

Citizen Science mit Schulen

Ein Leitfaden mit 10 Empfehlungen
für Projektinitiator*innen

AG Citizen Science
in Schulen in
Zusammenarbeit mit

Bürger
schaffen
Wissen



Die Citizen Science Plattform

Das ist Citizen Science in Schulen

„Als ein Projektziel möchten wir besonders jungen Menschen eine Stimme und einen Raum im Museum geben, vor allem wenn es um das Thema menschengemachte Umweltveränderungen geht. Deshalb haben wir uns dazu entschlossen, unser Projekt „Natur der Dinge“ für die Zielgruppe Schüler*innen zu erweitern. Dahinter stand auch das Ziel, Menschen an den Orten zu begegnen, an denen sie ohnehin viel Zeit verbringen, in diesem Fall also in der Schule. Zugleich wollen wir damit auch Schüler*innen eine Kommunikator*innen- und Multiplikator*innen-Funktion geben, um ihre Eindrücke und Reflexionen zu dem Thema in die Familien zu transportieren.“ – Elisabeth Heyne leitet das Citizen-Science-Projekt „Natur der Dinge. Eine partizipative Sammlung des Anthropozäns“ am Museum für Naturkunde in Berlin. Im Projekt tragen die Citizen Scientists mit persönlichen Wahrnehmungen, Gegenständen und Geschichten zu einer digitalen Sammlung zu Umweltveränderungen bei.

„Wir haben gute Erfahrungen damit gemacht, so früh wie möglich die Lehrer*innen in die Planung einzubinden. So kann die Kooperation in die zeitliche Schuljahresplanung einbezogen und gemeinsam ein guter Zeitpunkt für die Umsetzung gefunden werden. In unserem Projekt „Gemeinsam Gesellschaft erforschen“ (GINGER) konnten wir so außerdem das Oberthema „gesellschaftlicher Zusammenhalt“ individuell an Vorgaben des Lehrplans anpassen, sodass die Zusammenarbeit inhaltlich an Unterrichtsinhalte anknüpfen konnte. Auch wissen Lehrer*innen am ehesten über individuelle Strukturen des Klassenverbandes Bescheid und können dadurch wertvolle Tipps für die didaktische Umsetzung geben.“ – Julia Gantenberg leitet das sozialwissenschaftliche Citizen-Science-Projekt „Gemeinsam Gesellschaft erforschen“ (GINGER) an der Universität Bremen. Hier wird das Phänomen „gesellschaftlicher Zusammenhalt“ erforscht und anhand unterschiedlicher Ansätze erprobt, wie Citizen Science in den Sozialwissenschaften umgesetzt werden kann.

„Das FLOW-Projekt bietet für Schüler*innen eine spannende Gelegenheit, ihr Wissen aus dem Biologie-Unterricht zum Thema Gewässerökologie draußen in der Natur praktisch anzuwenden und zu vertiefen. Um den Zustand von Bächen zu bewerten, untersuchen sie die Gewässerstruktur, die chemische Wasserqualität und die wirbellosen Tiere des Gewässergrunds. Dazu werden jeweils drei Expert*innenteams gebildet und die Schüler*innen können auswählen, mit welcher Monitoringmethode sie sich beschäftigen möchten. Viele Schüler*innen sind motiviert bei der Sache, weil ihre Ergebnisse wissenschaftlich ausgewertet werden. Durch die Zusammenarbeit mit Schulen erreicht das Projekt Menschen verschiedener Hintergründe – viele Schüler*innen entdecken im Projekt das erste Mal, wie viele Organismen in unseren Gewässern leben.“ – Julia von Gönner koordiniert das Citizen-Science-Projekt FLOW des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung UFZ Leipzig und des Bund für Umwelt und Naturschutz e.V. (BUND). Im Projekt erforschen Bürger*innen den ökologischen Zustand von Bächen und sammeln Ideen zum Gewässerschutz.

„Das Schöne an Citizen-Science-Projekten ist, dass eine Vielzahl von Menschen in vielfältigen Rollen an einem gemeinsamen Ziel arbeitet. Dabei sollten wir stets die Machtverhältnisse zwischen diesen unterschiedlichen Rollen im Blick behalten. Als Wissenschaftler*innen ist es von großer Bedeutung, unsere eigenen Intentionen und Rollen in der Umsetzung von Citizen-Science-Projekten zu reflektieren. So können wir sicherstellen, dass alle Beteiligten sich in den Projekten wertgeschätzt fühlen und ihre individuellen Identitäten einbringen können, was zu langfristigem Engagement führen kann.“ – Jasmin Çolakoğlu forscht am IPN Kiel zu MINT-Identitäten und zur Erreichung und Einbindung von schlecht erreichten Zielgruppen in MINT-Angeboten.



„Mit den UndercoverEisAgenten bringen wir echte Polarforschung in die Klassenräume. Während wir bei jungen Schulklassen mit dem Abenteuer-Faktor und emotionaler Verbindung zum Thema punkten können, wird der Zugang in Oberstufen-Klassen schon eher über die Aktualität klimarelevanter Forschung möglich. Das Ausloten von Aufmerksamkeitsspanne, Hintergrundwissen und auch die nachhaltige Kontaktpflege war dabei definitiv ein Lernprozess für uns Forschende.“ – Josefine Lenz koordiniert das Projekt „UndercoverEisAgenten“ am Alfred-Wegener-Institut (AWI) Helmholtz Zentrum für Polar- und Meeresforschung in Potsdam. Im Projekt werden durch junge Bürgerforschende die Permafrostböden der Kanadischen Arktis mit Drohnen und digitalen Kartierungsanwendungen untersucht.



„Als Lehrerin ist es für mich wichtig bei Citizen-Science-Projekten schnell erkennen zu können ob Bildungsmaterial vorhanden ist, und dieses auch sichten zu können um es gegebenenfalls auf die Bedarfe meiner Schulklasse anpassen zu können“ – Katrin Kruse ist Lehrerin an der Selma-Lagerlöf-Gemeinschaftsschule Ahrensburg und arbeitet in der Kieler Forschungswerkstatt unter anderem an Bildungsmaterialien von Citizen-Science-Projekten.

„Forschungsprozesse im Unterricht authentisch abbilden zu können, ist ein Potenzial von Citizen-Science-Projekten, das zum Wissenschaftsverständnis von Schüler*innen beitragen kann. Um dieses Potenzial auszuschöpfen, sollten Lehrkräfte wissen, wie Lernprozesse durch Aktivitäten im Projekt angestoßen werden können. Beispielsweise könnten Schüler*innen besser lernen, wenn sie Rückmeldungen zu ihren Projektaktivitäten erhielten.“ – Till Bruckermann ist Professor für Lehr-Lernforschung in innovativen, außerschulischen Lern- und Entwicklungsräumen an der Leibniz Universität Hannover und interessiert sich für die Untersuchung von Lernprozessen in Citizen-Science-Projekten.

„Eine meiner liebsten Rückmeldungen in unserem Projekt zur Erforschung einer Ökosystemfunktion zusammen mit Grundschulkindern, war die einer Lehrerin aus dem Landkreis Lüneburg. Sie sagte, dass sie durch das Projekt den Ekel vor Schnecken verloren hat und sich nun für diese Tierchen, aber auch Insekten und alles Kleine begeistern könne. Außerdem fand sie es großartig mit ihren Schüler*innen gemeinsam im Team mit einer Wissenschaftlerin zusammenzuarbeiten.“ – Victoria Miczajka koordinierte das Bildungs- und Forschungsprojekt „Samenausbreitung und Samenprädation entlang eines Stadt-Land-Gradienten“ an der Leuphana Universität Lüneburg.

„Citizen-Science-Projekte bieten die Möglichkeit, flächendeckende Datensätze innerhalb von relativ kurzer Zeit zu erhalten. Eine personelle Herausforderung in unserem Projekt Plastic Pirates war, diese Daten schnell zu überprüfen und mit den Lehrkräften in den individuellen Austausch zu treten, um Lücken in den Datensätzen zeitnah zu schließen – das war essentiell für den Erfolg des Projekts“ – Sinja Dittmann ist Geographin und arbeitet im Citizen-Science-Projekt „Plastic Pirates“ in der Kieler Forschungswerkstatt und am Geographischen Institut der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.



Citizen Science in der Schule – Ein Leitfaden mit 10 Empfehlungen für Projektinitiator*innen

INHALT

VORWORT

7

→ **EMPFEHLUNG 1** Ein gemeinsames Vorhaben – viele verschiedene Rollen

8

→ **EMPFEHLUNG 2** Citizen Science in Schulen: Wissenschaft und Bildung sinnvoll zusammenbringen

10

→ **EMPFEHLUNG 3** Schüler*innen forschen – Bildungsziele erreicht?

12

→ **EMPFEHLUNG 4** Hohe Ansprüche: Citizen Science ist Forschung, Bildung, Teilhabe, Empowerment und noch mehr

14

→ **EMPFEHLUNG 5** Realitätscheck Schule: Curriculum, Schulferien, Unterrichtszeiten und Freiräume

16

→ **EMPFEHLUNG 6** Bildungsmaterial für Schüler*innen und Lehrer*innen

18

→ **EMPFEHLUNG 7** Teilhabe ermöglichen: Hindernisse abbauen und Lehrer*innen entlasten

20

→ **EMPFEHLUNG 8** Wertschätzende, transparente und regelmäßige Kommunikation fördert Commitment

22

→ **EMPFEHLUNG 9** Pflichtarbeit: Datenschutz, Aufsichtspflicht, Nutzung von Smartphones und Internet-Plattformen

25

→ **EMPFEHLUNG 10** Langsame Wissenschaft versus schnelllebiger Schulalltag

27

FRAGEN ZUR REFLEXION

29

WEITERE RESSOURCEN UND REFERENZEN

31

DANK FÜR DIE MITARBEIT

35

ÜBER DIE AUTOR*INNEN

36

IMPRESSUM

37

LIEBE CITIZEN-SCIENCE-INTERESSIERTE,

mit diesem Leitfaden wollen wir dazu ermutigen, Citizen-Science-Projekte mit Schüler*innen zu entwickeln und umzusetzen sowie bestehende Projekte zu erweitern, um eine Zusammenarbeit mit Schulen zu ermöglichen. Zehn Themenfelder skizzieren in Form von Empfehlungen den Weg von der Konzeption des Projekts über die praktische Durchführung hin zu einem Abschluss des eigenen Citizen-Science-Vorhabens.

Dieser Leitfaden richtet sich an Projektinitiator*innen. Häufig sind dies Wissenschaftler*innen und Personen in vielfältigen, koordinierenden Rollen. Bildungsforscher*innen, die keine Projekte koordinieren, sondern Citizen Science beforschen möchten, sowie Lehrer*innen, die Forschungsprojekte mit ihrer Schulklasse umsetzen möchten, finden hier ebenfalls hilfreiche Inputs. Für einen schnellen Überblick empfehlen wir jedoch insbesondere Lehrer*innen die AG Citizen Science in Schulen bei Bürger schaffen Wissen zu besuchen (→ www.buergerschaffewissen.de/netzwerk/ag-citizen-science-in-schulen).

Wir sind davon überzeugt, dass Forschung und Schule hervorragend zueinander passen! Für Projektinitiator*innen öffnet sich die Möglichkeit, praxisnah während des Schulunterrichts, aktuelle und gesellschaftsrelevante Forschungsthemen mit Kindern und Jugendlichen, Schüler*innen und ihren Lehrer*innen zu entwickeln – und auch die eigene wissenschaftliche Arbeit zu reflektieren. Dabei spielt neben wissenschaftlichen Ambitionen natürlich der Bildungsaspekt eine zentrale Rolle. Schüler*innen erleben durch die Mitarbeit an Citizen-Science-Projekten ganz konkret, wie eine offene Wissenschaft funktioniert, in der Teilhabe erwünscht ist. Und dabei bietet das Umfeld Schule auch eine Chance, Zielgruppen einzubinden, die normalerweise keinen Zugang zur Wissenschaft haben.

Im Kontext Citizen Science und Schule ergeben sich auch einige Besonderheiten. So passt beispielsweise der fachgebundene Schulunterricht nicht unbedingt zu aktuellen inter- beziehungsweise transdisziplinären Forschungsprojekten. Auch nehmen Schüler*innen als nicht immer ganz freiwillige Teilnehmer*innen eine spezielle Rolle ein. Mit der Einbindung von Lehrer*innen haben diese Projekte zudem auch zusätzliche Citizen-Science-Vermittler*innen, die das Projekt mitgestalten.

