



Weißbuch
Citizen-Science-
Strategie 2030
für Deutschland



IMPRESSUM

Bonn, A., Brink, W., Hecker, S., Herrmann, T. M., Liedtke, C., Premke-Kraus, M., Voigt-Heucke, S., von Gönner, J., Altmann, C., Bauhus, W., Bengtsson, L., Brandt, M., Bruckermann, T., Büermann, A., Dietrich, P., Dörler, D., Eich-Brod, R., Eichinger, M., Ferschinger, L., Freyberg, L., Grützner, A., Hammel, G., Heigl, F., Heyen, N. B., Hölker, F., Johannsen, C., Kiefer, S., Klan, F., Kluß, T., Kluttig, T., Knapp, V., Knobloch, J., Koop, M., Lorke, J., Munke, M., Mor-tega, K. G., Pathe, C., Richter, A., Schumann, A., Soßdorf, A., Stämpfli, T., Sturm, U., Thiel, C., Tönsmann, S., van den Bogaert, V., Valentin, A., Wagenknecht, K., Wegener, R., Woll, S. (2021). Weißbuch Citizen-Science-Strategie 2030 für Deutschland. Helmholtz-Gemeinschaft, Leibniz-Gemeinschaft, Universitäten und außeruniversitäre Einrichtungen, Leipzig, Berlin. SocArXiv. <https://doi.org/10.31235/osf.io/ew4uk>.

Danksagung

Dieses Weißbuch ist unter Beteiligung von 219 Personen aus 136 Organisationen (→ Liste, S. 138 f.), wissenschaftlichen Einrichtungen, Museen und Archiven, Bibliotheken, Wissenschaftsläden, Verbänden und Vereinen, Fachgesellschaften, Stiftungen sowie Privatpersonen entstanden, die sich am AG-Weißbuch-Prozess im Rahmen der Dialogforen und AG-Treffen, Schreibwerkstätten und der umfangreichen Citizen-Science-Online-Umfrage 2020 beteiligt haben. Die öffentliche Online-Konsultation von August bis Oktober 2021 mit insgesamt 1.343 Beiträgen (Beiträge, Textannotationen und Stimmen) und 119 Kommentaren sowie die Positionspapiere aus 31 Organisationen und Einrichtungen ermöglichten einen vertieften Review durch Bürger:innen und gesellschaftliche Akteur:innen.

Ermöglicht wurde dieses Weißbuch durch das große Engagement aller Autor:innen und Mitwirkenden in der AG Weißbuch, den öffentlichen Dialogforen, den Strategiewerkstätten und den öffentlichen Konsultationen.

Finanziert wurde der Prozess durch eine 50%-Koordinationsstelle des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung – UFZ und durch eine In-kind-Zusammenarbeit mit der Geschäftsstelle der Leibniz-Gemeinschaft und der Helmholtz-Gemeinschaft und dem „Bürger schaffen Wissen“-Team des Museums für Naturkunde und Wissenschaft im Dialog.

Wir bedanken uns für eine umfangreiche Förderung der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU), die eine breite öffentliche Bürger:innen-Beteiligung ermöglichte, u. a. mit der öffentlichen Online-Konsultation, den Online-Abendgesprächen, der Erstellung eines Begleitfilms sowie der Publikation und des öffentlichen Launchs des Weißbuchs. Zudem förderte das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF, Referat 115 – Strategische Vorausschau/Partizipation und Bürgerforschung) das 2. Dialogforum und die Launch-Veranstaltung des Weißbuchs, und die Helmholtz-Gemeinschaft das Lektorat und Layout des Weißbuchs. Das Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften (GESIS) unterstützte fachlich die Entwicklung der Citizen-Science-Umfrage 2020.

Wir möchten uns bei allen Mitwirkenden, Teilnehmenden, Reviewer:innen und Unterstützer:innen des Weißbuch-Prozesses recht herzlich bedanken!

Disclaimer

Die in diesem Weißbuch geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen der Beteiligten oder ihren Organisationen übereinstimmen.

Dieses Werk ist lizenziert unter der Creative-Commons-Lizenz CC BY SA: Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International.



Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <https://portal.dnb.de/opac.htm> abrufbar.

Satz und Layout: Olaf Herling, Warstein/Berlin

Lektorat: Wissenschaftslektorat Zimmermann, <https://lektorat-zimmermann.de>

Druck: FRITSCH Druck GmbH, Leipzig

BETEILIGTE AUTOR:INNEN

Koordinierende Leitautor:innen des Weißbuchs

Bonn, Aletta	Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung-UFZ/Friedrich-Schiller-Universität Jena/ Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig
Herrmann, Thora Martina	Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung-UFZ/Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig
Brink, Wiebke	Wissenschaft im Dialog
Hecker, Susanne	Museum für Naturkunde Berlin – Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung (MfN)
Liedtke, Christin	Helmholtz-Gemeinschaft, Geschäftsstelle Berlin
Premke-Kraus, Matthias	Geschäftsstelle der Leibniz-Gemeinschaft
Voigt-Heucke, Silke	Museum für Naturkunde Berlin – Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung (MfN)
von Gönner, Julia	Friedrich-Schiller-Universität Jena/Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung-UFZ/ Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig

Leitende Autor:innen der 15 Handlungsfelder (in alphabetischer Reihenfolge)

Altmann, Carolin	Institut für Datenwissenschaften, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR)
Bauhus, Wilhelm	Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Bengtsson, Luiza	Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin in der Helmholtz-Gemeinschaft
Büermann, Andrea	Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung-UFZ/Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv)
Brandt, Miriam	Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW)
Bruckermann, Till	Leibniz Universität Hannover
Dietrich, Peter	Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ
Dörler, Daniel	Universität für Bodenkultur Wien
Eich-Brod, Regina	Forschungszentrum Jülich
Eichinger, Michael	Universitätsmedizin Mannheim
Ferschinger, Laura	Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
Freyberg, Linda	Museum für Naturkunde Berlin – Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung (MfN)
Grützner, Agnes	Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau (IRB)
Hammel, Gertrud	Helmholtz-Zentrum für Umwelt und Gesundheit München
Heigl, Florian	Universität für Bodenkultur Wien
Heyen, Nils B.	Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI
Hölker, Franz	Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB)
Johannsen, Carolin	Universität Bremen
Kiefer, Sarah	Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW)
Klan, Friederike	Institut für Datenwissenschaften, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR)
Kluttig, Thekla	Sächsisches Staatsarchiv – Staatsarchiv Leipzig
Kluß, Thorsten	Universität Bremen
Knapp, Valerie	Ruhr-Universität Bochum

