearbeitet, die Bedienbarkeit erleichtert und das Angebot an verschiedenartigen Projekten (Datentypen) erhöht. Auch die Zugangstests haben wir reduziert und teilweise durch Video-Tutorials ersetzt, um keine Barriere-Wirkung zu erzeugen. Daraufhin hat sich die Teilnehmerzahl vom Sommer 2019 bis zum Jahresende 2019 auf 52 erhöht.

Wir haben jedoch festgestellt, dass die Abbrecherquote immer noch ziemlich hoch war. Deshalb haben wir eine Online-Umfrage an die Teilnehmer*innen verschickt, um die Projekte zu evaluieren und Hinweise zu bekommen, wie wir die Teilnehmer*innen dazu bringen können, weiter im Projekt mitzuarbeiten. Wir haben 23 Rückläufe erhalten. Im Folgenden stellen wir die Ergebnisse aus der Umfrage in Diagrammen dar, die sich jeweils auf die Frage und die Antwortmöglichkeiten beziehen.

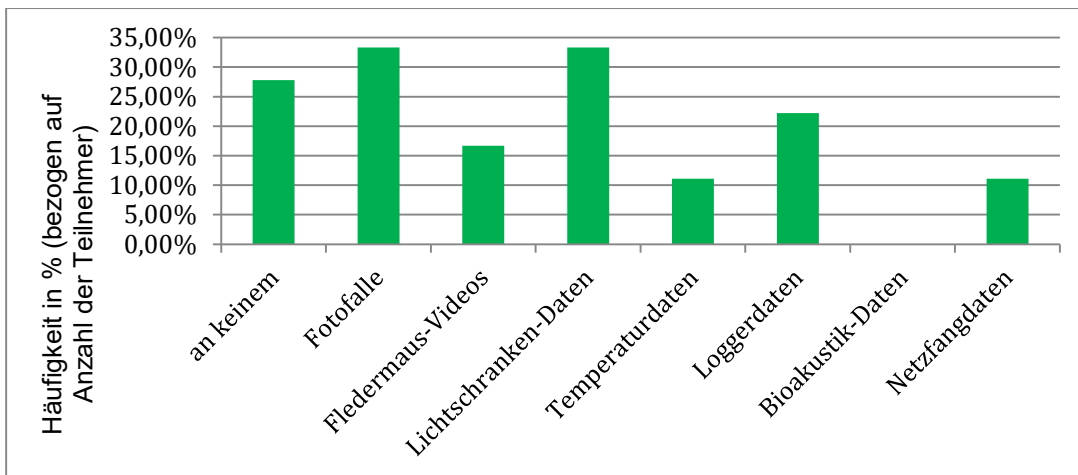


Abb. 8. Umfrageergebnisse auf die Frage „An welchem Projekt oder welchen Projekten haben Sie sich beteiligt?“

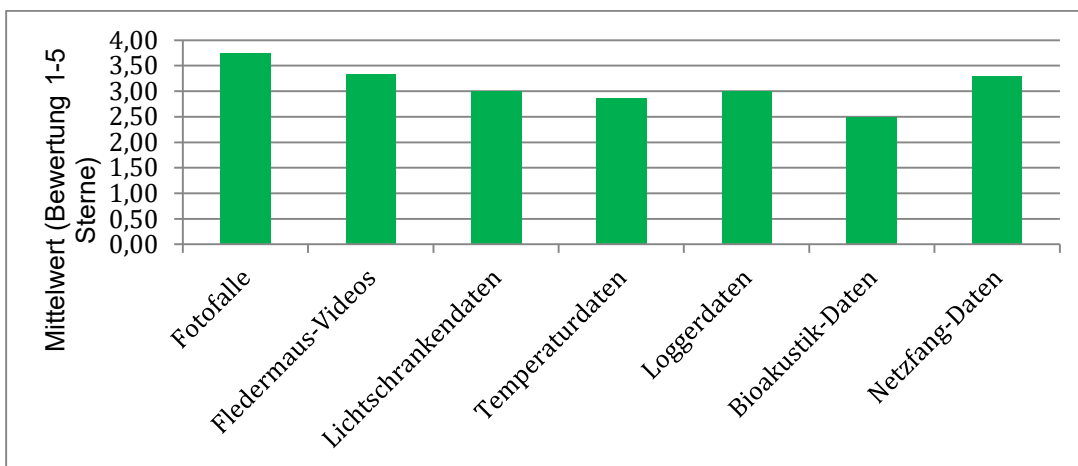


Abb. 9: Umfrageergebnisse auf die Frage „Bitte bewerten Sie die Datentypen hinsichtlich ihrer Attraktivität. Sind/Wären die Projekte für Sie interessant?“