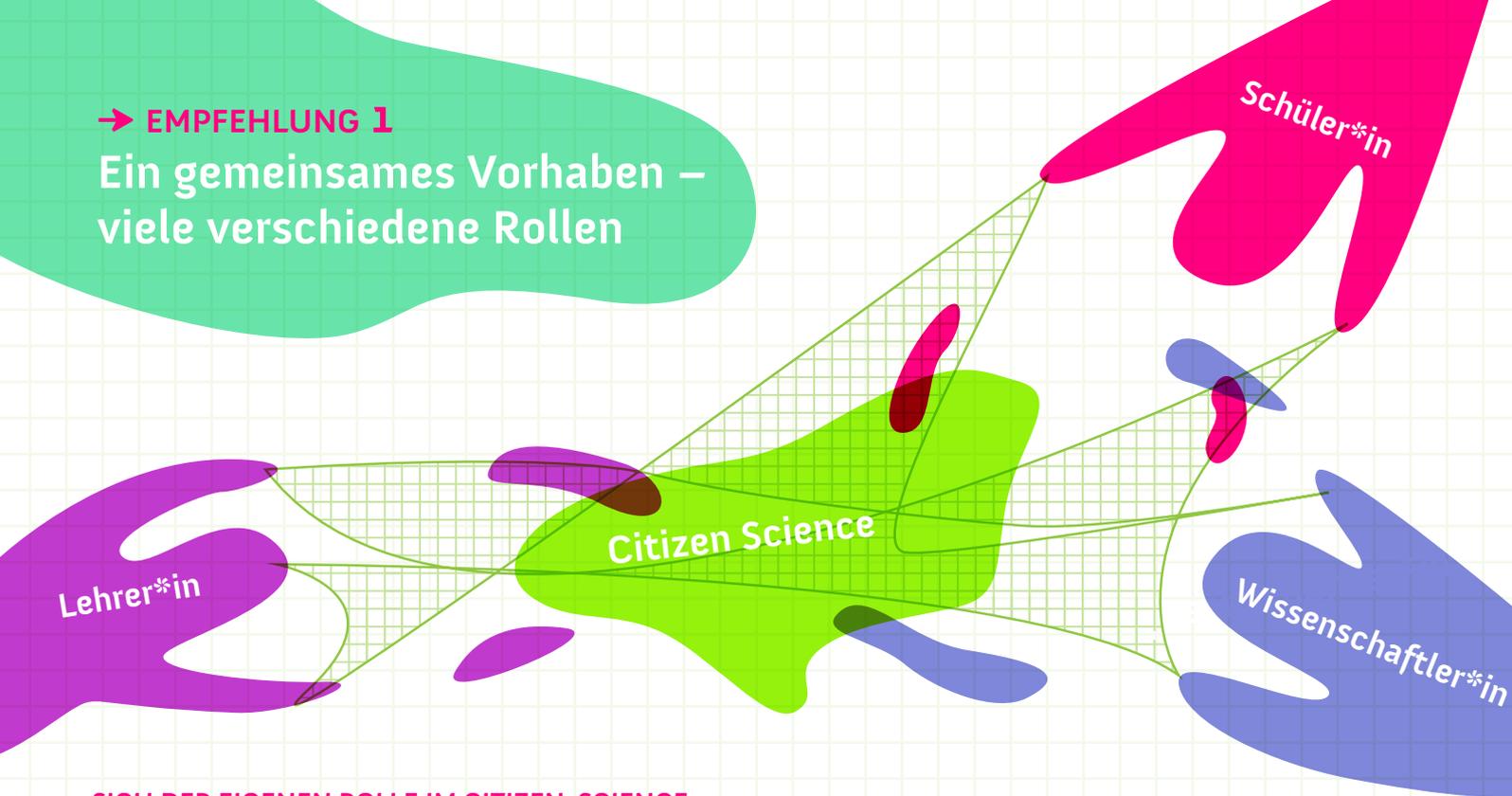
Mit den Empfehlungen in diesem Leitfaden und den Reflexionsfragen am Ende seid ihr schon gut aufgestellt – behaltet aber bitte im Kopf, dass sowohl Wissenschaft als auch partizipative Forschungsprojekte Prozesse darstellen. Fehler, neue Ideen und Anpassungen der Planung gehören dazu! Seid auch hier transparent und nehmt eure Projektpartner*innen mit, das heißt die Schüler*innen und Lehrer*innen. Klare Kommunikation ist der Schlüssel in jeder Phase eines Citizen-Science-Projektes.

Wir wünschen euch viel Spaß und Erfolg bei der Konzeption und Umsetzung eures Projekts – und freuen uns, wenn ihr eure Erfahrungen mit der Citizen-Science-Community teilt!

Tim Kiessling, Julia Lorke, Katrin Kruse und Wiebke Brink

→ EMPFEHLUNG 1

Ein gemeinsames Vorhaben – viele verschiedene Rollen



SICH DER EIGENEN ROLLE IM CITIZEN-SCIENCE-PROJEKT BEWUSST WERDEN

In vielen Citizen-Science-Projekten gibt es zwei klar unterscheidbare Rollen: Die Projektinitiator*innen und die Citizen Scientists, die in Forschungsprozesse einbezogen werden. Bei Projekten mit Schulen stimmt das so nicht. Lehrer*innen nehmen eine besondere Rolle als Citizen-Science-Vermittler*innen ein, Schüler*innen sind per Definition nicht notwendigerweise freiwillige Citizen Scientists, und auch die Rolle weiterer Lehrexpert*innen (zum Beispiel Fachdidaktiker*innen und Bildungswissenschaftler*innen) ist essentiell, um erfolgreich Wissenschaft und Bildung zusammenzubringen. Anzuerkennen ist, dass alle Gruppen eigene Ziele und Prioritäten haben, und dass es unterschiedliche Machtstrukturen zwischen den Gruppen gibt. Wir empfehlen dringend Vertreter*innen dieser Gruppen aktiv in die Konzeption des Citizen-Science-Projekts einzubinden.

Außerdem kann es hilfreich sein, alle am Projekt teilhabenden Akteur*innen grafisch darzustellen und Interaktionen zwischen diesen Gruppen festzuhalten (siehe dazu auch die Studie von Salmon et al. 2021: → doi.org/10.3390/d13070309).

Tipp: Reflektiert bewusst, welche Rollen in eurem Projektteam vertreten sind und identifiziert in welchen Bereichen ihr noch Unterstützung braucht.

DIE VERMITTLER*INNEN-ROLLE VON LEHRER*INNEN

Lehrer*innen sind zuständig für die Organisation der praktischen Teilhabe am Projekt, für eine Vermittlung des Zugangs zu wissenschaftlichem Arbeiten und für die Motivation ihrer Schüler*innen, am Projekt teilnehmen zu können und zu wollen. Bei Citizen-Science-Projekten haben sie in der Regel das Ziel, ihren Schüler*innen eine einmalige Lerngelegenheit zu ermöglichen und aufzuzeigen, wie Wissenschaft funktioniert. Außerdem vermitteln sie nicht, wie in der Schule üblich, nur Fachinhalte und Methoden, sondern sie sind auch mit der konkreten Umsetzung des Projekts beauftragt – keine einfache Aufgabe im Schulbetrieb (→ **EMPFEHLUNGEN 5 UND 7**).

Lehrer*innen sind aber auch (hoffentlich) etablierte Autoritätspersonen in der Schulklasse und zentrale Kontaktpersonen. Sie sind Möglichmacher*innen und Multiplikator*innen, die gleich einer Vielzahl von weiteren Citizen Scientists erlauben, an einem Forschungsprojekt mitzuwirken. Daher ist es sinnvoll, eine enge Zusammenarbeit in der Planung und Umsetzung des Projekts und dabei eine größtmögliche Unterstützung der Lehrkräfte anzustreben. Das umfasst idealerweise eine Kooperation auf Augenhöhe einzugehen und das Projekt gemeinsam zu erarbeiten (→ **EMPFEHLUNGEN 5 UND 7**).

Tipp: Bedenkt die Rolle der Lehrer*innen als Citizen-Science-Möglichmacher*innen! Bindet sie in dem Maße ein, in dem sie es möchten und leisten können, kommuniziert klar und unterstützt sie dabei, die damit einhergehenden Aufgaben umzusetzen.

DIE ROLLE VON SCHÜLER*INNEN

Auch wenn Schüler*innen mit der Erwartungshaltung des Lernens vertraut sind, kann sich die unfreiwillige Teilnahme an einem Citizen-Science-Projekt auf deren Motivation und somit auch auf die Qualität ihres Forschungsoutputs auswirken (→ **EMPFEHLUNG 2**). Gleichzeitig bietet der Kontext Schule die Möglichkeit, Personen einzubinden, die üblicherweise nicht an Citizen-Science-Projekten teilnehmen, also beispielsweise Schüler*innen aus nicht bildungs-privilegierten Haushalten.

Das Ziel ist insbesondere darauf zu achten, Lerngelegenheiten zu schaffen, die ein authentisches wissenschaftliches Arbeiten kommunizieren, zum Beispiel

- durch das Herausstellen des Beitrags zur Wissenschaft, der nur durch die Einbindung der Schüler*innen geleistet werden kann, siehe zum Beispiel der Begriff Agency (OECD Lernkompass 2023 → www.oecd.org/education/2030-project/contact/OECD_Lernkompass_2030.pdf)
- durch das Sichtbarmachen der Tatsache, dass der Forschungsoutput dazu dient, ein bestimmtes Ziel zu erreichen
- durch die Gestaltung von Räumen für Schüler*innen außerhalb des starren Schulkontextes, um eine Vertrautheit mit realer Wissenschaft zu unterstützen

Schüler*innen bringen vielfältige Lerninteressen und -stärken sowie diverse Motivationen und Vorwissen in ein Citizen-Science-Projekt mit. Beim Design eines Projekts könnt ihr auf diese eingehen, indem ihr bewusst differenzierte Arbeitsabläufe entwickelt, die inklusiv gestaltet sind und Einbringungsmöglichkeiten bieten. Dies können zum Beispiel Arbeitsschritte sein, welche die Kreativität, das logische Denken, freieres Arbeiten, strikt wissenschaftliches Arbeiten, einen Umgang mit Zahlen und Daten oder eine sportliche Komponente ermöglichen.

Tipp: Ermutigt die Schüler*innen kreativer zu arbeiten, als sie es möglicherweise aus dem Schulalltag gewöhnt sind. Ermöglicht dafür auch unterschiedliche Arten der Mitarbeit und Partizipation.

→ EMPFEHLUNG 2

Citizen Science in Schulen: Wissenschaft und Bildung sinnvoll zusammenbringen

Wissenschaft

Augenhöhe

Bildung

open science

CITIZEN SCIENCE ALS CHANCE, ECHTE FORSCHUNG IN SCHULEN ZU VERMITTELN

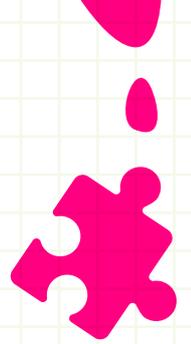
Wissenschaft und Bildung sind insbesondere bei Citizen-Science-Projekten in Schulen untrennbar miteinander verbunden. Für Schüler*innen stellt die Mitwirkung an einem Citizen-Science-Projekt wahrscheinlich den ersten Kontakt zu einem echten Forschungsprojekt dar. Zum Teil steht das in Schulen vermittelte Bild von Forschung und Wissenschaft beispielsweise durch die Durchführung von Experimenten mit bereits bekanntem und erwartetem Ausgang im Kontrast zur Realität von Forschungsprozessen, die durch Hypothesen und Offenheit gekennzeichnet sind. Auch die benotete und möglichst fehlerfreie Wiedergabe von Erkenntnissen in der Schule passt nicht zur Wissenschafts-Realität, in der Fehler und das Ausprobieren verschiedener Ansätze häufig erst die Lösung eines Problems ermöglichen und zum Forschungsalltag gehören. Citizen-Science-Projekte stellen daher eine Chance dar, reale Forschungsprozesse zu vermitteln – mit allem, was dazugehört.

Tipp: Erweitert das durch klassischen Schulunterricht vermittelte Bild von Wissenschaft durch Möglichkeiten des authentischen Mitforschens in eurem Projekt und zeigt, dass wissenschaftliches Arbeiten Kreativität und Fehlertoleranz erfordert.