Knobloch, Jörn	Museum für Naturkunde Berlin – Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung (MfN), Universität Lübeck
Koop, Monika	Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Lorke, Julia	IPN – Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik
Mortega, Kim	Museum für Naturkunde Berlin – Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung (MfN)
Munke, Martin	Sächsische Landesbibliothek – Staats- und Universitätsbibliothek Dresden (SLUB)
Pathe, Carsten	Friedrich-Schiller-Universität Jena/Institut für Datenwissenschaften des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR)
Richter, Anett	Johann Heinrich von Thünen-Institut Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei
Schumann, Anke	Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW)
Soßdorf, Anna	Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
Stämpfli, Tiina	Science et Cité
Sturm, Ulrike	Museum für Naturkunde Berlin – Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung (MfN)
Thiel, Christian	Institut für Datenwissenschaften, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR)
Tönsmann, Susanne	Partizipative Wissenschaftsakademie
Valentin, Anke	Wissenschaftsladen Bonn
van den Bogaert, Vanessa	Ruhr-Universität Bochum
Wagenknecht, Katherin	Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE)
Wegener, Robert	Forschungszentrum Jülich
Woll, Silvia	Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Weitere Mitautor:innen (in alphabetischer Reihenfolge)

Andersen, Andrea	Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND)
Baumgarth, Ralf	Freiwilligenagentur Heidelberg
Krug, Daniel	Helmholtz-Institut für Pharmazeutische Forschung Saarland
Hölzel, Cornelius	Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND), Leipzig
Klages, Tina	Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau (IRB)
Klein, Ansgar	Bundesnetzwerk Bürgerschaftliches Engagement
Kühn, Elisabeth	Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ
Leseberg, Nina	Deutsche Stiftung für Engagement
Lipski, Astrid	IP SYSCON GmbH
Matthus, Elsa	Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF)
Munzinger, Stefan	NABU-naturgucker.de
Mühlenbein, Florence	Wissenschaft im Dialog
Opitz, Ina	Museum für Naturkunde Berlin
Rieder, Sabine	Universität Potsdam
Rienow, Andreas	Geographisches Institut, Ruhr-Universität Bochum
Schroer, Sibylle	Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB)
Strauß, Isabel	Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
Schumann, Anke	Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW)
Völkel, Miriam	Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde
Wandl-Vogt, Eveline	Österreichische Akademie der Wissenschaften, Ars Electronica Research Institute knowledge for humanity
Wieck, Kathrin	Technische Universtität Berlin
Willenberg, Nicola	Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Weitere Mitwirkende (in alphabetischer Reihenfolge)

Mitwirkende in den Dialogforen und/oder mit Beitrag zu den Handlungsfeldern, die ihr Einverständnis gegeben haben, namentlich genannt zu werden

Bachmann, Felix	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR)
Behrisch, Birgit	Katholische Hochschule für Sozialwesen Berlin
Bergmann, Melanie	Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI)
Biela, Jan	Technopolis Group
Bittner, Alexander	Deutsche Bundesstiftung Umwelt
Bratan, Tanja	Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI
Bunge, Eva	Deutsches Museum München
Drauschke, Frank	Facts & Files
Eidt-Koch, Daniela	Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften Wolfsburg
Fertig, Georg	Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Fornoff, Felix	Universität Freiburg
Gardecki, Johanna	Universitätsklinikum Frankfurt
Göbel, Claudia	Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Grescho, Volker	Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung-UFZ/Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig
Hahn, Julia	Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Harnack, Anne	Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Jüttemann, Veronika	Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Kieslinger, Barbara	Zentrum für Soziale Innovation Wien
Kiessling, Tim	Kieler Forschungswerkstatt/Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik
Kozirolek, Stephan-Gerhard	Naturforschende Gesellschaft zu Emden von 1814
Kurzhal, Kerstin	Fachhochschule Münster
Le, Ly	Wissenschaft im Dialog – Bürger schaffen Wissen, Berlin
Lenz, Josefine	Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI)
Liebal, Katja	Universität Leipzig
Lokatis, Sophie	Freie Universität Berlin
Moormann, Alexandra	Museum für Naturkunde Berlin - Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung (MfN)
Niemann, Philipp	Nationales Institut für Wissenschaftskommunikation (NAWIK)
Nolte, Nina C.	Universität Münster, Expedition Münsterland
Nöske, Nicole	BIO-Diverse
Peter, Brigitte	Wissenschaftsladen Bonn e. V.
Pobiruchin, Monika	Hochschule Heilbronn
Oldorff, Silke	NABU-Regionalverband Gransee e. V.
Overbeck, Anne	Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Rerig, Gaby	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Rostin, Julia	Museum für Naturkunde Berlin
Schauer, Birgit	Universität Greifswald
Scheidt, Jörg	Hochschule Hof
Scherz, Constanze Ute	Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Schrögel, Philipp	Käte Hamburger Kolleg für Apokalyptische und Postapokalyptische Studien (CAPAS)
Soja, Sara-Marie	Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung (HZI)
Steinhaus, Norbert	Wissenschaftsladen Bonn e. V.
Vedder, Dagny	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR), Projektträger
Weinberger, Nora	Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Weschke, Sarah	Berlin Institute of Health (BIH)
Wurbs, Angelika	Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF)

INHALT

Beteiligte Autor:innen	I
Inhaltsverzeichnis	IV
Kernbotschaften	1
Einleitung	11
Was ist Citizen Science?.....	11
Citizen Science heute.....	11
Politische Rahmenbedingungen im internationalen Raum.....	13
Die Entwicklung der Citizen-Science-Landschaft in Deutschland.....	14
Grünbuch „Citizen Science Strategie 2020 für Deutschland“ (2016).....	18
Stand und Entwicklung von Citizen Science seit Erscheinen des Grünbuchs.....	19
Was hat sich verändert seit 2016?.....	20
Wo gibt es neue Entwicklungen seit 2016?.....	20
Wo bestehen weiterhin Herausforderungen?.....	22
Das Weißbuch Citizen-Science-Strategie 2030 für Deutschland.....	22
Ausblick.....	24
Citizen Science – Handlungsfelder	25
1 Citizen Science – Vernetzung und Austausch	27
1.1 Situationsanalyse: Wo stehen wir seit dem Grünbuch?.....	27
1.2 Welche Bedürfnisse, Möglichkeiten und Herausforderungen bestehen?.....	32
1.3 Handlungsempfehlungen.....	35
2 Citizen Science – Förderinstrumente	37
2.1 Situationsanalyse: Wo stehen wir seit dem Grünbuch?.....	37
2.2 Welche Bedürfnisse, Möglichkeiten und Herausforderungen bestehen?.....	38
2.3 Handlungsempfehlungen.....	41
3 Citizen Science – Freiwilligenmanagement	43
3.1 Situationsanalyse: Wo stehen wir seit dem Grünbuch?.....	43
3.2 Welche Bedürfnisse, Möglichkeiten und Herausforderungen bestehen?.....	45
3.3 Handlungsempfehlungen.....	50