Bereits bei der Frage „An welchem Projekt haben Sie sich beteiligt?“ war zu erkennen, dass bei den Projekten „Fotofalle“ und „Lichtschranken-Daten“ das größte Interesse bestand (Abb. 8). Anzumerken sei hierbei, dass die Fotofallen mittels Lichtschranken ausgelöst werden, also die beiden Projekte im Zusammenhang stehen; mit dem Unterschied, dass bei den Fotofallen anhand der automatisch erzeugten Fotos Fledermausarten zu bestimmen waren, während es sich bei den Lichtschrankendaten um Zählendaten der Ein- und Ausflüge der Fledermäuse in bzw. aus den Winterquartieren handelt.

Auch die Bewertung der Attraktivität bestätigte, dass die Fotofallen das größte Potential haben, um Citizen-Scientists für das Projekt zu gewinnen, wenngleich es keine sehr großen Unterschiede zu den anderen Datentypen gab (Abb. 9).

Wir haben uns daraufhin entschlossen, uns auf das Fotofallenprojekt zu konzentrieren und dieses Projekt hinsichtlich der Bedienung und des „Spaß“-Faktors zu verbessern. Dabei flossen auch die Aussagen der nachfolgenden Grafik ein (Abb. 10).

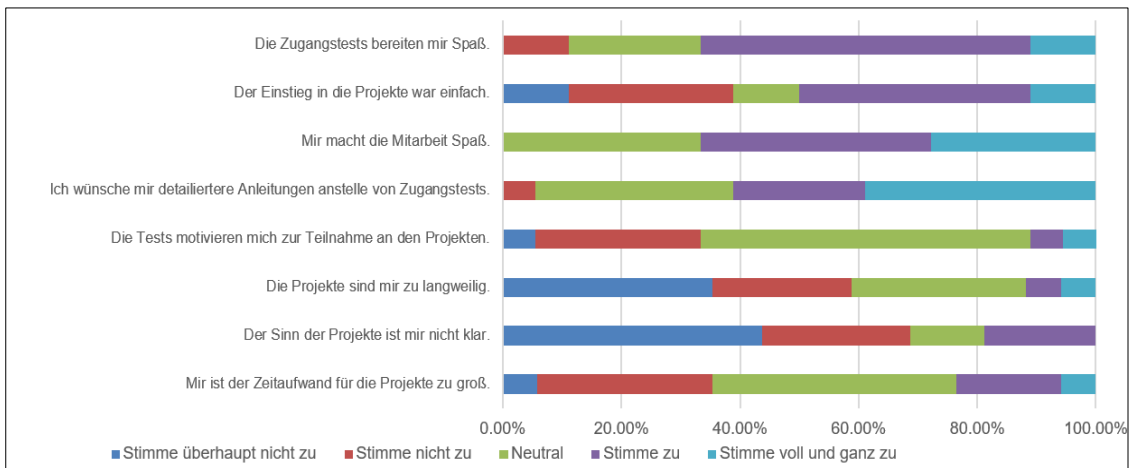


Abb. 10: Umfrageergebnisse auf die Frage „Welche Aussagen entsprechen Ihrer Meinung?“ Die Farben in den Balken geben die prozentual angeklickten (vorgegebenen) Antwortmöglichkeiten an.

Seit dem letzten Zwischenbericht im Oktober 2019 wurden basierend auf den oben genannten Ergebnissen der Umfrage Weiterentwicklungen im Citizen-Science-Bereich getätigt. In Zusammenarbeit mit einer IT-Firma wurde ein neues Fotofallentool entwickelt (Abb. 11), welches die Arbeit am PC erleichtert bzw. den Spaßfaktor bei der Analyse erhöht. Hierfür wurde ein System entwickelt, welches unsere Forschungsbilder auf der Webseite einzeln anzeigt und wo man per Dropdown-Menü die Fledermausspezies auswählen kann. Mit Hilfe einer Zoom-Funktion kann man sich einzelne Merkmale der Tiere genauer anschauen. Außerdem wurde auf der gleichen Seite ein Bestimmungsschlüssel erstellt, mit dem man die Fledermäuse genau bestimmen kann.