PROJEKTZIELE BALANCIEREN

Alle wissenschaftlichen Prozesse, in welche die Schüler*innen eingebunden werden, müssen verständlich, durchführbar und motivierend sein und die Vermittlung von Fehlkonzepten des wissenschaftlichen Arbeitens soll vermieden werden. Alltagsnahe Forschungsthemen, möglicherweise an einem Ort außerhalb der gewohnten Schulumgebung, noch dazu mit gesellschaftlicher

Relevanz und Bezug zur Lebenswelt, erlauben es den Schüler*innen zu (lokalen) wissenschaftlichen Expert*innen zu werden – und sich auch so zu fühlen. Wichtig ist daher, eine Balance zwischen den wissenschaftlichen und pädagogischen Zielen des Projekts zu finden. Niemand kann diese Balance und deren praktische Umsetzbarkeit so gut einschätzen wie Lehrer*innen. Unsere ausdrückliche Empfehlung ist es daher, Citizen-Science-Projekte im Schulumfeld in einem Team von Fachexpert*innen (zum Beispiel Wissenschaftler*innen) und Lehrexpert*innen (zum Beispiel Lehrer*innen, Fachdidaktiker*innen) zu planen und gemeinsam durchzuführen (→ **EMPFEHLUNGEN 3 UND 5**). Sie können nicht nur bereits erarbeitetes Material bewerten, sondern im besten Fall aktiv und gemeinsam mit euch in einem ko-kreativen Prozess geeignete wissenschaftliche Methoden entwickeln. So schafft ihr zusammen optimale Rahmenbedingungen für eine motivierte Teilnahme, eine hohe Qualität und gute Verwertbarkeit des Forschungsoutputs der Schüler*innen.



Tipp: Nutzt die langjährige und praxisnahe Erfahrung von Lehrer*innen zur Entwicklung eines geeigneten Citizen-Science-Projekts.

HOHE QUALITÄT DER FORSCHUNGSBEITRÄGE DER SCHÜLER*INNEN SICHERSTELLEN

Für die Anerkennung des Forschungsoutputs der Schüler*innen durch die Wissenschaftsgemeinschaft ist es wichtig, Mechanismen einzubauen, die eine für das Forschungsvorhaben geeignete Datenqualität gewährleisten. Dazu zählen beispielsweise:

- Fortbildungsmöglichkeiten beziehungsweise ein Training für Lehrer*innen und Schüler*innen anzubieten (→ **EMPFEHLUNG 8**),
- eine Pilot-Probennahme durchzuführen und gegebenenfalls Anpassungen des Protokolls vorzunehmen,
- Möglichkeiten zu schaffen, um die Datenqualität im Nachhinein beurteilen zu können (zum Beispiel anhand von Fotos oder das Einsenden von Proben),
- und die Schüler*innen ihre Erfahrungen dokumentieren zu lassen, zum Beispiel ob bei ihrer Forschung unerwartete Hindernisse aufgetreten sind.

Im wissenschaftlichen Begutachtungsverfahren (Peer Review) von Artikeln, die auf Citizen-Science-Daten von Schüler*innen beruhen, hat sich außerdem eine transparente Darstellung der Qualität des Forschungsoutputs bewährt: So kann zum Beispiel aufgezeigt werden, wie viele Datensätze in einer Studie berücksichtigt sind und wie viele Datensätze aus welchem Grunde leider ausgeschlossen wurden. Eine ähnlich transparente Kommunikation wäre unserer Meinung wünschenswert für alle Forschungsprojekte, nicht nur für Citizen-Science-Vorhaben!

Tipp: Implementiert geeignete, aber niedrigschwellige Mechanismen, um eine hohe Qualität der Forschungsergebnisse der Schüler*innen sicherzustellen.



→ EMPFEHLUNG 3

Schüler*innen forschen – Bildungsziele erreicht?

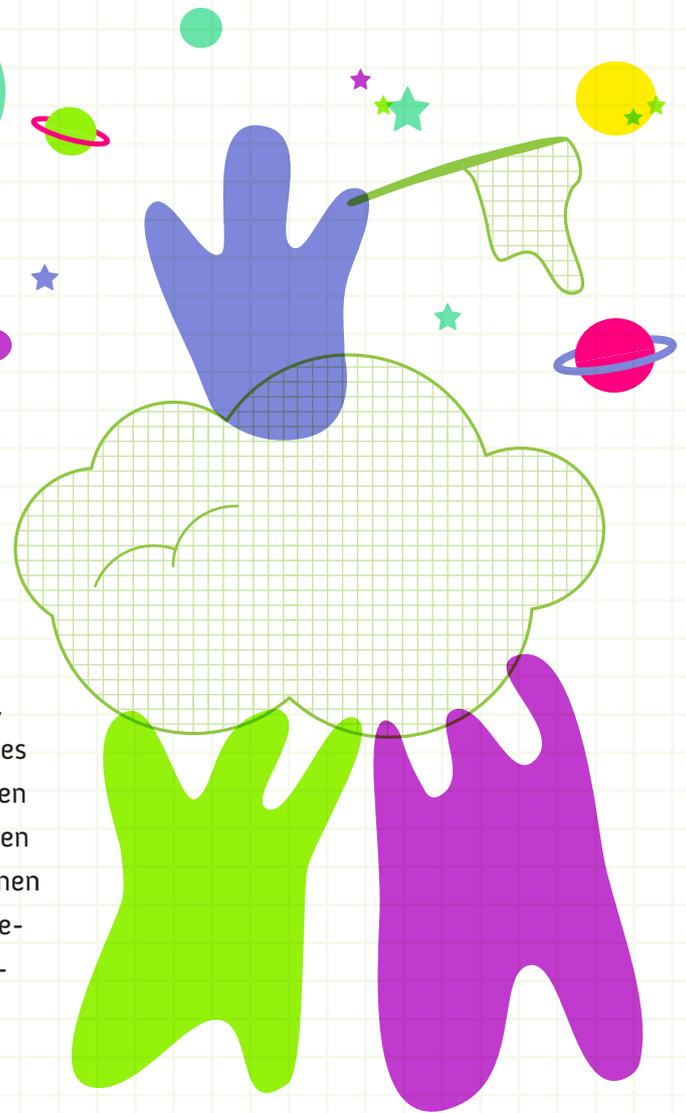
FACHBEZOGENE, FACHÜBERGREIFENDE, METHODISCHE, SOZIALE UND PERSONALE KOMPETENZEN DER SCHÜLER*INNEN FÖRDERN

Citizen-Science-Projekte sollten neben einem Beitrag zur Wissenschaft auch für Schüler*innen, Lehrer*innen und Schulen einen Mehrwert bieten. Dazu gehört beispielsweise die Chance, sich ein eigenes oder neues Bild von der Wissenschaft und Möglichkeiten der Teilhabe zu machen (u.a. Scientific Literacy), einen Umgang mit wissenschaftlichen Informationen zu erlernen (u.a. Data Literacy), Fachwissen zu erlangen, sich bestärkt zu fühlen an gesellschaftlichen Prozessen teilzuhaben (Empowerment), oder auch, je nach Projekt, das eigene Verhalten im Umgang mit der Gesellschaft oder Umwelt zu reflektieren (Social Responsibility, Environmental Engagement). In diesem Zusammenhang sei auch auf die Lehr- und Lernplattform „Servicelearning – Lernen durch Engagement“ hingewiesen: → www.servicelearning.de.

Um zu evaluieren, ob diese Ziele wirklich erreicht werden oder wie diese zukünftig vielleicht besser erreicht werden können, könnt ihr mit einer Begleitforschungsarbeiten. Erkenntnisse, wie Citizen Science auf Teilnehmer*innen (nicht nur Schüler*innen) wirkt, finden sich auch in einer Blogreihe auf Bürger schaffen Wissen: → www.buergerschaffenwissen.de/index.php/citizen-science/blogreihe-wirkung.

BEGLEITFORSCHUNG ZU CITIZEN-SCIENCE-PROJEKTEN

Für die Durchführung von Begleitforschungen ist es ratsam, sich Unterstützung von Fachdidaktiker*innen und Bildungswissenschaftler*innen zu holen. Diese sind häufig assoziiert mit der Lehramtsausbildung an Universitäten. Auch die Einbindung von studentischen Hilfskräften aus dem Lehramtsstudium, zum Beispiel im Rahmen von Pflichtpraktika, kann hierfür hilfreich sein. Idealerweise können diese schon frühzeitig vor Projektbeginn eingebunden werden, denn häufig



Tipp: Konzentriert euch lieber auf wenige als auf zu viele verschiedene (Bildungs-) Ziele, die ihr mit eurem Citizen-Science-Projekt erreichen wollt und definiert diese klar.

ist insbesondere die für die Begleitforschung notwendige Klärung von forschungsmethodischen Anforderungen und datenschutzrelevanten Aspekten zeitaufwendig (→ **EMPFEHLUNG 9**).

Als quantitative Methode zur Evaluation der Bildungsziele eignen sich beispielsweise Fragebögen beziehungsweise Kompetenztests, die vor und nach der aktiven Teilhabe der Schüler*innen von diesen ausgefüllt werden (Pre- und Post-Test). Bestenfalls werden diese für die Untersuchung von Langzeiteffekten auch danach noch einmal über die Lehrer*innen in die Schulklassen gegeben. Als qualitative Methode eignen sich Interviews (Einzel- oder Gruppeninterviews) oder die Analyse von Fokusgruppen. Wie auch bei der Entwicklung des Citizen-Science-Forschungsansatzes sind Aufwand und Nutzen abzuwägen. Achtung, diese Erhebungen an Schulen sind in Deutschland meistens genehmigungspflichtig (→ www.forschungsdaten-bildung.de/genehmigungen und → **EMPFEHLUNG 9**).

Tipp: Stellt sicher, dass die geförderten Kompetenzen (fachbezogen, fachübergreifend, methodisch, sozial oder personal) auch evaluiert werden können. Fachdidaktiker*innen können euch helfen, geeignete Methoden zu identifizieren und Kompetenzniveaus zu bestimmen.

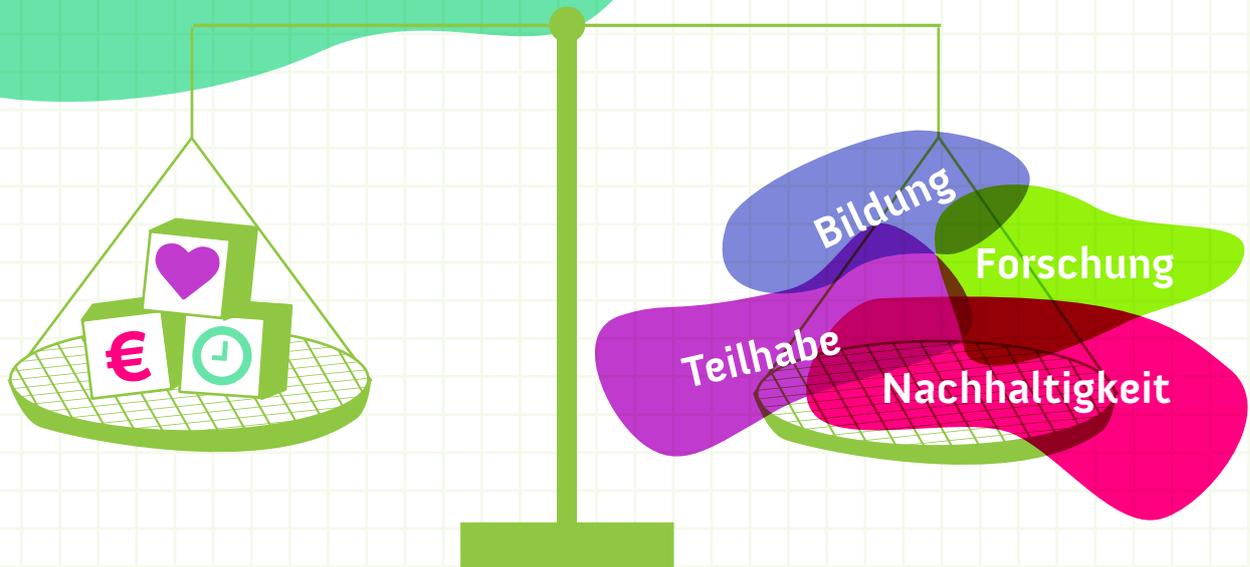
DEN FORSCHUNGSBEITRAG DER SCHÜLER*INNEN NICHT AUS DEN AUGEN VERLIEREN

Zur authentischen Vermittlung von Forschung und Wissenschaft gehört auch der Anspruch seitens der Projektinitiator*innen, den Forschungsbeitrag der Schüler*innen verwerten zu wollen. Dies kann beispielsweise über die Erarbeitung (gemeinsam) definierter wissenschaftlicher Produkte erfolgen (→ **EMPFEHLUNG 2**). Eine zeitnahe Rückmeldung der Erkenntnisse gehört ebenfalls zu diesem Anspruch (→ **EMPFEHLUNG 10**). Wichtig ist es daher, auch bei der Durchführung einer Begleitforschung den Forschungsoutput der Schüler*innen nicht aus den Augen zu verlieren: Nimmt die Begleitforschung aus Perspektive der Schüler*innen viel Zeit und Raum in Anspruch (zum Beispiel durch aufwendiges Bearbeiten von Fragebögen) stört dies möglicherweise das beabsichtigte Bild, sich selbst als aktiv Forschende wahrzunehmen.