4 Synergien mit der Wissenschaftskommunikation	52
4.1 Situationsanalyse: Wo stehen wir seit dem Grünbuch?.....	52
4.2 Citizen Science im Diskurs der Wissenschaftskommunikation.....	53
4.3 Welche Bedürfnisse, Möglichkeiten und Herausforderungen bestehen?.....	53
4.4 Handlungsempfehlungen.....	55
5 Anerkennungskultur in und für Citizen Science	58
5.1 Situationsanalyse: Wo stehen wir seit dem Grünbuch?.....	58
5.2 Welche Bedarfe an Anerkennung für und in Citizen Science gibt es?.....	59
5.3 Handlungsempfehlungen.....	61
6 Datenqualität und Datenmanagement	63
6.1 Situationsanalyse: Wo stehen wir seit dem Grünbuch?.....	63
6.2 Welche Bedürfnisse, Möglichkeiten und Herausforderungen bestehen?.....	64
6.3 Handlungsempfehlungen.....	67
7 Recht und Ethik	69
7.1 Situationsanalyse: Wo stehen wir seit dem Grünbuch?.....	69
7.2 Welche Bedürfnisse, Möglichkeiten und Herausforderungen bestehen?.....	70
7.3 Handlungsempfehlungen.....	73
8 Integration in wissenschaftliche Prozesse	75
8.1 Situationsanalyse: Wo stehen wir seit dem Grünbuch?.....	75
8.2 Welche Bedürfnisse, Möglichkeiten und Herausforderungen bestehen?.....	79
8.3 Handlungsempfehlungen.....	81
9 Integration in Bildungskonzepte	83
9.1 Situationsanalyse: Wo stehen wir seit dem Grünbuch?.....	83
9.2 Welche Bedürfnisse, Möglichkeiten und Herausforderungen bestehen?.....	85
9.3 Handlungsempfehlungen.....	88
10 Integration in Entscheidungsprozesse	90
10.1 Situationsanalyse: Wo stehen wir seit dem Grünbuch?.....	90
10.2 Welche Bedürfnisse, Möglichkeiten und Herausforderungen bestehen?.....	93
10.3 Handlungsempfehlungen.....	98
11 Medizin und Gesundheitsforschung	100
11.1 Situationsanalyse: Wo stehen wir seit dem Grünbuch?.....	100
11.2 Welche Bedürfnisse, Möglichkeiten und Herausforderungen bestehen?.....	100
11.3 Handlungsempfehlungen.....	103

12 Sensorik und künstliche Intelligenz	106
12.1 Situationsanalyse: Wo stehen wir seit dem Grünbuch?.....	106
12.2 Welche Bedürfnisse, Möglichkeiten und Herausforderungen bestehen?	106
12.3 Handlungsempfehlungen	109
13 Archive, Bibliotheken, Museen und Wissenschaftsläden	111
13.1 Situationsanalyse: Wo stehen wir seit dem Grünbuch?.....	111
13.2 Welche Bedürfnisse, Möglichkeiten und Herausforderungen bestehen?	113
13.3 Handlungsempfehlungen	117
14 Europäische Perspektive (D-A-CH)	118
14.1 Situationsanalyse: Wo stehen wir seit dem Grünbuch?.....	118
14.2 Welche Bedürfnisse, Möglichkeiten und Herausforderungen bestehen?	123
14.3 Handlungsempfehlungen	125
15 Begleitforschung Citizen Science	126
15.1 Situationsanalyse: Wo stehen wir seit dem Grünbuch?.....	126
15.2 Welche Bedürfnisse, Möglichkeiten und Herausforderungen bestehen?	127
15.3 Handlungsempfehlungen	129

Entwicklungsprozess des Weißbuchs..... 130

Die AG Weißbuch	130
Die Citizen-Science-Umfrage 2020	132
Die Weißbuch-Dialogforen und -Schreibwerkstätten.....	135
Online-Podiumsdiskussionen (Mittagspause und Abendgespräche)	135
Die Weißbuch-Online-Konsultation	137
Die Positionspapiere	137

Beteiligte Organisationen, die Positionspapiere eingereicht haben 138

Organisationen der Autor:innen und Mitwirkenden 140

Literaturverzeichnis 141

KERNBOTSCHAFTEN

Das Weißbuch Citizen-Science-Strategie 2030 stellt eine Strategie mit Handlungsempfehlungen für Deutschland vor, die Citizen Science bis 2030 stärkt, um deren Innovationspotenziale für Wissenschaft, Gesellschaft und Politik entfalten zu können. Diese Strategie kann die Bundesregierung darin unterstützen, die Forderungen des Koalitionsvertrags umzusetzen, der Citizen Science als strategisches Element von moderner Forschung aufstellt:

„Wir werden mit Citizen Science und Bürgerwissenschaften Perspektiven aus der Zivilgesellschaft stärker in die Forschung einbeziehen.“

Koalitionsvertrag der SPD, Bündnis 90/Die Grünen und FDP 2021 [26, S. 24]

Citizen Science, auch Bürgerforschung genannt, beschreibt die Beteiligung von Personen an wissenschaftlichen Prozessen, die nicht in diesem Wissenschaftsbereich institutionell gebunden sind [1]. Dabei kann Beteiligung eine kurzzeitige Erhebung von Daten bis hin zu einem intensiven Einsatz von Freizeit und mit hohen Fachkenntnissen bedeuten. Für Citizen Science werden im Weißbuch 15 wegweisende Handlungsfelder identifiziert. Jedes Handlungsfeld benennt konkrete Ziele und zentrale Ansatzpunkte, wie Citizen Science in Deutschland zu wichtigen Zielen in Politik, Gesellschaft und Wissenschaft beiträgt und wie diese bis zum Jahr 2030 intensiver verankert werden können (→ Abb. 1).