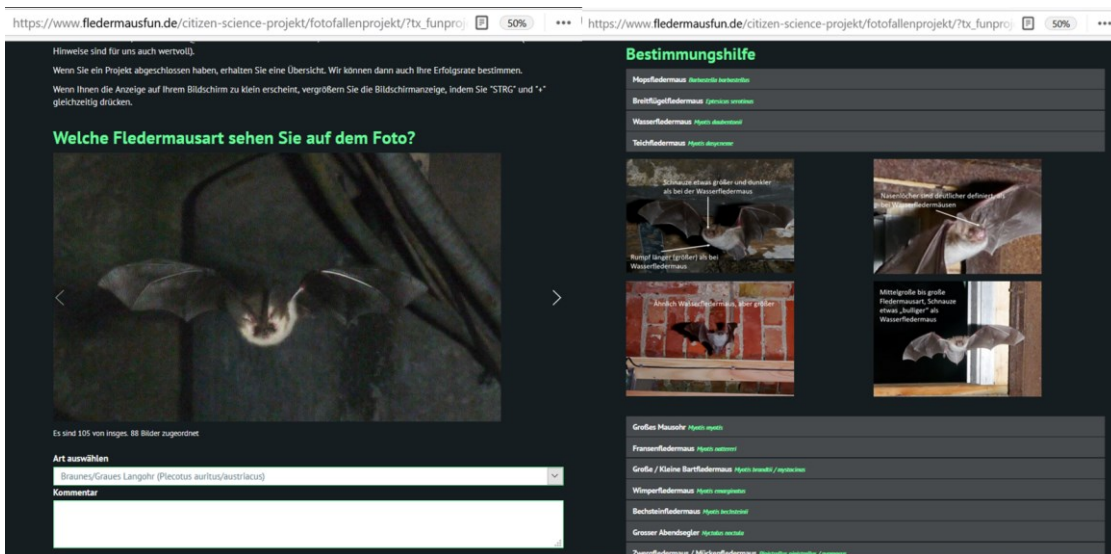


Abb. 11: Das Fledermaus-Fotofallen-Bestimmungstool auf www.fledermausfun.de

Dieses Bestimmungstool ist speziell für die Fotofallenbilder entwickelt worden, da die Bestimmung anhand der Fotos bei einigen Arten sehr schwierig ist. Dieses Werkzeug ist nach unserer Kenntnis bislang weltweit einzigartig. Daher haben wir uns entschieden, auch eine englische Übersetzung von fledermausfun.de einzubauen, damit auch internationale Fledermaus-Interessierte sich über F.U.N. informieren können und an der Foto-Bestimmung teilnehmen können.

Die Optimierung dieser Funktion führte zu einem erneuten starken Anstieg der Teilnehmer*innen Zahlen, ausgehend von ca. 60 Teilnehmer*innen vor der Optimierung ist die Teilnehmerzahl inzwischen auf 141 gestiegen. Ob die Teilnehmer*innen langfristig mitmachen, bleibt abzuwarten, da das Bestimmungstool erst seit Sommer 2020 zur Verfügung steht.

Darüber hinaus nutzen wir die Webseite mit dem Bestimmungstool im Rahmen unserer digitalen Lehre an der Universität, welche durch ein Förderprogramm des Landes Mecklenburg-Vorpommern zusätzlich unterstützt wird. Die Idee dazu ist im Zuge der Corona-Krise entstanden, als wir eine Alternative zu unserem Gruppen-Feldpraktikum gesucht haben. Die Studierenden lernten dabei online Fledermausarten kennen und zu bestimmen. Im Rahmen des Studierendenprojekts ist auch die Idee entstanden, das Ganze als Wettbewerb anzubieten. Dieser Wettbewerb läuft seitdem an. Es gibt 3 Schwierigkeitsstufen und die Gewinner werden auf der Webseite mit ihren „Nicknames“ präsentiert. Im Rahmen einer Lehr-Evaluierung der Universität und nach mündlicher sowie schriftlicher Rückmeldung der Teilnehmer*innen wurde das neue Tool durchweg positiv bewertet.