Tipp: Balanciert bewusst die verschiedenen Projektziele (zum Beispiel die Verwertung des Forschungsoutputs der Schüler*innen, den Bildungsanspruch und eine mögliche Begleitforschung) und haltet euren Anspruch an diese Ziele so konkret wie möglich fest.

→ EMPFEHLUNG 4

Hohe Ansprüche: Citizen Science ist Forschung, Bildung, Teilhabe, Empowerment und mehr



ANSPRÜCHE AN CITIZEN-SCIENCE-PROJEKTE

Citizen-Science-Projekte werden gerne als Alleskönner dargestellt, die alle Bedürfnisse erfüllen. Neben den wissenschaftlichen Zielen sollen sie Forschungsmethoden vermitteln, zur Teilhabe ermächtigen, Wissenschaftskommunikation und -outreach darstellen und vieles mehr leisten. So hat beispielsweise die European Citizen Science Association festgehalten, dass Citizen-Science-Projekte „zu echten wissenschaftlichen Ergebnissen“ führen, dass beteiligte Citizen Scientists sich an verschiedenen wissenschaftlichen Phasen beteiligen können und dass resultierende Daten öffentlich zugänglich gemacht werden (→ zenodo.org/record/5127534). Insbesondere im Kontext Schule stellt der Bildungsaspekt einen zentralen Bestandteil jedes Citizen-Science-Projekts dar

Tipp: Informiert euch über explizite und implizite Ansprüche an Citizen-Science-Vorhaben und evaluiert, welche davon für euch und die Beteiligten eures geplanten Projektes relevant sind.

(→ **EMPFEHLUNG 3**). Er ist neben den wissenschaftlichen Ambitionen des eigenen Projekts essentiell für die Motivation der Lehrer*innen und Schüler*innen, sich auf das Citizen-Science-Vorhaben einzulassen und sich in Forschungsprozesse einzubringen.

PERSONELLE UND FINANZIELLE RESSOURCEN PLANEN

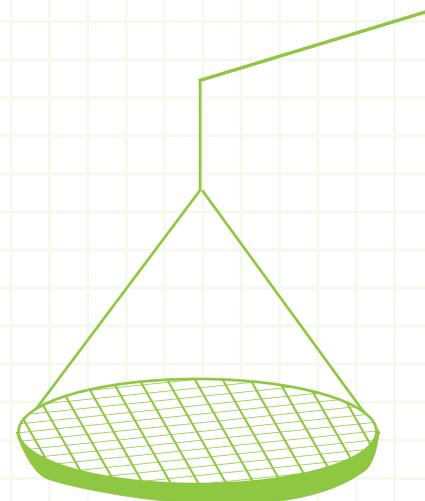
Uns ist es wichtig zu betonen: Die Einbindung von Citizen Scientists in Forschungsprojekte soll nicht als kostengünstige Alternative für aufwendige wissenschaftliche Arbeit verstanden und kommuniziert werden. Citizen-Science-Projekte brauchen solide personelle Ressourcen und Finanzierungen. Dabei liegt die Herausforderung für die verschiedenen am Projekt beteiligten Personen (→ **EMPFEHLUNG 3**) jeweils woanders. Für Lehrer*innen ist die konkrete Umsetzung in der Schule und

der dafür nötige hohe Organisationsaufwand häufig ein Hindernis (hierzu sind Unterstützungsmöglichkeiten mitzudenken, siehe → **EMPFEHLUNGEN 5, 6 UND 7**). Für Wissenschaftler*innen wichtig zu realisieren ist, dass häufig Prozesse viel Zeit und Raum in Anspruch nehmen, die in anderen wissenschaftlichen Projekten eher nebensächlich sind, wie zum Beispiel ein Fokus auf Kommunikation (→ **EMPFEHLUNG 8**) und die Beschäftigung mit Fragen der Datenqualität (→ **EMPFEHLUNG 2**). Eine Herausforderung für alle Beteiligten ist die Kurzfristigkeit vieler Projekte. Am Ende der Laufzeit sind möglicherweise nicht alle Forschungsausgaben der Schüler*innen verwertet, was den Aufbau von Routinen, die Etablierung eines Netzwerks zwischen Wissenschaft und Schule und einen vertrauten Umgang miteinander behindert.

Bitte fühlt euch dadurch jedoch nicht entmutigt! Viele Projekte starten klein, mit Vor- und Pilotphasen, und konzentrieren sich auf wenige Kernziele. Diese Erfahrungen sind wertvoll, um im Anschluss die Projekte gegebenenfalls zu skalieren und weitere Bausteine einzupflegen, die erfüllt werden können, wenn die personellen und zeitlichen Ressourcen es hergeben. Wir empfehlen außerdem in den Austausch mit anderen Citizen-

Science-Projektinitiator*innen zu treten, beziehungsweise Fortbildungsangebote wahrzunehmen, insbesondere auch um Arbeitsfelder zu identifizieren, die als besonders herausfordernd oder kostenintensiv wahrgenommen wurden.

Tipp: Versucht frühzeitig vor Projektstart zu identifizieren, welche Arbeitspakete die meisten personellen Ressourcen binden werden.



→ EMPFEHLUNG 5

Realitätscheck Schule: Curriculum, Schulferien, Unterrichtszeiten und Freiräume

An Wissenschaft
teilhaben

An Wissenschaft
teilhaben

	Mo	Di	Mi	Do	Fr
1	Mathe	Deutsch	Mathe	Sport	Bio
2	Mathe	Deutsch	Mathe	Sport	Bio
3	Englisch	Geo	Bio	Englisch	Deutsch
4	Englisch	Geo	Bio	Mathe	Englisch
5	Physik	Spanisch	Philo	Deutsch	Spanisch
6	Physik	Spanisch	Philo		Philo
7	Sport		AG		
8					

An Wissenschaft
teilhaben

AKTIVE CO-DESIGN-ROLLE VON LEHREXPERT*INNEN

Je mehr Schulklassen und Schulen in ein Projekt eingebunden werden sollen, desto unwahrscheinlicher wird es, die Bedürfnisse einzelner Lehrer*innen berücksichtigen zu können, insbesondere wenn das Projekt bundeslandübergreifend stattfindet. Das bedeutet zum Beispiel, dass den beteiligten Lehrer*innen Projektzeiträume vorgegeben werden (müssen) oder dass ein Fokus des Projekts auf Lehrer*innen bestimmter Fächer gesetzt wird. Gerade in diesen Fällen empfehlen wir, Lehrer*innen im Vorfeld aktiv in das Design des Citizen-Science-Vorhabens einzubinden. So könnt ihr gemeinsam eine passende Umsetzung entwickeln, welche die Besonderheiten des Schulalltags berücksichtigt und gleichzeitig die Anforderungen an Begleitmaterial und Kommunikationsarbeit für die beteiligten Schulen sichtbar macht. Auch Didaktiker*innen, Referendar*innen und Lehramtsstudierende (die zum Teil bereits an Schulen arbeiten) können wertvollen Input geben. Außerdem ermöglicht dies einen Abgleich zwischen den theoretischen Ambitionen des Projekts und den praktischen Möglichkeiten der Umsetzung sowie den wissenschaftlichen und pädagogischen Zielen (→ EMPFEHLUNGEN 2 UND 3). Wichtig ist, dass aktiv einbezogene Lehrer*innen genug Zeit für die Co-Konzeption des Citizen-Science-Projekts haben. Prüft, ob es an euer Institut, eure Organisation oder gegebenenfalls auch an einen Kooperationspartner eventuell eine sogenannte Abordnung von Lehrkräften gibt. Das bedeutet, dass diese vorübergehend nicht in der Schule arbeiten, sondern zum Beispiel in der Lehrer*innenausbildung oder anderen fachnahen Bereichen und sich

so gegebenenfalls noch besser in eure Projektentwicklung einbinden ließen. Der Wert dieser praxisnahen Zuarbeit von Lehrer*innen kann nicht genug betont werden!

Tipp: Überlegt gründlich wie Lehrexpert*innen mit ausreichend zeitlichen Ressourcen in euer Projekt eingebunden werden können.

DER RHYTHMUS VON SCHULEN

Schule folgt ihrem eigenen Rhythmus. Bevor ihr ein Citizen-Science-Vorhaben mit Schüler*innen startet, prüft, ob dieser Rhythmus mit eurem Forschungsvorhaben vereinbar ist. Je nach Bundesland und Schultyp unterscheiden sich Ferienzeiten sowie gängige Unterrichtszeiten, das heißt die Länge von Unterrichtseinheiten, Pausen und Schultagen. Diese Faktoren beeinflussen, wann die aktive Phase der wissenschaftlichen Teilhabe der Schüler*innen stattfindet und wie zeitintensiv diese gestaltet werden kann. Auch für die Planung der vor- und nachbereitenden Phasen des Citizen-Science-Projekts, an denen Schüler*innen beteiligt sind, müssen diese zeitlichen Vorgaben beachtet werden. Ebenfalls sind die verschiedenen Unterrichtsformate zu berücksichtigen. So könnte ein Citizen-Science-Projekt im Rahmen des Regelunterrichts, einer AG, einem Wahlkurs, an Projekttagen oder an den „Kein Bock mehr“-Tagen vor den Ferien stattfinden. AGs, Wahlkurse und Projekttage ermöglichen mehr Freiräume, schränken die Teilhabe möglicherweise aber auf interessierte Schüler*innen ein (was ein Vor- oder Nachteil sein kann, siehe → EMPFEHLUNG 1).

Tipp: Identifiziert die wichtigsten Faktoren des Schulrhythmus, die das Wann, Wo und Wie der Umsetzung eures Citizen-Science-Vorhabens betreffen und nehmt auch hierzu unbedingt frühzeitig Kontakt mit den zu beteiligenden Schulen und Lehrer*innen auf.

DAS SCHULCURRICULUM

Im Idealfall passen die Inhalte des Citizen-Science-Vorhabens mit dem Schulcurriculum beziehungsweise den Fachanforderungen der verschiedenen Bundesländer zusammen. Reflektiert eure Vorüberlegungen zur Zielgruppe, also vor allem Alter und Schulform, hier nochmal im Kontext des Schulcurriculum und schärft diese oder passt diese gegebenenfalls nochmal an. Generell gesagt ist eine Anbindung an das Schulcurriculum einfacher bei breit aufgestellten, transdisziplinären Forschungsfragen, die sich im aktuellen gesellschaftlichen Diskurs wiederfinden (wie zum Beispiel Themen mit einem Bezug zu Umweltschutz, erneuerbaren Energien, Ernährung, Postkolonialismus, Digitalisierung und so weiter). Diese können gut von Lehrer*innen um Komponenten erweitert werden, die zu den Fachanforderungen passen – am besten mit geeigneten Hilfestellungen und Vorschlägen eurerseits (→ EMPFEHLUNGEN 3 UND 6).

Tipp: Betrachtet euer Projekt aus dem Blickwinkel verschiedener Schulfächer und findet relevante Fragestellungen und Anknüpfungsmöglichkeiten im Curriculum für diverse Fächer, beziehungsweise auch für fächerübergreifenden Unterricht.

→ EMPFEHLUNG 6

Bildungsmaterial für Schüler*innen und Lehrer*innen

INHALTE VON CITIZEN-SCIENCE-BILDUNGSMATERIAL

Gutes Bildungsmaterial inspiriert Lehrer*innen, ihre Schüler*innen auf das aktive Mitforschen im Citizen-Science-Projekt vorzubereiten und zu motivieren. Es erleichtert ihnen die Unterrichtsgestaltung in Vorbereitung

auf das Projekt, begleitet sie während der aktiven Forschungsphase und zeigt Optionen auf, wie auch nach der aktiven Beteiligung der Schüler*innen das Thema im Unterricht weiterbehandelt werden kann. Idealerweise geht euer Bildungsmaterial über das eigentliche Citizen-Science-Projekt hinaus: Es beinhaltet beispielsweise eine Einführung in das jeweilige Forschungsfeld, mit dem die Schüler*innen vermutlich nicht sehr vertraut sind, betont die gesellschaftliche Relevanz und zeigt Handlungsoptionen auf.

Zur praktischen Arbeit bietet das Bildungsmaterial eine Mischung von Aufgaben, wie zum Beispiel Recherche-Möglichkeiten, Quizze, Spiele, Anleitungen für Experimente und Ideen für freies Arbeiten beziehungsweise Projektarbeiten. Eine Diversität an kürzeren und längeren, sowie Einzel- und Gruppenarbeits-Aufgaben ist wünschenswert und ermöglicht Lehrer*innen das Bildungsmaterial passend in den Unterricht zu integrieren.