Die Inhalte des Weißbuchs wurden von der AG Weißbuch, einem Konsortium von Helmholtz-Gemeinschaft, Leibniz-Gemeinschaft und Fraunhofer-Gesellschaft zusammen mit universitären und außeruniversitären Partnern auf Basis des Grünbuchs „Citizen Science Strategie 2020 für Deutschland“ entwickelt. 219 Personen aus 136 Organisationen, wissenschaftlichen Einrichtungen, Fachgesellschaften, Vereinen und Verbänden, Stiftungen und Einzelpersonen beteiligten sich daran. Die AG Weißbuch mit Expert:innen aus rund 40 Organisationen und dem Lenkungskreis mit Mitgliedern aus fünf Organisationen begleitete den Entstehungsprozess des Weißbuchs mit über 50 AG-Treffen, zwei öffentlichen Dialogforen und vier Schreibwerkstätten von April 2020 bis Oktober 2021 (→ Abb. 13 „Entstehungsprozess Weißbuch“). Auch über die digitalen Veranstaltungen hinaus waren viele Menschen als Träger:innen des Weißbuch-Entwicklungsprozesses beteiligt: So wurde das Weißbuch durch eine bundesweite öffentliche Online-Konsultation von August bis Oktober 2021 mit insgesamt 1343 abgegebenen Beiträgen (Beiträge, Textannotationen und Stimmen) und 119 Kommentaren, sowie Anregungen aus fünf Online-Podiums-



Mit dem Smartphone den ökologischen Wandel bestimmen dank der „Flora Incognita“-App.
Foto: Jana Wäldchen/MPI-BGC

diskussionen im September 2021 (→ Abb.7, 10, 11, 12, 15) und durch 31 Positionspapiere ergänzt.

Getragen wurde der Prozess durch den Einsatz der vielen Autor:innen und Beteiligten aus verschiedenen Organisationen ohne Drittmittelförderung von Mai 2020 bis Oktober 2021. Die Finanzierung für die Online-Konsultation, Podiumsdiskussionen, Druck des Weißbuchs sowie Begleitfilm und Launch-Event wurde durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) gefördert. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) förderte die Durchführung eines Dialogforums. Das Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ unterstützte den Prozess zudem durch die Finanzierung einer wissenschaftlichen 50%-Koordinationsstelle und die Helmholtz-Gemeinschaft das Lektorat und Layout des Weißbuchs.



Abbildung 1: Die 15 Handlungsfelder des Weißbuchs

Kernaussagen und Leitbilder für jedes Handlungsfeld

Für jedes Handlungsfeld fasst eine Kernaussage die wichtigsten Ergebnisse zusammen und identifiziert Stärken, Bedürfnisse, Möglichkeiten und Herausforderungen. Ein Leitbild für jedes Handlungsfeld skizziert die Visionen für das Jahr 2030.



Vernetzung und Austausch

Wir beobachten eine zunehmende Vernetzung von Citizen-Science-Akteur:innen und einen sich intensivierenden Austausch innerhalb der Citizen-Science-Community. Der Austausch unter Citizen-Science-Aktiven und Akteur:innen innerhalb und zwischen Organisationen ist wesentlich für die Weitergabe von Wissen über und Erfahrungen mit Citizen Science.

Leitbild: Im Jahr 2030 lebt Citizen Science durch eine Vernetzung und den Austausch zwischen Wissenschaft und Gesellschaft. Die Vernetzung und der regelmäßige Austausch werden weiter gefördert: Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf dem Austausch zwischen Citizen-Science-Aktiven sowie der Synthese und Weitergabe ihrer Expertise zu Initiierung, Koordination und Durchführung von Citizen-Science-Projekten und des damit verknüpften Erfahrungswissens.



Förderinstrumente

Die Anerkennung von Citizen Science als Bestandteil in Forschung und Förderung und das Angebot an Citizen-Science-Förderinstrumenten hat zugenommen, aber entspricht noch nicht dem Bedarf. Der Förderbedarf für Citizen-Science-Projekte ist groß und wird noch nicht annähernd gedeckt (z.B. kann die zeitlich begrenzte BMBF-Förderrichtlinie Bürgerforschung mit derzeit 15 geförderten Projekten nur ein Anfang sein). Eine wichtige Rolle spielen zudem niedrigschwellige Förderungen, die nur selten angeboten werden, wie auch spezifische Angebote wie **Anschub- und Abschlussförderung** sowie Angebote im **Kapazitätsaufbau** (Beratung, Schulung, Aus- und Weiterbildung). Bedeutend ist auch eine strukturelle Förderung für Koordinationsstellen in zivilgesellschaftlichen Vereinen, Behörden sowie an Universitäten und außeruniversitären Forschungsorganisationen, um Erfahrungswissen qualifiziert und themenoffen weiterzugeben und für interessierte gesellschaftliche Akteur:innen kontinuierliche Anlaufstellen zu bieten.

Leitbild: Im Jahr 2030 wird Citizen Science durch Akteur:innen in Wissenschaft, Gesellschaft, Behörden und Praxis durch strukturelle und finanzielle Maßnahmen unterstützt (z.B. Bundes- und Landesministerien und nachgeordnete Behörden und Verwaltungen, Forschungs[förder]organisationen, Stiftungen, Vereine, Netzwerke, Bildungseinrichtungen). Förderorganisationen integrieren Citizen Science in ihr Förderportfolio für verschiedene Akteur:innen aus Gesellschaft und Forschung. Voraussetzung für die Förderung von Citizen-Science-Projekten sollten durch regelmäßige Evaluationen qualitätsgesicherte Verfahren und Standards sein, die sich an die Regeln der guten wissenschaftlichen Praxis anlehnen. Dies schafft eine größere gesellschaftliche Teilhabe an Wissenschaft und erhöht deren Akzeptanz und Relevanz.

Eine gelungene Organisation und Koordination von Citizen-Science-Projekten ist Grundvoraussetzung für die erfolgreiche Einbindung von Bürger:innen. Citizen-Science-Projekte brauchen ausreichend personelle und finanzielle Kapazitäten für das Freiwilligenmanagement, um zu begeistern, zu leiten und Feedback zu geben. Dieses Freiwilligenmanagement kann durch beteiligte Bürger:innen, Verbände oder Forschungseinrichtungen im Projekt oder in Zusammenarbeit mit etablierten Freiwilligenverbänden und -initiativen realisiert werden.