Für das F.U.N.-Projekts haben wir die persönlichen Angaben der Teilnehmer*innen des Citizen-Science Projektes ausgewertet. Interessanterweise stellen die Altersgruppen 25-39 Jahre und 60-79 Jahre den größten Teil der teilnehmenden Altersgruppen dar, also vermutlich viele Studierende und Rentner*innen (Abb. 12). Die Geschlechter waren dabei einigermaßen ausgeglichen (Abb. 13). Des Weiteren haben sich hauptsächlich Personen beteiligt, die über einen höheren Bildungsabschluss verfügen, also mindestens Abitur bis hin zur Promotion (Abb. 14). Es scheint also, dass dieses Citizen-Science-Projekt sich weniger für Personen mit niedrigerem Bildungsniveau eignet oder dass das Projekt zumindest nur für die Gruppen mit höherem Bildungsniveau sichtbar und attraktiv ist. Aus unserer Sicht erfreulich zu bemerken ist, dass es bei dem Projekt Teilnehmer*innen aus den unterschiedlichsten Berufsgruppen gab (Abb. 15).

Des Weiteren wurde die Motivation der Teilnehmer*innen abfragt, also was sie bewegt hat, sich am Projekt zu beteiligen. Die Meisten gaben an, dass sie sich für die Biologie der Fledermäuse und Wissenschaft allgemein interessieren und dass sie einen Beitrag für die Wissenschaft und den Naturschutz leisten wollen (Abb. 16).