Bei der Teilnahme an eurem Citizen-Science-Projekt bewegen sich möglicherweise auch die Lehrer*innen in einem neuen Umfeld und sind fachfremd gegenüber den Inhalten des Projekts. In diesem Sinne sind Zusatzempfehlungen und Cheat Sheets für Lehrer*innen nützlich, die Lösungen für die Aufgaben der Schüler*innen aufzeigen, kondensiert Fachwissen vermitteln und auch Informationen über die Dauer, Komplexität und eine Altersempfehlung für die im Bildungsmaterial enthaltenen Aufgaben umfassen. Sinnvoll ist es außerdem, besonders wichtige Aufgaben

hervorzuheben, denn es wird vielen Lehrer*innen aufgrund begrenzter zeitlicher Ressourcen nicht möglich sein, sehr umfangreiches Material mit ihren Schüler*innen komplett durchzuarbeiten.

Tipp: Bietet umfassende, abwechslungsreiche und inhaltlich kontextualisierende Materialien an, sodass Lehrer*innen, je nach Bedarf ihrer Klasse, differenziert Inhalte thematisieren und Aufgaben bearbeiten lassen können.



GESTALTUNG, ANPASSUNG UND QUALITÄTSMERKMALE DES BILDUNGSMATERIALS

Neben den eigentlichen Inhalten erleichtert die Gestaltung guten Bildungsmaterials die Arbeit der Lehrer*innen und Schüler*innen. Dazu gehört bei Lern- und Lehrheften oder Arbeitsblättern ein überzeugendes Layout in einem üblichen Format (A4 oder A5), das selbst ausgedruckt und kopiert werden kann (auch als Schwarz-Weiß-Druck). Ebenfalls ist eine Vermittlung von Inhalten des Citizen-Science-Projekts über audiovisuelle Medien möglich, zum Beispiel über Podcasts und Lernvideos. Hierbei sind natürlich Kosten und Nutzen abzuwägen. Verständliche Abbildungen sowie eine klare Gliederung gehören ebenfalls zu einem ansprechenden Layout des Bildungsmaterials. Außerdem empfehlen wir, nach einer ersten Probephase Feedback zum Material von beteiligten Lehrer*innen einzuholen und dieses

entsprechend anzupassen. Weitere Qualitätsmerkmale umfassen die Zertifizierung der Bildungsmaterialien (beispielsweise als Beitrag zum UNESCO-Programm Bildung für nachhaltige Entwicklung) und die Berücksichtigung von Barrierefreiheit (→ EMPFEHLUNG 7).

Tipp: Gestaltet das Bildungsmaterial ansprechend, bedarfsgerecht und nutzer*innenfreundlich und erkundet Möglichkeiten (externer) Zertifizierung.

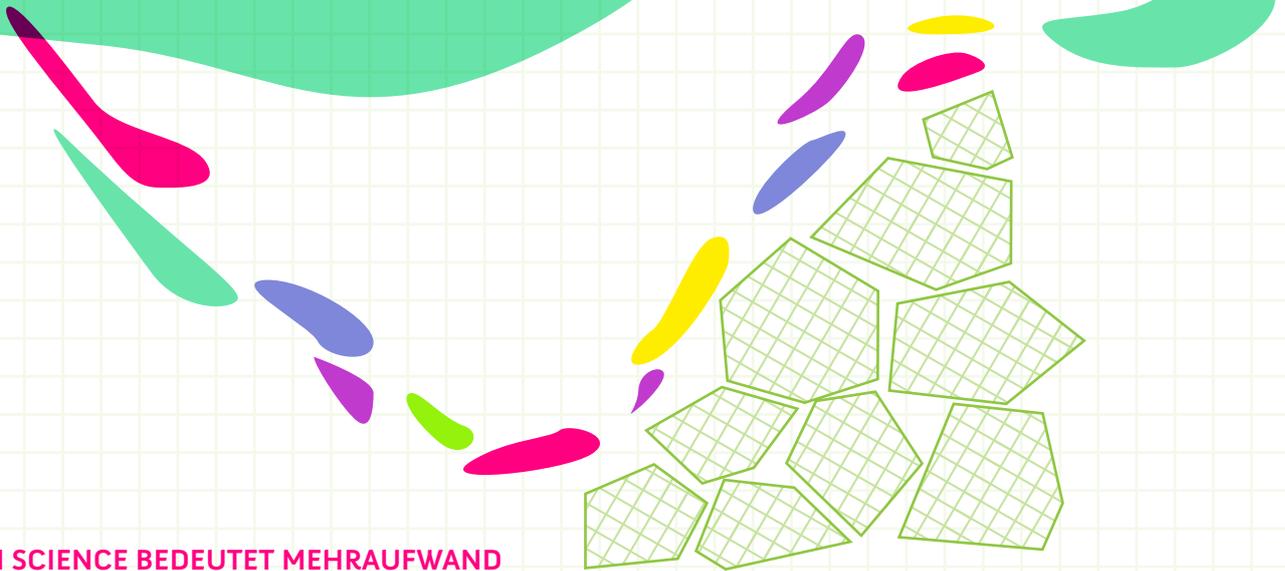
MATERIAL AUFFINDBAR UND NACHNUTZBAR MACHEN

Eine wichtige Voraussetzung für die Nutzung ist natürlich, das entstandene Bildungsmaterial online gut auffind- und abrufbar zu machen. Dazu gehören eine zumutbare Dateigröße und eine prominente Platzierung auf eurer Projektwebseite, die einen Download mit maximal zwei Klicks ermöglicht. Stellt euer Projekt und einen direkten Link zum Bildungsmaterial auch auf → **Bürger schaffen Wissen** ein, das schafft ebenfalls Sichtbarkeit und ist ein Qualitätsmerkmal. Auch das Anbieten auf Open Educational Resources-Plattformen ist denkbar, zum Beispiel auf → **open-educational-resources.de**. Damit die Bildungsmaterialien auch über die Projektlaufzeit hinaus noch auffindbar und nutzbar bleiben, können zum Beispiel Langzeit-Online-Speicherdienste wie → **zenodo.org**, die auch für Forschungsdaten genutzt werden, als Archivierungsmöglichkeit in Frage kommen. Zum selben Zweck ist es empfehlenswert, dass – wie oben bereits erwähnt – die Inhalte des Bildungsmaterials inhaltlich nicht zu sehr an das abgeschlossene Citizen-Science-Projekt gebunden sind und es weiterhin als Lern- und Lehrressource dienen kann. Letztendlich ist auch das Urheberrecht zu bedenken. Freie Lizenzen, z.B. Creative-Commons-Lizenzen (→ **creativecommons.org/licenses**) erleichtern die Weiternutzung, gegebenenfalls auch in einer angepassten Form.

Tipp: Stellt das Bildungsmaterial auch über entsprechende externe Plattformen zur Verfügung und denkt darüber nach, wie es für Lehrer*innen auch nach der Projektlaufzeit noch nützlich sein kann.

→ EMPFEHLUNG 7

Teilhabe ermöglichen: Hindernisse abbauen und Lehrer*innen entlasten



CITIZEN SCIENCE BEDEUTET MEHRAUFWAND FÜR LEHRER*INNEN

Häufig nehmen an Citizen-Science-Projekten schon interessierte und engagierte Lehrer*innen teil. Trotz gut gestalteter Bildungsmaterialien und intensivem Austausch mit den Projektinitiator*innen, bedeutet ein Citizen-Science-Projekt immer einen Mehraufwand für die Lehrer*innen: in der Umsetzung, in der Anpassung an die Bedarfe der Klasse und in der Unterstützung der Schüler*innen! Insbesondere bei Projekten, die eine Vielzahl von Schulen einbinden, ist ein regelmäßiger individueller Austausch mit allen Beteiligten nicht gewährleistet. Hier ist es hilfreich, einzelne Arbeitsschritte der Citizen Scientists zu identifizieren – und zu erleichtern! In der praktischen Umsetzung bedeutet dies ganz bewusst Arbeitsaufwand von den beteiligten Lehrer*innen und Schüler*innen wegzubewegen und zum koordinierenden Team zu verlagern. Das kann beispielsweise die Unterstützung bei technischen und repetitiven Aufgaben umfassen. Manche Systeme (zum Beispiel Webseiten und Internetplattformen) erleichtern zwar das Leben der Projektinitiator*innen, stellen aber im Gegenzug eine Barriere für Schüler*innen und Lehrer*innen dar. Die besten Tools sind häufig solche, die bereits existieren und mit deren Umgang Schüler*innen und Lehrer*innen vertraut sind (→ EMPFEHLUNG 8). Aber Achtung: Das gilt jedoch nicht für die zugängliche Nutzung spannender wissenschaftlicher Geräte und digitaler Technologien! Deren Einsatz kann wiederum sehr motivierend sein.

Tipp: Denkt den Einsatz von Tools und Systemen immer aus der Schüler*innen- und Lehrer*innen-Perspektive mit und identifiziert dabei Barrieren, aber auch Wege, wie man diese überkommen kann.

VERSTECKTE KOSTEN, RUNDUM-SORGLOS-PAKETE UND FREIHEITEN

In einem Citizen-Science-Projekt kann es versteckte Kosten für die Teilnehmer*innen geben, die eine Umsetzung im Schulkontext erschweren. Dazu gehören beispielsweise Reisen an einen Untersuchungsstandort, die Verpflegung von Schüler*innen, die Beschaffung von Materialien, der Versand von wissenschaftlichen Proben oder der Druck von Bildungsmaterialien. Diese Kosten müssen sich dabei nicht auf Finanzmittel beschränken. Auch zeitliche Ressourcen, zum Beispiel für Abrechnungen von ausgelegten Geldern, sind zu berücksichtigen. Um insbesondere Lehrer*innen zu entlasten, sind Angebote empfehlenswert, die gut strukturiert und bereit für den sofortigen Einsatz sind. Dazu gehören neben dem Bildungsmaterial (→ EMPFEHLUNG 6) beispielsweise auch:

- übersichtliche Webseiten und Checklisten mit den wichtigsten Dingen, die bei der Umsetzung des Projekts zu bedenken sind
- eine gute Erreichbarkeit des Projektteams für Rückfragen (→ EMPFEHLUNG 8)
- und eine Antizipation und bestenfalls Erstattungsmöglichkeiten von versteckten Kosten.

Ebenso wichtig ist es, die Teilhabe möglichst flexibel zu gestalten. Dazu ist es nötig, die Kernkomponente des Projekts zu identifizieren, das heißt die obligatorischen Schritte für eine erfolgreiche Teilnahme. Erlaubt bei anderen Aspekten größtmögliche Freiheiten: Zum Beispiel bei Zeiträumen für die aktive Teilnahme, in der Wahl eines Probennahme-Standorts oder der Klassenstufe beziehungsweise des -profils der teilnehmenden Schüler*innen. Auch hier gilt es, einen Mittelweg zu finden, um ausreichend Freiräume zu schaffen, dabei aber kein zu offenes und somit unstrukturiertes Angebot zu schaffen.

Nicht zuletzt gehören auch Überlegungen hierzu, welche die Einbindung von Personen mit speziellen Bedürfnissen ermöglichen (Stichwort Barrierefreiheit, siehe zum Beispiel → www.bildungsserver.de/inklusive-schule-unterrichtsmaterialien-11011-de.html).

Tipp: Besprecht notwendige Freiheiten sowie Möglichkeiten an Schulen mit Lehrer*innen und kommuniziert besonders wichtige Projekt-Bausteine, die für eine erfolgreiche Teilhabe entscheidend sind.

Eine knappe Evaluation nach einer Pilotphase oder dem ersten Durchgang des Projekts macht Prozesse sichtbar, die bisher die Arbeit der Schüler*innen und Lehrer*innen verkomplizieren, und ermöglicht eine Justierung im weiteren Projektverlauf.

→ EMPFEHLUNG 8

Wertschätzende, transparente und regelmäßige Kommunikation fördert Commitment

BEWERBUNG DES CITIZEN-SCIENCE-PROJEKTS

Lehrer*innen finden in der Regel nicht alleine zu einem Citizen-Science-Projekt. Zur Bewerbung des Projekts empfiehlt es sich daher, bereits etablierte Kommunikationskanäle zu wählen, um eine kritische Masse an Interessierten zu erreichen. Das kann durch eine Ansprache von Schuldirektionen und -sekretariaten geschehen. Auch Schüler*innen-Labore, Museen, lokale Verwaltungen, Nichtregierungsorganisationen mit Bildungsauftrag, Didaktik-Fachbereiche von Universitäten und Institute der Lehramtsausbildung verfügen über Möglichkeiten der Verbreitung von Angeboten, die möglicherweise für die Bewerbung des Projekts genutzt werden können. Vor Ort können Lehrer*innen-Tagungen und -Messen sowie gegebenenfalls nach vorheriger Absprache Schulkonferenzen besucht werden, um das Projekt vorzustellen. Beiträge in Zeitschriften von Schulverlagen sind ebenfalls ein gutes Format, um das Projekt bekannt zu machen, gerade dann, wenn bereits erste Projektergebnisse und -erfahrungen vorliegen und der Mehrwert für Lehrer*innen so herausgestellt werden kann.