Leitbild: Im Jahr 2030 zeichnen sich Citizen-Science-Projekte durch ein professionelles Freiwilligenmanagement aus. Beteiligten aus allen Bereichen der Gesellschaft wird eine erfolgreiche und nachhaltige Teilhabe ermöglicht. Dafür werden Personalressourcen und Finanzen in den Projekten bereitgestellt und eine Anbindung an etablierte Freiwilligenstrukturen ermöglicht. Lokale und regionale Akteur:innen, Verbände und Stiftungen im Bereich Freiwilligenmanagement sowie lokale und regionale Medien arbeiten gezielt in Freiwilligenrekrutierung und -management zusammen. Gemeinsam führen sie bedarfs- und zielgruppengerechte Aus- und Weiterbildungen in Citizen-Science-Projekten durch.

Citizen Science ist ein Forschungsansatz und nicht nur Format der Wissenschaftskommunikation im Sinne der (zusätzlichen) Öffentlichkeitsarbeit. Strategische und evidenzbasierte Wissenschaftskommunikation spielt eine entscheidende Rolle für das Gelingen eines Citizen-Science-Projekts, indem sie das partizipative Potenzial der Zusammenarbeit zwischen Forscher:innen und Bürger:innen fördert und sichtbar macht. Gute Kommunikation hilft, z. B. Teilnehmende für ein Projekt zu gewinnen, eine gemeinsame Basis für die beteiligten Akteur:innen zu schaffen und die Ergebnisse des Projekts nach innen und nach außen zu kommunizieren.

Leitbild: Im Jahr 2030 ist die strategische und evidenzbasierte Wissenschaftskommunikation integraler und grundlegender Bestandteil in Citizen-Science-Projekten, um einen Dialog zwischen Gesellschaft und Wissenschaft zu ermöglichen. Ein Grundsatzpapier zu Werten und Leitlinien von Citizen Science unter Einbeziehung unterschiedlicher Akteur:innen (z. B. Praktiker:innen, Zivilgesellschaft und Wissenschaft) stärkt die Umsetzung von Wissenschaftskommunikation. Etablierte Schnittstellen in Wissenschaftskommunikation an den Institutionen, zusätzliche Projektfinanzen sowie Weiterbildungen unterstützen die Citizen-Science-Aktiven bei der Erreichung der angestrebten Kommunikations- und Wirkungsziele.



Freiwilligenmanagement



Synergien mit der Wissenschaftskommunikation



Anerkennungskultur in und für Citizen Science



Datenqualität und Datenmanagement

Für den Erfolg und die Aufrechterhaltung der Beteiligung an Citizen-Science-Vorhaben ist Anerkennung in und für Citizen Science essenziell. Um Anerkennung zu etablieren und auszubauen, sind wertschätzende Zusammenarbeiten zielgruppenspezifisch auf individueller, politischer und formaler Ebene zu entwickeln und anzuwenden. Bereits etablierte und wirksame Instrumente der Anerkennung sind fortwährend zu stärken, sowohl für Bürgerwissenschaftler:innen als auch für Projektkoordinator:innen im Wissenschaftssystem (z. B. kontinuierliche Kommunikation und Feedbackkultur). Außerdem sollten neue Instrumente der Anerkennung, wie die Erweiterung des wissenschaftlichen Reputationssystems um einen Social-Impact-Indikator, eingerichtet werden.

Leitbild: Im Jahr 2030 werden zielgruppenspezifische Instrumente der Anerkennung in und für Citizen Science in der Praxis von Citizen Science angewandt und hinsichtlich ihrer Wirksamkeit evaluiert. Die bisherigen Instrumente der individuellen Anerkennung wie Netzwerktreffen, Weiterbildungen und eine etablierte, wertschätzende Feedbackkultur sind auf die Bereiche des beruflichen und gesellschaftlichen Umfelds der Beteiligten, z. B. durch die Erprobung von Rentenpunkten für Citizen Science, erweitert worden. Neue Strukturen und Maßnahmen, wie Referate zur Unterstützung von Citizen-Science-Aktivitäten an Hochschulen, Ausbildungsstätten und Behörden, die Überprüfung der Wirksamkeit von Anerkennungsinstrumenten und die Einführung eines Citizen-Science-Siegels, sind etabliert. Auf diese Weise wird Anerkennung ein Qualitätsmerkmal von Citizen Science und auf institutioneller und politischer Ebene ermöglicht. Das wissenschaftliche Reputationssystem integriert Citizen-Science-Aktivitäten als wertvollen Beitrag zur Forschung.

Citizen-Science-Daten bergen ein enormes Potenzial für Wissenschaft und Gesellschaft. Um dieses Potenzial voll ausschöpfen zu können, müssen der Zugang, die Qualität und die Nutzbarkeit von Citizen-Science-Daten für Wissenschaft und Gesellschaft gleichermaßen gewährleistet sein. Für die Umsetzung von Qualitätssicherungsmaßnahmen, Datenmanagement und für die Forschung zu diesen Themen sollten ausreichend Ressourcen zur Verfügung stehen.

Leitbild: Im Jahr 2030 existieren wiederverwendbare, flexible Methoden und Werkzeuge für die Erhebung, die Qualitätssicherung und -kontrolle, die Analyse, die Archivierung und die Veröffentlichung von Citizen-Science-Daten. Citizen-Science-Daten sind nachhaltig nutzbar, erfüllen die FAIR-Prinzipien und werden durch allgemein anerkannte Metadatenstandards beschrieben.

Eine erfolgreiche und faire Zusammenarbeit in Citizen-Science-Projekten bedarf eindeutiger ethischer und rechtlicher Grundsätze und Rahmenrichtlinien. Ein gemeinsames Grundverständnis möglicher Konflikte eröffnet allen Interessierten aus Wissenschaft und Zivilgesellschaft gleichermaßen Zugang und Partizipation.

Leitbild: Im Jahr 2030 folgen Citizen-Science-Projekte klaren rechtlichen und ethischen Leitlinien. Diese Prinzipien und Rahmenregeln werden wie auch in anderen Disziplinen bei der Planung, Durchführung bis hin zur Dokumentierung von Citizen-Science-Projekten gemeinsam vereinbart und eingehalten. Die Ethikbeiräte haben Citizen Science als Bestandteil von Forschung aufgenommen und erarbeiten Leitlinien für Themenbereiche wie Datenschutz und Persönlichkeitsrechte, Urheberrecht und geistiges Eigentum sowie Versicherungsfragen.