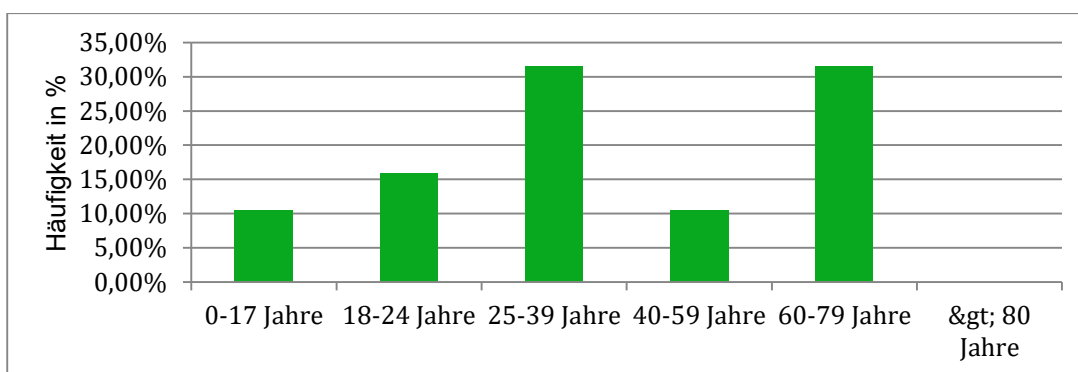


Abb. 12: Altersgruppen der Teilnehmer im Citizen-Science Projekt

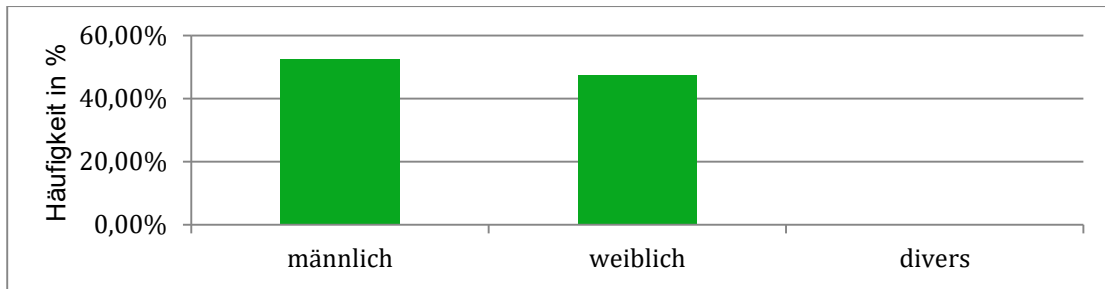


Abb. 13: Geschlechterverhältnis der Teilnehmer im Citizen-Science Projekt

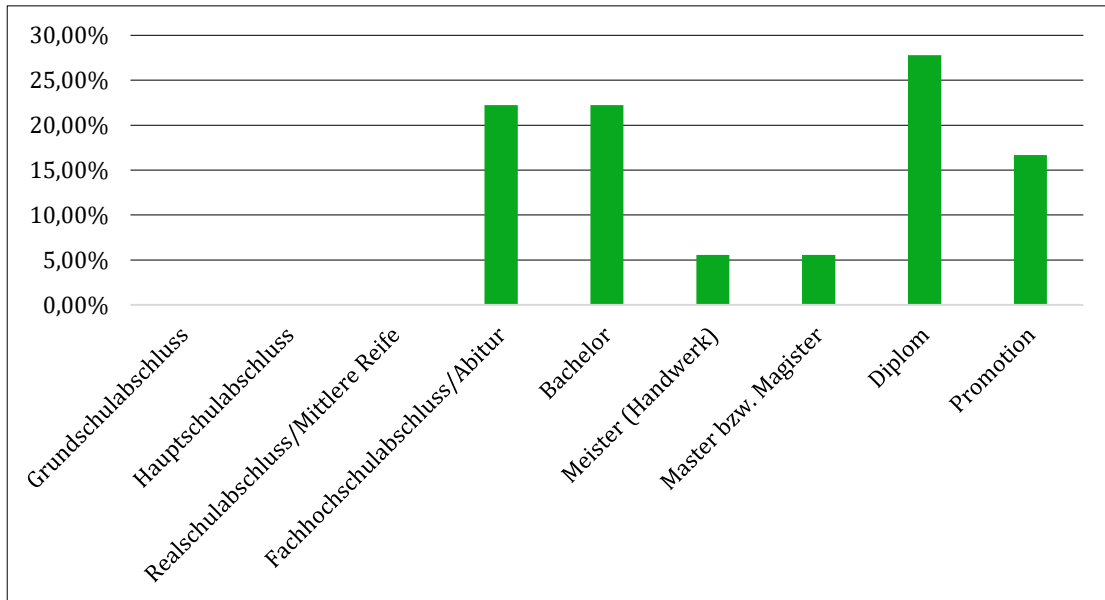


Abb. 14: Prozentuale Verteilung der höchsten Bildungsabschlüsse der Teilnehmer

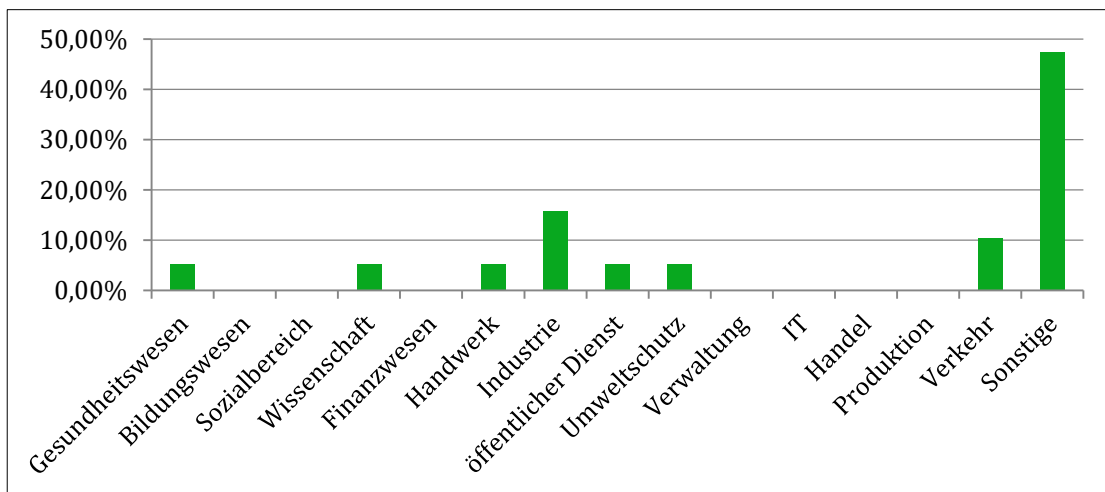


Abb. 15: Prozentuale Verteilung der Branchenzugehörigkeit der Teilnehmer

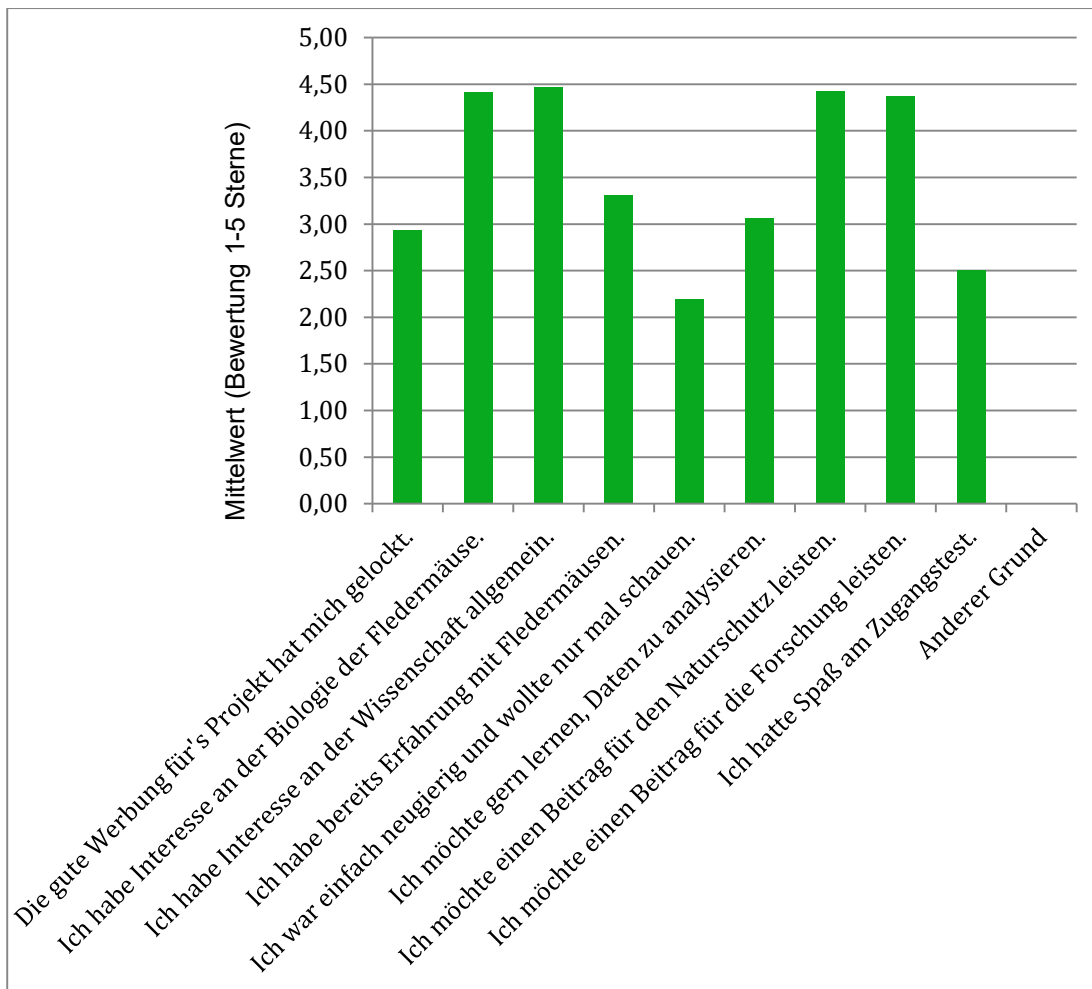


Abb. 16: Umfrageergebnisse auf die Frage „Was hat Sie zur Teilnahme bewogen? Bitte bewerten Sie folgende Aussagen.“

Während der Überarbeitung des Citizen-Science-Teils wurde auch die Fragestellung, die mit Hilfe der zur Verfügung gestellten Daten bearbeitet werden sollte, überprüft und angepasst. Uns ist aufgefallen, dass es keine zu komplexe Fragestellung sein sollte, um die Teilnehmer*innen zu begeistern. Vielmehr sollte die Fragestellung einfach und eingängig sein. So zeigte sich, dass eine Frage wie „Welche und wie viele Fledermausarten gibt es in den Winterquartieren“ für die Teilnehmer*innen interessanter ist, als Fragestellungen zu Zusammenhängen von Temperaturen und Fledermausvorkommen oder zu bestimmten Verhaltensweisen der Tiere. Es gilt also, einfache Fragestellungen und Aufgaben