Tipp: Seid aktiv und nutzt bekannte und vertraute Plattformen, um in den (persönlichen) Kontakt mit potentiell interessierten Lehrer*innen zu kommen.

LEHRER*INNEN-FORTBILDUNGEN ALS TÜRÖFFNER

Für eine persönliche Form der Interaktion eignen sich auch Fortbildungen für Lehrer*innen. Hierfür empfiehlt es sich, in Kontakt mit den Instituten zur Qualitätsentwicklung des Bildungssystems (→ www.bildungsserver.de/Institute-zur-Qualitaetsentwicklung-4437-de.html) zu treten und Fortbildungen über diese anzubieten. So können sie für die Lehrer*innen anerkannt werden. Als Format eignen sich vor Ort stattfindende Fortbildungen mit hohem praktischem Anteil, oder Webinare über Videokonferenzplattformen, die selbst organisiert werden können. Auch etablierte Schulverlage (→ www.fit4ref.de/bildungsverlage-in-deutschland.html) bieten Fortbildungen für Lehrer*innen an, in welche das eigene Angebot integriert werden könnte. Diese Fortbildungen kosten meistens entweder Teilnahmegebühren für die Lehr*innen oder aber Gebühren für die Anbietenden, um die kostenfreie Teilnahme von Lehrkräften zu ermöglichen. Das kann sich jedoch lohnen, da die Reichweite der Verlage häufig sehr groß ist.

KOMMUNIKATIONSKANÄLE

Auch hier gilt, dass sinnvolle Kommunikationskanäle solche sind, die bereits genutzt werden. Dazu gehören Instant-Messaging-Dienste, E-Mail und Telefon bei Lehrer*innen. Falls Schüler*innen direkt erreicht werden sollen, kann dies über (in der Popularität regelmäßig wechselnde) Social-Media-Plattformen und Messaging-Dienste für Computerspiele erfolgen. Unsere Erfahrung zeigt jedoch, dass viele Schüler*innen diese Plattformen nur privat nutzen und nicht bereitwillig schulverwandte Inhalte abonnieren. Die Nutzung dieser Dienste wirft auch Fragen des Datenschutzes (→ **EMPFEHLUNG 9**) und des Jugendschutzes auf.

Das Verwenden einer eigens programmierten Kommunikationsplattform für Citizen-Science-Projekte ist häufig mühsam, insbesondere wenn Konten für (minderjährige) Nutzer*innen dafür angelegt werden müssen. Das ist wirklich nur in Ausnahmefällen zu empfehlen, zum Beispiel wenn es für die wissenschaftlichen und pädagogischen Ziele des Projekts unabdingbar ist oder wenn ganz gezielt eine Austauschplattform als Kommunikationsbasis für eine projektspezifische, über den Schulkontext hinausgehende Citizen-Science-Community aufgebaut werden soll.

Zu guter Letzt umfasst die Kommunikation in Citizen-Science-Projekten auch die Kommunikation mit der Außenwelt, zum Beispiel über den Besuch von Fachtagungen, die Publikation von wissenschaftlichen Artikeln (Achtung, unbedingt Open Access publizieren!), Pressemitteilungen und die Beteiligung an Interviews (siehe auch Leitfaden zur Kommunikation von Bürger schaffen Wissen, → www.buergerschaffenwissen.de/sites/default/files/grid/2023/07/25/230724_Kommunikationsleitfaden_BsW.pdf).

KOMMUNIKATIONSZIELE UND KOMMUNIKATIONSAUFWAND

Kommunikation ist kein Selbstläufer und ein Hauptarbeitspaket in vielen Citizen-Science-Projekten, in denen unterschiedliche Arbeits- und Kommunikationskulturen aufeinandertreffen. Ohne miteinander zu reden geht gar nichts – Kommunikationsaspekte ziehen sich durch das ganze Citizen-Science-Projekt. Unsere Erfahrungen zeigen, dass eine transparente Kommunikation so gut wie immer positiv wahrgenommen wird, insbesondere wenn es den wissenschaftlichen Beitrag der Schüler*innen, das heißt die Projektergebnisse betrifft (→ **EMPFEHLUNG 10**). Es ist es wert, sich die Zeit zu nehmen und Lehrer*innen und Schüler*innen zu erklären, wie ihr Forschungsbeitrag genutzt werden soll, welche Projektziele es gibt, wie diese erreicht werden sollen, aber auch welche Abweichungen vom Plan vorgekommen sind, zum Beispiel wenn erhobene Daten möglicherweise nicht genutzt werden können. Auch die klare Vermittlung der Forschungsziele, des Ansatzes der partizipativen Forschung und der Mehrwert für Schüler*innen, an einem solchen Projekt teilzunehmen, ist wichtig (→ **EMPFEHLUNG 2**).

Tipp: Nutzt vielfältige und niedrigschwellige Kommunikationstools für den Austausch mit den Lehrer*innen und gegebenenfalls Schüler*innen.

Eine regelmäßige und wertschätzende Kommunikation, zum Beispiel über Telefonate und individualisierte E-Mails (anstelle von Massen-E-Mails an alle Teilnehmer*innen) sowie über eine zeitnahe Danksagung nach der aktiven Beteiligung der Schüler*innen, verdeutlicht, dass „auf der anderen Seite“ wirklich jemand an der Zusammenarbeit und dem Forschungsoutput der Schüler*innen interessiert ist. Diese Art der Kommunikation ist zeitaufwendig. Im Idealfall kann die heiße Phase des Kommunikationsaufwands abgeschätzt und zeitlich eingegrenzt werden, um dafür zusätzliche Personal- bzw. Kommunikationsressourcen bereitzustellen (z.B. über die Einbindung von studentischen Hilfskräften oder das Schalten einer Telefon-Hotline).

Tipp: Seid offen, ehrlich und transparent in jeglicher Kommunikation gegenüber allen Projektbeteiligten, das heißt auch mit den Lehrer*innen und Schüler*innen. Kommuniziert auch Fehler und gebt einen Einblick in das alltägliche wissenschaftliche Arbeiten.

→ EMPFEHLUNG 9

Pflichtarbeit: Datenschutz, Aufsichtspflicht, Nutzung von Smartphones und Internet-Plattformen

AUFSICHTSPFLICHT

Bei der Umsetzung von Citizen-Science-Projekten sind ethische und rechtliche Aspekte zu beachten.

Jedoch bietet das Umfeld Schule auch Rahmenbedingungen, die eine Umsetzung erleichtern. So liegt die Aufsichts- und Fürsorgepflicht üblicherweise bei den Lehrer*innen, auch bei außerschulischen Veranstaltungen und dem Besuch von Orten im Rahmen eines Citizen-Science-Projekts. Es ist jedoch ratsam, ihnen bei zu erwartendem erhöhten Betreuungsaufwand Informationen zu korrektem Verhalten an die Hand zu geben und darauf hinzuweisen, dass gegebenenfalls mehr Betreuungspersonal für die Begleitung der Schüler*innen notwendig ist. Zu bedenken ist

dies insbesondere beim Aufenthalt an potentiell gefährlichen Orten (zum Beispiel im Straßenverkehr, im Labor, bei Exkursionen in der Natur) oder an Orten mit speziellem Schutzbedarf (korrektes Sozialverhalten, Umweltschutz).

Tipp: Minimiert den Aufwand für Lehrer*innen, ihre Schüler*innen während der Umsetzung eures Projekts beaufsichtigen zu müssen.

DATENSCHUTZ

Die größte Herausforderung, auf die Projektinitiator*innen wahrscheinlich stoßen werden, ist der Datenschutz. Als Faustregel gilt es, keine persönlichen Daten von Schüler*innen zu erheben. Dazu zählen unter anderem Fotos, Namen und das Alter der Teilnehmer*innen. In der Regel erfordert die Erfassung persönlicher Daten eine umfangreiche Information über die Nutzung sowie die Einwilligung der Schüler*innen, der Eltern, der Lehrer*innen, in der Regel der Schulleitung und je nach Bundesland auch des zuständigen Bildungsministeriums sowie – wenn vorhanden – der Ethikabteilung des eigenen Instituts. Den Aufwand ist es nur wert, wenn die Erhebung für die wissenschaftlichen und pädagogischen Ziele des Projekts unabdingbar ist (→ EMPFEHLUNGEN 2 UND 3).

Etwas einfacher wird es bei Daten, die ausschließlich erhoben werden, um Projektinhalte zu evaluieren oder ein allgemeines Stimmungsbild einzufangen, wie zum Beispiel knappe Fragebögen ohne direkten Bezug zur Person. Diese sind in der Regel für Dritte nicht (oder nicht mit zurechenbarem Aufwand) zuzuordnen, sollten aber dennoch anonymisiert werden (Name der Schule, genaue Standorte und Datumsangaben).



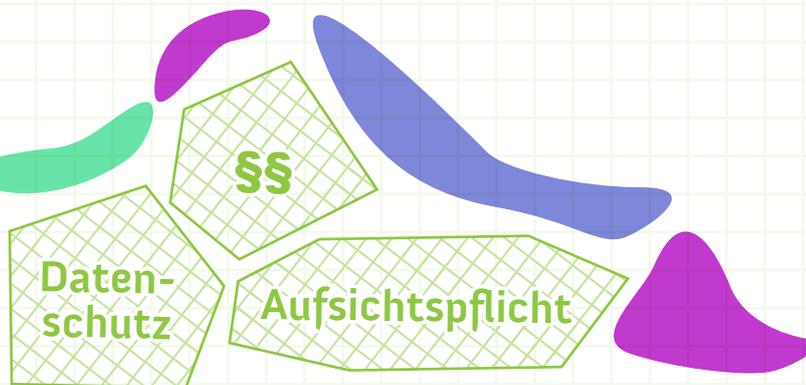
Auch die Nutzung technischer Geräte und von Angeboten im Internet (→ **EMPFEHLUNG 8**) können in Hinsicht auf den Datenschutz eine Herausforderung sein. Besonders wenn die Tools und Kommunikationsplattformen die Einhaltung deutscher beziehungsweise europäischer Datenschutz-Richtlinien nicht garantieren, erfordert die Nutzung oft eine Sonderlösung bezüglich des Datenschutzes.

Tipp: Falls nötig, plant ausreichend Zeit und Vorlauf (das heißt mehrere Monate) für das Einholen von Datenschutzerklärungen ein.

SONDERLÖSUNGEN ZUM THEMA DATENSCHUTZ FINDEN

Ab und an müssen Sonderlösungen gefunden werden, um die Nutzung von Services, Apps und Plattformen zu ermöglichen: Ist die Verwendung einer App zwingend notwendig, können möglicherweise (sofern vorhanden) Smartphones oder Tablets der eigenen Organisation ausgeliehen werden, um die Nutzung privater Geräte zu vermeiden. Müssen sich die Schüler*innen oder Lehrer*innen für einen Service registrieren, können Projektinitiator*innen anonyme Benutzerkonten für diese anlegen. Fotos von Händen, die etwas ausführen, sind möglicherweise ausreichend für einen Social-Media-Beitrag über das Projekt oder es kann eine Presse-Aktivität mit einer Schulklasse organisiert werden, deren Schüler*innen eine Fotoerlaubnis mitbringen (letzteres stellt wiederum einen höheren Aufwand dar). Open-Source-Software und Angebote von Non-Profit-Organisationen haben in der Regel nicht das Ziel, persönliche Daten ihrer Nutzer*innen und Daten zum Nutzungsverhalten zu erheben und gegebenenfalls sogar an Dritte weiterzuleiten, sind aber oft weniger verbreitet (sie finden sich am besten mit einer Suche nach „open source alternative to“ in Kombination mit der zu ersetzenden Software oder dem Service).

Tipp: Evaluiert welche Apps, Webseiten und Plattformen unbedingt eingesetzt werden müssen und überlegt gemeinsam mit Lehrer*innen und eventuell Schulleitungen, wie dies datenschutzkonform ermöglicht werden kann.