Recht und Ethik

Citizen Science bereichert und birgt großes Innovationspotenzial für Wissenschaft und Wissenschaftskultur, u. a. durch Einbindung vielfältiger Wissensdomänen, unterschiedlicher Blickwinkel der Bürger:innen und Erarbeitung neuer und großskaliger Datensätze in Raum und Zeit. Zurzeit ist die Beschäftigung mit Citizen Science nicht im wissenschaftlichen Reputationssystem und in entsprechenden Strategien verankert und wird daher oft nicht als innovative Forschungsmethode ausgeschöpft.

Leitbild: Im Jahr 2030 ist Citizen Science in all seinen Facetten Ausdruck eines modernen Wissenschaftsprozesses, der gesellschaftliche Teilhabe in Forschung durch verschiedene Formate ermöglicht. Citizen Science ist eine Bereicherung der Wissenschaftskultur, weil gemeinsam gesellschaftliche, ökologische und ökonomische Herausforderungen identifiziert und erforscht werden. Die Einbindung von Citizen Science in wissenschaftliche Prozessen wird durch eine explizite Verankerung in Strategien der Forschungsorganisationen und durch Stabsstellen nachhaltig und strukturell gestärkt. Der gezielte Ausbau interdisziplinärer Fort- und Weiterbildungsprogramme zu Citizen Science als fester Bestandteil der universitären Lehre führt zu einer guten wissenschaftlichen Praxis.



Integration in wissenschaftliche Prozesse

Citizen Science eröffnet Bildungskonzepten ein weiteres Format, um die Kompetenzen im Umgang mit Wissenschaft in authentischen Lernkontexten zu entwickeln. Das Bildungspotenzial von Citizen Science wird realisiert, indem Bildungskonzepte an die Interessen und Motive der Lernenden angepasst werden. Citizen Science sollte für eine effektive Lernförderung forschungsbasiert in Curricula integriert und in Richtlinien und Lehrplänen durch Unterstützung auf politischer Ebene eingebettet sowie fortwährend evaluiert werden. Kooperationen zwischen Schulen, außerschulischen Lernorten, Hochschulen und anderen Forschungseinrichtungen sollten



Integration in Bildungsprozesse



Integration in Entscheidungsprozesse

umfangreich und langfristig gefördert werden. So kann das Potenzial von Citizen Science für den Bildungsbereich nutzbar gemacht werden.

Leitbild: Im Jahr 2030 wird die Durchführung von Citizen-Science-Projekten an Bildungseinrichtungen durch Förderinstrumente ermöglicht, die eine enge Zusammenarbeit mit Schulen, der universitären Bildung und außerschulischen Lernorten fördern. Lehrende sind wichtige Multiplikator:innen von Citizen Science. Ihnen stehen Weiterbildungsangebote zur Integration von Citizen Science in Bildungskonzepten sowie Lehr- und Lernmaterialien für die praktische Umsetzung zur Verfügung. Die Aktivitäten basieren auf aktuellen Forschungsergebnissen und sind auf Lehrpläne und sonstige Rahmenbedingungen abgestimmt.

Als häufig anwendungsorientierter Forschungsansatz entfaltet Citizen Science ihren gesellschaftlichen Mehrwert in vollem Umfang, wenn relevante Ergebnisse konsequent in politischen und gesellschaftlichen Entscheidungen berücksichtigt werden. Dafür ist ein gemeinsames Verständnis von Politik, Verwaltung und der Citizen-Science-Community notwendig, wie Bürgerforschung konkret zu Entscheidungsprozessen beitragen kann. Zudem werden strukturelle und prozessuale Rahmenbedingungen benötigt, z. B. Citizen-Science-Strategien in Behörden und Ämtern, Workflows zur Einbindung qualitätsgesicherter Citizen-Science-Daten in Politikgestaltung, Management und Monitoring. Ausserdem sollten spezifische Angebote zum Kapazitätsaufbau bereitgestellt werden, z. B. Citizen-Science-Koordinierungsstellen in Behörden und Ämtern auf lokaler und Landesebene mit praxisorientierten Beratungsangeboten für Citizen-Science-Projekte.

Leitbild: Im Jahr 2030 liefert Citizen Science praxisnahe Erkenntnisse zu gesellschaftsrelevanten Fragestellungen und unterstützt dadurch politische und gesellschaftliche Entscheidungsprozesse. Citizen Science trägt zu evidenzbasierten Entscheidungen in Politik und Management durch die Zusammenarbeit zivilgesellschaftlicher, behördlicher, politischer und akademischer Partner:innen bei.



Medizin und Gesundheitsforschung

Patient:innen als Bürgerforscher:innen in alle Phasen des Forschungsprozesses aktiv einzubeziehen, hat das Potenzial, die Relevanz und den Nutzen der Ergebnisse für die Gesundheitsversorgung zu erhöhen. Zudem wird dadurch die Rolle von Patient:innen erweitert und gestärkt.

Leitbild: Im Jahr 2030 werden Patient:innen als Bürgerforscher:innen häufig in alle Phasen der medizinischen und Gesundheits-Forschung einbezogen. In der Medizin werden die Erfahrung und die Expertise von Patient:innen und ihren Angehörigen als bedeutsam anerkannt.

Ihr Einbezug in die Forschung durch Citizen Science erhöht die Relevanz und den Nutzen der Forschungsergebnisse, erleichtert deren praktische Umsetzung und verbessert die Situation der Patient:innen. Es sind neue Rahmenbedingungen und Strukturen entstanden, die ein gemeinsames Forschen, den wechselseitigen Respekt aller Beteiligten, einen verantwortungsvollen Umgang mit den Gesundheitsdaten der Mitwirkenden, eine adäquate Finanzierung sowie eine Anerkennung in Wissenschaft und Medizin ermöglichen.

Der Einsatz von Sensorik und künstlicher Intelligenz (KI) im Kontext von Citizen Science verbessert Umfang sowie örtliche und zeitliche Verfügbarkeit von Datengrundlagen. Die Verwendung von KI erlaubt die Bewertung, Verbesserung und Effizienzsteigerung des Qualitätsmanagements umfangreicher Citizen-Science-Datenbestände und eröffnet neue Möglichkeiten in der Datenanalyse.