für Citizen-Scientists in größere bzw. komplexere Fragestellungen einzubinden. So werden die Ergebnisse der Fotofallenbild-Analysen nun mit einem anderen Projekt der Universität verknüpft, bei dem Fotofallenbilder mit Hilfe maschinellen Lernens analysiert werden sollen. Dieses Projekt wird durch das Land Mecklenburg-Vorpommern gefördert. Wir wollen hierbei beispielsweise vergleichen, „ob der Mensch besser Fledermäuse auf Fotos identifizieren kann oder die Maschine“ oder „wie schnell Menschen lernen die Fledermausarten zu bestimmen im Vergleich zum Algorithmus“.

d) Öffentlichkeitsarbeit/Veröffentlichungen/Vorträge

Im Rahmen von F.U.N. gaben die Mitarbeiter*innen und Projektpartner*innen zahlreiche Vorträge, führten Fledermausführungen bzw. Fledermausnächte durch (Abb. 17-20) oder beteiligten sich an universitären oder schulischen Lehrveranstaltungen, bei denen das

Projekt einem größeren Publikum quer durch alle Altersschichten vorgestellt wurde (nachfolgende Tabelle). F.U.N. sollte auch bei der EXPO 2020 in Dubai ausgestellt werden (über die *facts and fiction GmbH*). Diese Messe wurde aufgrund der Corona-Krise jedoch auf 2021 verschoben, so dass das bereits erstellte Exponat im nächsten Jahr dort ausgestellt wird (hierbei ist die englische Version der Webseite ebenfalls von Vorteil).