→ EMPFEHLUNG 10

Langsame Wissenschaft versus schnellebiger Schulalltag

PROJEKTABSCHLUSS FÜR SCHÜLER*INNEN UND LEHRER*INNEN

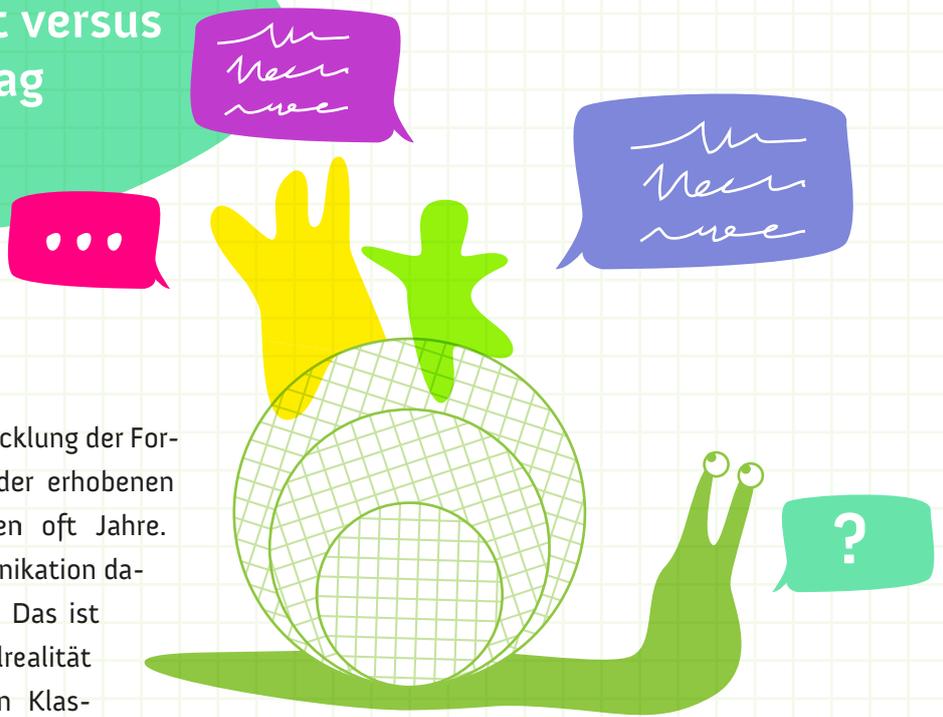
Wissenschaft dauert. Von der Entwicklung der Forschungsfrage bis zur Verwertung der erhobenen wissenschaftlichen Daten vergehen oft Jahre. Daher ist eine transparente Kommunikation darüber so wichtig (→ EMPFEHLUNG 8). Das ist eine Zeitskala, die nicht zur Schulrealität mit langen Ferienzeiten, jährlichen Klassenwechseln und sich änderndem Lehrpersonal passt – egal in welche Forschungsprozesse die

Teilnehmer*innen eingebunden sind. Möglicherweise haben die Schüler*innen zum Zeitpunkt einer Publikation bereits die Schule gewechselt und sind selbst für die Lehrer*innen nicht mehr erreichbar. Erschwerend kommt hinzu, dass in der Schule selten über mehrere Monate hinweg an einem Thema gearbeitet wird (in diesem Sinne ist auch die Aufmerksamkeits- und Motivationsspanne zu bedenken). Nach der aktiven Beteiligung der Schüler*innen, bietet sich daher ein kurzes und schnelles Feedback an, das für diese einen Abschluss des Projekts markiert. Im Idealfall geschieht dies ein oder zwei Monate nach der Beteiligung der Schüler*innen und Lehrer*innen, jedoch unbedingt vor dem Klassenwechsel, das heißt vor den Sommerferien.

Inhaltlich können beispielsweise erste Ergebnisse, Teilnehmer*innen-Zahlen und Statistiken zusammengefasst werden, sowie eine Darstellung der nächsten Schritte des Projekts erfolgen. Geeignet sind unter anderem Präsentationsfolien oder kurze Videos, also Formate, die von Lehrer*innen einfach in den Klassenraum mitgebracht werden können. Besonders wertschätzend sind auch Webinare oder Präsenzveranstaltungen mit beteiligten Wissenschaftler*innen – aufgrund von Schwierigkeiten bei der Terminfindung über mehrere

Schulen hinweg jedoch hauptsächlich für Projekte mit weniger Teilnehmer*innen geeignet. Lehrer*innen freuen sich häufig auch über eine Urkunde beziehungsweise ein Zertifikat über die Teilnahme ihrer Schulklasse, entweder um einen Nachweis über ihre Beteiligung zu bekommen oder als Form der Wertschätzung gegenüber den Schüler*innen.

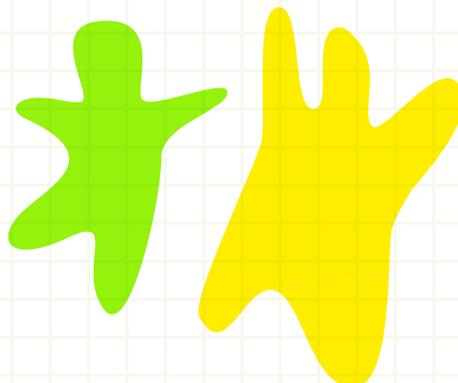
Tipp: Schnell zu sein und vorläufige Ergebnisse zu kommunizieren lohnt sich, bevor die beteiligten Schüler*innen nicht mehr erreicht werden können. So kann auch der wissenschaftliche Wert ihrer Teilhabe aufgezeigt und gewürdigt werden.



LEHRER*INNEN ÜBER WEITERE FORTSCHRITTE IM PROJEKT INFORMIEREN

Viele Citizen-Science-Projekte sind in ihrer Laufzeit begrenzt und bieten leider keine oder sehr begrenzte Ressourcen für die Etablierung langfristiger Partnerschaften mit Schulen – unter anderem deshalb ist ein Projektabschluss für die beteiligten Schüler*innen und Lehrer*innen so wichtig. Falls Kapazitäten vorhanden sind, lohnt es sich, die beteiligten Lehrer*innen auch über weitere Entwicklungen auf dem Laufenden zu halten. So kann der Wert wissenschaftlicher Arbeit für die Lehrtätigkeiten an der Schule verdeutlicht, eine Bindung an zukünftige Phasen des eigenen Projekts erhalten oder die Motivation für eine Beteiligung an zukünftigen Citizen-Science-Projekten gefördert werden. Als Formate eignen sich kurze, regelmäßige Social-Media-Posts, Newsletter oder Sprechstunden, welche die Fortschritte des Projekts darstellen – am besten mit einem Einblick in die alltägliche wissenschaftliche Arbeitsweise. Spätestens sobald das Projekt auch aus Sicht der Initiator*innen abgeschlossen ist, sollten die erreichten Meilensteine und Projektergebnisse kommuniziert werden. Für den Abschluss des Projekts beziehungsweise die Kommunikation dazu nutzt am besten wiederum ein schüler*innen-geeignetes Format (wie ein kurzes Video, siehe oben), vorzugsweise eines, welches für alle Schüler*innen online leicht zugänglich ist. Teil dieser Kommunikation mit den Lehrer*innen und Schüler*innen, aber auch in der Kommunikation nach außen ist eine ausdrückliche Würdigung der Mitarbeit aller Beteiligten und eine Danksagung an die Schüler*innen für ihre wertvollen wissenschaftlichen Beiträge. Auch in den wissenschaftlichen Papern und Publikationen sollte diese Würdigung erfolgen und der Beitrag der Schüler*innen explizit genannt werden.

Tipp: Findet leicht zugängliche Medienformate, deren Erstellung ohne sehr viel zusätzlichen Arbeitsaufwand in euren Arbeitsalltag integriert werden kann, um die Beteiligten auf dem Laufenden zu halten. Zum Projektabschluss darf es dann auch etwas aufwendiger sein.



Die folgenden Fragen können als Checkliste dienen, um eine kritische Diskussion eures Citizen-Science-Vorhabens innerhalb des Projektteams anzuregen.

KONZEPTION, (CO-)DESIGN DES PROJEKTS UND VERSCHIEDENE ZIELE DER CITIZEN SCIENTISTS

1. Warum soll das Citizen-Science-Projekt gerade im Schulumfeld durchgeführt werden? Welche speziellen Ziele und Vorteile ergeben sich daraus?
2. Wie unterscheidet sich aus Sicht der Schüler*innen euer Citizen-Science-Projekt von anderen außerschulischen Bildungsangeboten? Was macht es besonders?
3. Wie sind Lehrer*innen beziehungsweise Personen mit didaktischer Expertise und praktischer Lehrerfahrung in das Projekt eingebunden? Wie viel Zeit haben diese für die Arbeit im Projekt?
4. Welche Schulform, welche Altersgruppe und welche Schulfächer stehen im Fokus des Projekts? Wie ermöglicht ihr auch die Teilhabe von anderen Schüler*innen und Lehrer*innen?

WISSENSCHAFTLICHE ZIELE, FRAGESTELLUNGEN UND PROZESSE

5. In welche wissenschaftlichen Prozesse sind die Schüler*innen als aktive Forscher*innen eingebunden?
6. Welches wissenschaftliche Produkt soll unter Teilhabe der Schüler*innen und Lehrer*innen entstehen? Welchen Bezug haben die Schüler*innen und Lehrer*innen zu diesem Produkt?
7. Wie könnt ihr gegenüber kritischen Gutachter*innen belegen, dass der Forschungsoutputs der Schüler*innen eine hohe Qualität hat? Welche Mechanismen könnt ihr dafür einbauen?
8. Wie viele Schulklassen sollen sich am Projekt beteiligen? Das heißt, was ist die kritische Masse an Schüler*innen und Lehrer*innen, um die wissenschaftlichen Ziele des Vorhabens zu erreichen?

BILDUNGSZIELE UND BILDUNGSMATERIAL

9. Welches spezifische Bildungsziel wollt ihr erreichen? Was wollt ihr konkret an die Schüler*innen vermitteln?
10. Welche Personen aus der Bildungsforschungslandschaft beschäftigen sich ebenfalls mit euren Bildungszielen?
11. Welchen fachlichen Input brauchen Laien, um die Motivation der Forschungsfragen in eurem Projekt zu verstehen? Führt euer Bildungsmaterial die Schüler*innen an diese Fragen entsprechend heran?
12. Entspricht das Bildungsmaterial den Anforderungen an Open Educational Resources und steht den Lehrer*innen einfach abrufbar und kostenlos zur Verfügung?

KOMMUNIKATION UND WÜRDIGUNG

13. Wie vermeidet ihr eine Verzögerung in der Kommunikation, wenn der Kommunikationsaufwand ansteigt? Welche Personen oder Strategien könnten euch bei einem hohen Kommunikationsaufkommen unterstützen?
14. Was ist eure ehrliche und transparente Antwort, die idealerweise noch einen Einblick in die Forschungsarbeit erlaubt, wenn Schüler*innen nach ihrer Beteiligung nach dem Fortschritt des Projekts fragen?
15. Anhand welcher bereitgestellten Materialien können die Lehrer*innen für sich und ihre Schüler*innen einen Abschluss ihrer Beteiligung in eurem Projekt markieren?
16. Auf welche Weise erfolgt eine Würdigung der Schüler*innen und Lehrer*innen in eurem Projekt? Wie könnt ihr die Relevanz der wissenschaftlichen Arbeit der Schüler*innen betonen?

PRAKTISCHE FRAGEN, EINBINDUNG DES PROJEKTS IN DEN SCHULKONTEXT

17. Wie viele Unterrichtsstunden sind für die Umsetzung eures Projekts nötig? Wie viel Vor- und Nachbereitungszeit benötigen die eingebundenen Lehrer*innen?
18. Was wäre ein Rundum-Sorglos-Paket in eurem Projekt, das heißt, welche Art von (virtueller) Box würde alle Informationen und gegebenenfalls Materialien enthalten, die für eine Umsetzung nötig sind?
19. Welche versteckten Kosten gibt es aus Sicht von Lehrer*innen und Schüler*innen in eurem Projekt? Wie ließen sich diese Kosten vermeiden? Könntet ihr diese Kosten umverteilen?
20. Müssen in eurem Citizen-Science-Projekt bestimmte Apps und Webseiten genutzt werden? Lässt sich der Kernteil des Citizen-Science-Projekts umsetzen, ohne datenschutzkritische Anwendungen zu nutzen und persönliche Daten der Schüler*innen und Lehrer*innen zu erheben?