Leitbild: Im Jahr 2030 sind Sensorik und künstliche Intelligenz etablierte Werkzeuge für Citizen-Science-Aktivitäten. In den Projekten können Bürgerforscher:innen unterschiedliche Rollen einnehmen, beim Betrieb der Sensorik, Programmieren oder der Analyse von Daten. Auch kostenintensive Instrumente werden von wissenschaftlichen Einrichtungen zur Verfügung gestellt. Algorithmen als Basis für Entscheidungsprozesse sind offen und transparent.

Archive, Bibliotheken, Museen und Wissenschaftsläden haben eine lange Tradition als Bindeglieder zwischen Forschung und Zivilgesellschaft und bieten daher langfristige physische und konzeptionelle Räume für Citizen Science mit großer Nähe zu Bürgerinnen und Bürgern. Als Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Gesellschaft schaffen sie damit innovative Räume und Möglichkeiten des gemeinsamen Experimentierens und Lernens.

Leitbild: Im Jahr 2030 verstehen sich Archive, Bibliotheken, Museen und Wissenschaftsläden sowie andere Institutionen an der Schnittstelle von Wissenschaft und Öffentlichkeit als Wissensräume und Bildungsstätten mit institutioneller Vermittlungsaufgabe und in diesem Sinne als Gedächtnis- und Transferorganisationen. Citizen Science ist als Forschungs- und Transferansatz ein fester Bestandteil in den Leitbildern und im Selbstverständnis von Institutionen an der Schnittstelle von Wissenschaft und Öffentlichkeit zur aktiven Zusammenarbeit mit Bürger:innen. Als etablierte Anlaufstellen für Fachgesellschaften und bürgerliches Engagement verbinden sie Wissenschaft und Gesellschaft.



Sensorik und künstliche Intelligenz



Archive, Bibliotheken, Museen und Wissenschaftsläden



Europäische Perspektive (D-A-CH)



Begleitforschung Citizen Science

Die Zusammenarbeit der DACH-Länder (D-Deutschland, A-Österreich, CH-Schweiz) im Bereich Citizen Science ist vielfältig und hat sich in den letzten Jahren zu einer wichtigen Komponente der europäischen Integration von Citizen Science im europäischen Raum entwickelt. Der jeweilige länderspezifische Aufbau von Kapazitäten, z.B. Wissen über und Infrastruktur für Citizen Science, unterstützt die Entwicklung der nationalen Netzwerke in Zusammenarbeit mit der European Citizen Science Association (ECSA) und weiteren internationalen Partnern. Die engere Zusammenarbeit und der Austausch von Lernerfahrungen der Citizen-Science-Akteur:innen auf wissenschaftlicher, organisatorischer und politischer Ebene bieten Chancen und Möglichkeiten zur gezielten Weiterentwicklung von Citizen Science.

Leitbild: Das DACH-Netzwerk ist auf politischer und fachlicher Ebene ein etablierter Akteur im europäischen Citizen-Science-Netzwerk. Länderübergreifende Maßnahmen und Initiativen wie gemeinsam entwickelte Kapazitäten für die Community, z.B. Weiterbildungs- und Netzwerkangebote, ebenso wie gemeinsame Evaluierungen verschiedener Förderrichtlinien machen Citizen Science zu einem integralen Bestandteil von Forschung und zur zentralen Aufgabe verschiedener Organisationen. Die vielfältigen Kooperationen auf politischer, wissenschaftlicher und Netzwerk-Ebene dienen als Best-Practice-Beispiele für europäische Zusammenarbeit. Die landeseigenen Strukturen in Deutschland, Österreich und der Schweiz werden dadurch gestärkt und gefördert.

Die Erkenntnisse aus der Begleitforschung ermöglichen eine empirisch fundierte Professionalisierung und Weiterentwicklung der Citizen-Science-Praxis. Eine gezielte Förderung von Begleitforschung sollte integraler Bestandteil der Förderstrategie von Citizen-Science-Projekten werden.

Leitbild: Im Jahr 2030 ist Begleitforschung ein integraler Bestandteil der Citizen-Science-Projekte und wird bereits bei der Projektplanung initiativ mitgedacht und durch entsprechende finanzielle Ressourcen unterstützt. Begleitforschung wird durch interdisziplinäre Teams umgesetzt und orientiert sich an den wissenschaftlichen Standards der empirischen Sozialforschung bzw. Evaluationsforschung. Hierbei werden Bürger:innen einbezogen, um zentrale Punkte und Fragestellungen zu klären.

Die Handlungsempfehlungen

Für die 15 Handlungsfelder des Weißbuchs ergeben sich insgesamt 94 politische Handlungsempfehlungen mit Bezug zur Förderung von Citizen Science in Deutschland. Zielgruppen als Adressaten (→ Abb. 2) sind folgende Akteur:innen und Verantwortliche:

- Praktiker:innen der Citizen-Science-Community (ehrenamtliche Bürgerforscher:innen, Projektkoordinierende),
- zivilgesellschaftliche Organisationen (Nichtregierungsorganisationen, Vereine, Verbände, Initiativen, Netzwerke),
- Wissenschaftsorganisationen (Universitäten und Hochschulen, außeruniversitäre Forschungsorganisationen, Hochschulrektorenkonferenz),
- Bildungsorganisationen (Einrichtungen formaler und nicht formaler Bildung),
- Entscheidungsträger der Politik (Ministerien, Behörden, Verwaltung),
- Förderer (Forschungsfördereinrichtungen, Stiftungen, Auswahlgremien).



Abbildung 2: Handlungsempfehlungen des Weißbuchs und ihre Zielgruppen

Das Weißbuch richtet sich an die Wissenschaftspolitik mit Forschungsorganisationen und Fördereinrichtungen, an Bildungseinrichtungen und die breite Citizen-Science-Community mit Verbänden und Privatpersonen. Die transformativen sozialen und technischen Innovationspotenziale von Citizen Science ermöglichen eine Zusammenarbeit über Sektoren hinweg. Verschiedene Bundesministerien und Ministerien auf Länderebene und Kommunen können die Transformationspotenziale von Citizen Science und bürgerschaftlichem Engagement gewinnbringend fördern und in ihren Strategien und Programmen verankern (→ Einleitung, → Box 2).

EINLEITUNG

Was ist Citizen Science?

Citizen Science beschreibt die aktive Beteiligung von Personen an wissenschaftlichen Prozessen, die nicht in diesem Wissenschaftsbereich institutionell gebunden sind [1] (→ Box 1).