Des Weiteren wurde die Deutsche Fledermauswarte e.V. als Kooperationspartner gewonnen, die F.U.N. auf ihrer Webseite darstellt und im bundesweiten Newsletter (*Fledermauskundliche Mitteilungen*) über das Projekt informiert und ein Informations-Video auf ihrem Youtube-Kanal veröffentlichen wollen (Live-Mitschnitt vom Online-Vortrag über den NABU Berlin, derzeit in Bearbeitung). Darüber hinaus wurde eine Präsentation über F.U.N. und das Citizen-Science-Projekt für eine Dauerschleife für den Tourismusbetrieb der Rübeländer Tropfsteinhöhlen bereitgestellt, und auch dem „Arthotel Kiebitzberg“ in Havelberg, in dessen Keller es ebenfalls eine Fotofalle gibt.

Wir planen 2 wissenschaftliche Veröffentlichungen über F.U.N., sowie weitere im Rahmen der mit dem Projekt assoziierten Doktorarbeit von Frau Bianca Stapelfeld, welche ebenfalls über das Land MV gefördert wird. Eine der Publikationen soll in einem einschlägigen Citizen-Science-Journal veröffentlicht werden, mit Schwerpunkt auf dem Citizen-Science-Projekt und die zweite Publikation soll als Praxisbericht im *Nyctalus* (deutsche Fledermaus-Fachzeitschrift) veröffentlicht werden, wobei es mehr um die umgesetzten Maßnahmen im Naturpark Nossentiner/Schwinzer Heide und die Erfahrungen mit Citizen-Science im Zusammenhang mit Fledermäusen gehen soll.

Tabelle 1: Öffentliche Veranstaltungen und Vorträge in der letzten Projektphase, ab Oktober 2019 bis Ende 2020 (Einzelheiten auch auf der Homepage unter News)

Datum, Ort	Titel der Veranstaltung
31.10.2019	Landfunk: Wie wird man Fledermausforscher? NDR 1 Radio MV
12.11.2019 Naturpark NSH	Fledermausführung mit einer 5 Klasse aus Krakow am See
13.11.2019 Wolgast	F.U.N. bei der Universität in der Region in Wolgast
14.11.19 Bossow	Baumpflanzaktion mit einer Klasse des Lübzer Gymnasiums auf dem Gelände in Bossow
24.11.2019 Mansfeld	Vortrag zum Thema Fledermausforschung in der Bürgerwissenschaft bzw. F.U.N. zur Herbsttagung des Arbeitskreises Fledermäuse Sachsen-Anhalt e.V. und der Deutschen Fledermauswarte e.V.
11.01.2020 Frauenchiemsee, Bayern	Posterbeitrag über F.U.N. zur Tagung der Deutschen Fledermausforscher (TDFF) in Frauenchiemsee
22.02.2020 Neu Sammit	Vortrag zum Thema Fledermausforschung in der Bürgerwissenschaft bzw. F.U.N. zum Fledermauskolloquium den NABU-Landesfachausschuss für Fledermäuse Mecklenburg-Vorpommern einschließlich Exkursion der Tagungsteilnehmer*innen ins Projektgebiet
31.03.2020	Pressemitteilung im Hinblick des Ausbruches der Corona-Pandemie - F.U.N. bietet Lehrmaterial für den Heimunterricht (u.a. Artikel in der Ostsee-Zeitung)
31.07.2020 Insel Usedom	F.U.N. zur internationalen Fledermausnacht (EUROBATS) auf Usedom - Vortrag und Live-Netzfang
09.09.2020	Online-Veröffentlichung der 1. Runde Fledermausbestimmungs-Wettbewerb im Netz, u.a. via Facebook und auf der Webseite der Deutschen Fledermauswarte
09.09.2020	Online-Vortrag zum Thema Fledermausforschung in der Bürgerwissenschaft bzw. F.U.N. beim NABU Berlin Brandenburg