Weitere Ressourcen und Referenzen

FÜR DEN ÜBERBLICK

- Das Weißbuch Citizen-Science mit Handlungsempfehlungen an verschiedene Akteur*innen zur Förderung des Citizen-Science-Ansatzes in Deutschland:
→ www.buergerschaffenwissen.de/netzwerk/ag-weissbuch
- Handreichung der österreichischen Arbeitsgruppe für Citizen Science an/mit Schulen!
Inklusive Checkliste
→ zentrumfuercitizenscience.at/de/cs-schule/ag-cs-anmit-schulen
- ECSA (European Citizen Science-Association) 2015: Zehn Prinzipien von Citizen-Science:
→ zenodo.org/records/5865482
- Netzwerk von Bürger schaffen Wissen (Deutschland):
→ www.buergerschaffenwissen.de/citizen-science/netzwerk
- Arbeitsgruppen von Österreich forscht:
→ www.citizen-science.at/netzwerk/arbeitsgruppen
- Arbeitsgruppen von Schweiz forscht:
→ www.schweizforscht.ch/lernen/arbeitsgruppen
- Arbeitsgruppen der European Citizen Science Association:
→ www.ecsa.ngo/working-groups

BILDUNGSZIELE ERREICHEN, WIRKUNG VON CITIZEN SCIENCE

- Wie wirkt eigentlich Citizen Science? Blogreihe zur Wirkung von Citizen Science auf Teilnehmer*innen von Bürger schaffen Wissen,
→ www.buergerschaffenwissen.de/index.php/wie-wirkt-eigentlich-citizen-science-blogreihe-zur-wirkung-von-citizen-science-auf-teilnehmerinnen
- Roche et al. (2020): → „**Citizen Science, Education, and Learning: Challenges and Opportunities**“ *Frontiers in Sociology*, 5, 613814.
- Studie von Sickler et al. (2014), die Balance zwischen Wissenschafts- und Bildungszielen diskutiert: → **Scientific Value and Educational Goals: Balancing Priorities and Increasing Adult Engagement in a Citizen Science Project**
- Literaturrecherche mit den Stichworten citizen science learning oder citizen science in Kombination mit dem gewünschten Konstrukt (also z.B. scientific literacy)

ROLLEN, VERSCHIEDENE ZIELE UND MOTIVATION

- Die Studie „Citizens, Scientists, and Enablers: A Tripartite Model for Citizen Science Projects“ von Salmon et al. (2021) beschreibt verschiedene Akteursgruppen und deren Interaktionen: → doi.org/10.3390/d13070309
- Aristeidou et al. (2022): „Citizen Science: Schoolteachers’ Motivation, Experiences, and Recommendations“ International Journal of Science and Mathematics Education, → doi.org/10.1007/s10763-022-10340-z.
- Studie von Ye und Wiggins (2017): „Implementing an Environmental Citizen Science Project: Strategies and Concerns from Educators’ Perspectives“ International Journal of Environmental & Science Education, → digitalcommons.unomaha.edu/isqafacpub/81/
- OECD Lernkompass 2023: → www.oecd.org/education/2030-project/contact/OECD_Lernkompass_2030.pdf

DATENQUALITÄT IN CITIZEN-SCIENCE-PROJEKTEN:

- Artikel „Daten: Was gibt es im Umgang mit Citizen-Science-Daten zu beachten?“ von Bürger schaffen Wissen, → www.buergerschaffenwissen.de/citizen-science/handbuch/citizen-science-daten
- Studie von Balázs et al. (2021): „Data Quality in Citizen Science“ im Buch von Vohland et al. „The Science of Citizen Science“, → doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4_8
- Studie von Kosmala et al. (2016): „Assessing data quality in citizen science“ Frontiers in Ecology and the Environment, → doi.org/10.1002/fee.1436
- Studie von Theobald et al. (2015): „Global change and local solutions: Tapping the unrealized potential of citizen science for biodiversity research“ Biological Conservation, → doi.org/10.1016/j.biocon.2014.10.021
- Studie von Dittmann et al. (2022): „How to get citizen science data accepted by the scientific community? Insights from the Plastic Pirates project“ Proceedings of Science, → doi.org/10.22323/1.418.0124

SCHULCURRICULUM BEACHTEN

- Bildungsstandards der Kultusminister*innen-Konferenz:
→ www.kmk.org/themen/qualitaetssicherung-in-schulen/bildungsstandards.html
- Fachanforderungen finden sich mit einer Suche nach Fachanforderung in Kombination mit einem Bundesland

KOMMUNIKATION IN CITIZEN-SCIENCE-PROJEKTEN UND MIT LEHRER*INNEN

- Leitfaden zur Kommunikation von Bürger schaffen Wissen:
 - www.buergerschaffenwissen.de/sites/default/files/grid/2023/07/25/230724_Kommunikationsleitfaden_BsW.pdf
- Tagungen für Lehrer*innen:
 - www.monitor-lehrerbildung.de/veranstaltungskalender
- Übersicht über Institute zur Qualitätsentwicklung des Bildungssystems für Lehrer*innen-Fortbildungen:
 - www.bildungsserver.de/Institute-zur-Qualitaetsentwicklung-4437-de.html
- Kaptan et al. (2022): „Ist TikTok toxisch? – die Sicht von Jugendlichen auf postdigitale ästhetisch-kulturelle Praktiken in sozialen Medien“
 - doi.org/10.1007/s43594-022-00058-9
- Liste mit Schulverlagen in Deutschland:
 - www.fit4ref.de/bildungsverlage-in-deutschland.html
- Der Hashtag #twitterlehrerzimmer auf Twitter stellt ein loses Netzwerk dar, über das relevante Angebote für Lehrer*innen verbreitet werden können

PROJEKT- UND BILDUNGSMATERIAL ZUR VERFÜGUNG STELLEN UND LIZENZIEREN

- Als Open Educational Resources, z.B. auf: → open-educational-resources.de
- Langzeitarchivierung von Dokumenten, die mit Forschungsprojekten zusammenhängen:
 - zenodo.org
- Informationen über Creative-Commons-Lizenzen: → creativecommons.org/licenses

BARRIEREFREIHEIT VON BILDUNGSMATERIAL UND WEBSEITEN

- Empfehlungen zu inklusiven Unterrichtsmaterialien: → www.bildungsserver.de/inklusive-schule-unterrichtsmaterialien-11011-de.html
- Empfehlungen zu barrierefreien PDFs:
 - www.bundesfachstelle-barrierefreiheit.de/DE/Fachwissen/Informationstechnik/Barrierefreie-PDF/barrierefreie-pdf.html
- Empfehlungen zu barrierefreien Websites:
 - www.aktion-mensch.de/inklusion/barrierefreiheit/barrierefreie-website

DATENSCHUTZ UND RECHTLICHE ASPEKTE

- Leitfaden der Arbeitsgruppe Citizen Science und Recht von Bürger schaffen Wissen:
→ www.buergerschaffenwissen.de/netzwerk/ag-cs-recht
- Weitere Infos zu schulspezifischem Datenschutz finden sich unter einer Suche nach „Schuldatenschutz“ in Kombination mit eurem Bundesland
- Informationen zur Handynutzung im Unterricht: → www.ins-netz-gehen.info/lehrkraefte-schule/handy-in-der-schule/handynutzung-im-unterricht
- Software- und App-Alternativen finden sich unter einer Suche nach: „open source alternative to“ in Kombination mit dem Namen der proprietären Software oder App
- Begleitforschung und Erhebungen durchführen an Schulen, Übersicht über Vorgehen in den Bundesländern: → www.forschungsdaten-bildung.de/genehmigungen

WISSENSCHAFTSVERMITTLUNG IN SCHULEN

- Beitragssammlung zu Wissenschaftsvermittlung in Schulen:
→ www.wissenschaftskommunikation.de/themen/schule/
- Beitrag der Universität Trier zur Wissenschaftsvermittlung via Youtube
→ www.uni-trier.de/index.php?id=64032

WEITERE FORTBILDUNGSMÖGLICHKEITEN FÜR CITIZEN-SCIENCE-PROJEKTINITIATOR*INNEN

- Trainingsworkshopreihe von Bürger schaffen Wissen mit diversen inhaltlichen Schwerpunkten rund um Citizen Science:
→ www.buergerschaffenwissen.de/citizen-science/veranstaltungen
- Trainingsmodule von scistarter.org: → scistarter.org/training

Dank für die Mitarbeit

Der Leitfaden wurde von der Arbeitsgruppe "Citizen Science in Schulen" in Zusammenarbeit mit Bürger schaffen Wissen erarbeitet (→ www.buergerschaffenwissen.de/netzwerk/ag-citizen-science-in-schulen).

VIELEN DANK AN ALLE, DIE ZUR ERARBEITUNG DIESES LEITFADENS AUF VIELFÄLTIGE WEISE BEIGETRAGEN HABEN:

Christina Claussen *Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN Kiel)*

Daniela Lud *Hochschule Rhein-Waal, Fakultät Kommunikation und Umwelt*

Elisabeth Heyne *Museum für Naturkunde, Berlin*

Fabienne Wehrle *Wissenschaft im Dialog gGmbH*

Jasmin Çolakoğlu *Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN Kiel)*

Josefine Lenz *Alfred-Wegener-Institut (AWI) Helmholtz Zentrum für Polar- und Meeresforschung, Potsdam*

Julia Gantenberg *Universität Bremen, Zentrum für Arbeit und Politik (zap)*

Julia von Gönner *Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung UFZ, Leipzig*

Leonie Malchow *Wissenschaft im Dialog gGmbH*

Magdalena Gatta-Rosemary *BUND-Umwelthaus Neustadt & BtE Referentin-Bündnis Eine Welt Schleswig-Holstein e.V. (BEI)*

Marika Cieslinksi *OeAD - Zentrum für Citizen Science, Wien*

Nina C. Nolte *Universität Münster, Arbeitsstelle Forschungstransfer (AFO), Referentin für Citizen Science und partizipative Formate des Wissenstransfers*

Sinja Dittmann *Kieler Forschungswerkstatt, Christian-Albrechts-Universität Kiel & Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN Kiel)*

Sophia Segler *Universität Bremen, Zentrum für Arbeit und Politik (zap)*

Till Bruckermann *Leibniz Universität Hannover*

Ulrike Sturm *Museum für Naturkunde Berlin Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung*

Vanessa van den Bogaert *Ruhr-Universität Bochum, Institut für Erziehungswissenschaft, Lehrstuhl für Lehr-Lernforschung*

Victoria Miczajka *Erziehungswissenschaftliche Fakultät, Universität Leipzig*

Über die Autor*innen

Tim Kiessling ist Meeresbiologe und erforscht zusammen mit Schüler*innen das Umweltproblem Plastikmüll. Er interessiert sich außerdem dafür wie Citizen Science mit verschiedenen Akteur*innen der Gesellschaft gut gelingen kann. Tim arbeitet in der Kieler Forschungswerkstatt, dem Schüler*innen-Labor der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel und des Leibniz-Instituts für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik.

Katrin Kruse arbeitet in der Kieler Forschungswerkstatt an Bildungsangeboten zum Thema Ozean und entwickelt Citizen-Science-Materialien für Schüler*innen und Lehrer*innen. Katrin ist außerdem Lehrerin an der Selma-Lagerlöf-Gemeinschaftsschule Ahrensburg.

Prof. Dr. Julia Lorke arbeitet in der Didaktik der Biologie an der RWTH Aachen University und nutzt ihre Erfahrungen als Lehrerin, Dozentin, Wissenschaftlerin und Wissenschaftskommunikatorin, um die Wirkung von Citizen Science auf Teilnehmende zu erforschen.

Wiebke Brink arbeitet als Projektleitung bei Wissenschaft im Dialog und engagiert sich seit mehr als zehn Jahren im Rahmen von Bürger schaffen Wissen für Citizen Science. Kompetenzaufbau steht dabei im Fokus ihrer Arbeit: Gemeinsam mit dem Team bei Wissenschaft im Dialog und am Museum für Naturkunde Berlin entwickelt sie fortlaufend Angebote für Beratung, Information, Austausch und Vernetzung für die Citizen-Science-Community in Deutschland.

Wissenschaft im Dialog gGmbH

Charlottenstraße 80
10117 Berlin

→ info@buergerschaffenwissen.de

→ www.buergerschaffenwissen.de

Tim Kiessling/Kieler Forschungswerkstatt

Am Botanischen Garten 16i
24118 Kiel

→ kiessling@leibniz-ipn.de

→ www.forschungs-werkstatt.de

Die Online-Version dieses Dokuments findet sich auf der Webseite von Bürger schaffen Wissen:

→ www.buergerschaffenwissen.de/netzwerk/ag-citizen-science-in-schulen

Und unter → doi.org/10.5281/zenodo.10137030

Der gesamte Leitfaden inklusive Abbildungen steht unter der Creative Commons-Lizenz CC BY 4.0. Ihr dürft daher die Inhalte unter Angabe der Quelle [Kiessling, T., Kruse, K., Lorke, J., & Brink, W. (2023). Citizen Science mit Schulen – Ein Leitfaden mit 10 Empfehlungen für Projektinitiator*innen. Hrsg. Bürger schaffen Wissen, → doi.org/10.5281/zenodo.10137030] gerne weiterverwenden. Die Illustrationen können ebenfalls unter Angabe der Quelle weiterverwendet werden.

Stand: November 2023

Grafiken und Layout von Luise Wilhelm, → voelligohne.de

Die Entwicklung des Leitfadens wurde im Rahmen des Projekt Bürger schaffen Wissen sowie über die Einrichtung Kieler Forschungswerkstatt (Christian-Albrechts-Universität zu Kiel und Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik) finanziert.



Die Gestaltung des Leitfadens sowie die Illustrationen wurden im Rahmen des Projekts Bürger schaffen Wissen finanziert.



ist ein Projekt von

wissenschaft im dialog



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