24.09.2020	Zeitungsartikel aus der Naturschutzstation Wooster Teerofen in der Schweriner Volkszeitung
24.09.2020	F.U.N.-Stand zur Festveranstaltung 30-Jahre Naturpark Nossentiner-Schwinzer Heide (Abb. 21)
01.10.2020	Fernsehbeitrag bei Bingo! Umweltlotterie
Voraussichtlich Dezember 2020	Artikel zu F.U.N. im bundesweiten Newsletter (Fledermauskundliche Mitteilungen) der Deutschen Fledermauswarte



Abb. 17: Professor Gerald Kerth erklärt die Funktionsweise eines Batdetektors vor dem Beginn einer Fledermausnacht



Abb. 18: Gerald Kerth und Marcus Fritze beim Aufbau eines Puppenhaarnetzes für einen Fledermausfang mit öffentlichem Publikum



Abb. 19: Marcus Fritze erklärt morphologische Merkmale anhand einer lebenden gefangenen Fledermaus



Abb. 20: Gerald Kerth bei der Entnahme einer im Netz gefangenen Fledermaus



Abb. 21: Der F.U.N.-Informationsstand zur Festveranstaltung „30 Jahre Naturpark Nossentiner/Schwinzer Heide“

e) Fazit/Ausblick

Nachdem die eigentliche Projektlaufzeit abgelaufen ist, haben wir unser Projektziel, eine enge Verbindung der drei Komponenten Forschung, Umweltbildung und Naturschutz voll und ganz erreicht. Durch die Etablierung der Citizen-Science-Station in Wooster Teerofen ist ein Anlaufpunkt für Wissenschaftler*innen, Fledermausexpert*innen und Citizen-Scientists entstanden, wo laufende Forschungsprojekte (u.a. Abschlussarbeiten der Universität Greifswald), Umweltbildungsmaßnahmen (z.B. Fledermaus-Lehrpfad) sowie viele Naturschutzmaßnahmen (z.B. Fledermausquartiere) zeigen kann. Diese Station wird auch in Zukunft durch die Universität Greifswald, den Naturpark Nossentiner/Schwinzer Heide und ehrenamtliche Fledermausschützer*innen weiterhin genutzt werden.

Des Weiteren ist eine Online-Plattform entstanden, die über das Projekt informiert, freies Lehrmaterial für Schulen, Bürger*innen und Universitäten zur Verfügung stellt und über ein funktionierendes Online-Citizen-Science-Projekt verfügt. Das neu entstandene, weltweit einzigartige Analyse-Tool für die Bestimmung von Fledermäusen auf Fotofallen-Bildern wird in Zukunft auch im Rahmen digitaler Lehre an der Universität Greifswald eine Rolle spielen und ist auch für andere Universitäten nutzbar (die Webseitenpflege erfolgt künftig über einen Mitarbeiter der digitalen Lehre der Universität Greifswald). Da der Aufwand für die Auswertung der übermittelten Daten der Citizen-Scientists inzwischen weniger aufwändig ist, kann das Citizen-Science-Projekt weiter fortgeführt werden, um weitere Forschungsdaten zu sammeln.

Nachdem die Teilnehmer*innenzahlen am Anfang gering waren, vervielfachten sie sich im Zuge der Optimierung der Webseitenfunktion. Somit kommt es bei derartigen Projekten sehr auf die Bedienerfreundlichkeit der Webseite an.

Die Lehrmaterialien wurden weniger als erwartet angenommen. Gut funktioniert hat die Nutzung der Materialien in Verbindung mit den Exkursionen in die Citizen-Science-Station und

deren Umgebung, zum Beispiel im Rahmen von Projektwochen. Die Lehrmaterialien werden weiter beworben und zukünftig auch für ehrenamtliche Fledermausschützer*innen für die Öffentlichkeitsarbeit zu Verfügung gestellt, denn dafür sind die Materialien auch gut geeignet.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Ende der DBU Finanzierung nicht das Projektende bedeutet. Vielmehr ist im Rahmen der Finanzierungszeit der Aufbau und die Etablierung des Projektes „Mit F.U.N. in die Wildnis“ gelungen, so dass der Weiterbetrieb (z.B. der Citizen-Science-Station und der Webseite) für die nächsten Jahre gesichert ist. In den nächsten beiden Jahren profitieren wir dabei von der Zusammenarbeit mit zwei vom Land MV geförderten Projekten zu digitaler Lehre und Forschung, so dass auch eine personelle Kontinuität sichergestellt wird. Anschließend planen wir, uns um neue Förderungen zu bemühen, um eine Langfristige Fortführung des Projektes zu erreichen.