Diese Kooperation von Forscher:innen aus Gesellschaft und akademischer Wissenschaft bietet viele Innovationspotenziale für die Wissenschaft: Citizen Science kann dabei unterstützen, innovative großskalige Datensätze zu generieren, die oft nur mit bürgerschaftlichem Engagement erhoben werden können. Darüber hinaus können neue wissenschaftliche Fragestellungen entwickelt werden, sowie Wissen und Impulse aus der Gesellschaft in die Forschung einfließen [2, 3, 4]. Citizen Science und die Erwartungen der Bürger:innen an die Forschung können eine stärkere gesellschaftliche Ausrichtung von Wissenschaft bewirken [5]. Zudem nimmt Citizen Science eine Schlüsselrolle ein, wenn es um die Bereicherung von Konzepten wie Open Science, verantwortungsbewusste Forschung und Innovation (Responsible Research and Innovation, RRI) sowie transformative Wissenschaft geht [6]. Ebenso bietet Citizen Science viele Vorteile für die Gesellschaft: Durch aktive Teilhabe können Bürger:innen ihr Wissen ausbauen oder gezielt Fähigkeiten einbringen. Beteiligte können durch eigenes Forschen auch die Möglichkeiten und die Grenzen wissenschaftlicher Methoden und Arbeitsweisen besser kennenlernen und verstehen [7]. Ein gestärktes Wissenschaftsverständnis wiederum kann auch das Vertrauen der Gesellschaft in die Wissenschaft und eine positivere Einstellung zu Wissenschaften fördern [8, 9, 10]. Die aktive Beteiligung in Citizen-Science-Projekten bietet den Akteur:innen die Möglichkeit, relevante Lösungsansätze zu selbstbestimmten Fragestellungen zu erarbeiten und befähigt sie, die erworbenen Kompetenzen auch in anderen Kontexten einzusetzen [11, 12].



Im CS Projekt PflanzeKlimaKultur! beobachten und erfassen Bürgerwissenschaftler*innen die Entwicklungsstadien von 11 ausgewählten krautigen Pflanzen in ihrem eigenen Garten oder in Modellbeeten, um den Einfluss des Klimawandels auf die Wachstumsphasen von Pflanzen zu erforschen. Foto: PflanzeKlimaKultur/BO Berlin

Citizen Science heute

Das erste von sechs Zielen der Vision des 2016 veröffentlichten Grünbuchs „Citizen Science Strategie 2020 für Deutschland“ formulierte, dass Citizen Science im Jahr 2020 „ein integraler Bestandteil gesellschaftlicher und wissenschaftsbasierter Debatten und ein gewinnbringender Ansatz für Wissenschaft, Politik und Gesellschaft“ sein wird [1, S. 6]. Diese Vision ist noch nicht vollumfänglich realisiert.

Die aktuelle Fridays-for-Future-Bewegung, die Klimaschutzdebatten und auch die Diskussionen zur Covid-19-Pandemie zeigen einerseits das gesellschaftliche und politische Bewusstsein dafür, wie

BOX 1 – Der Begriff ‚Citizen Science‘

Der Begriff ‚Citizen Science‘ entstand in unterschiedlichen Kontexten: einerseits als konkrete Mitarbeit in Umweltmonitoring-Projekten [8] und andererseits unter dem Aspekt einer Befähigung zur Mitgestaltung von Wissenschaft, als Beitrag zu einer demokratischen Gesellschaft [13, 14]. Beide Ideen finden sich in dem Verständnis von Citizen Science von heute wieder. Es gibt eine große Diversität im Feld mit einer bereits sehr langen Tradition in verschiedenen Disziplinen und auch rasanten Entwicklungen in neuen Bereichen sowie neuen Möglichkeiten durch Digitalisierung, mobile Technologien und soziale Medien. Hier verwenden wir die Definition des Grünbuchs „Citizen Science Strategie 2020 für Deutschland“ [1].

Citizen Science beschreibt die aktive Beteiligung von Personen an wissenschaftlichen Prozessen, die nicht in diesem Wissenschaftsbereich institutionell gebunden sind. Diese Beteiligung kann in einer kurzzeitigen Erhebung von Daten bis hin zu einem intensiven Einsatz von Freizeit bestehen, um sich gemeinsam mit Wissenschaftler:innen und/oder anderen Ehrenamtlichen in ein Forschungsthema zu vertiefen. Obwohl viele ehrenamtliche Forscher:innen eine akademische Ausbildung absolviert haben, ist dies keine Voraussetzung für die Teilnahme an Forschungsprojekten. Wesentlich ist die Einhaltung wissenschaftlicher Standards, wozu vor allem Transparenz im Hinblick auf die Methodik der Datenerhebung und die öffentliche Diskussion der Ergebnisse gehören.

Die European Citizen Science Association (ECSA) hat die „Zehn Prinzipien von Citizen Science – Bürgerwissenschaften“ [15] entwickelt, die die Voraussetzung für eine gute Praxis in Citizen Science und ein gemeinsames Selbstverständnis definieren. Die Bandbreite an Citizen-Science-Aktivitäten ist groß und vielfältig und kann sowohl Beteiligungsprojekte als auch ko-kreative Projekte einschließen [16]. Citizen Science als Konzept ist ein dynamischer Entwicklungsprozess mit vielfältigen Akteur:innen. Insgesamt bedeutet Citizen Science, durch die konkrete Zusammenarbeit und die Verschränkung von Perspektiven in wissenschaftlichen Projekten neue Erkenntnisse zu gewinnen und gleichzeitig auf individueller und gesellschaftlicher Ebene Innovationspotenzial freizusetzen.

wichtig wissenschaftliche Erkenntnisse und ein allgemeines Verständnis für wissenschaftliche Prozesse für die Bearbeitung aktueller gesamtgesellschaftlicher Herausforderungen sind. Andererseits benötigen wirksame Lösungsansätze zu drängenden gesellschaftlichen Fragen eine engere Verzahnung zwischen Wissenschaft und Gesellschaft und die Teilhabe von zivilgesellschaftlichen Akteur:innen und ihrer unterschiedlichen Wissensexpertisen. Wir wissen aus den jährlichen Umfragen des Wissenschaftsbarometers in Deutschland, dass 30 bis 50 Prozent aller Bürger:innen an Wissenschaft und Forschung interessiert sind, und im Jahr der Covid-19-Pandemie waren es sogar 60 Prozent [17, 18, 19, 20, 21]. Jede:r Zweite (49%) würde gerne auch persönlich in einem wissenschaftlichen Projekt mitforschen [19].

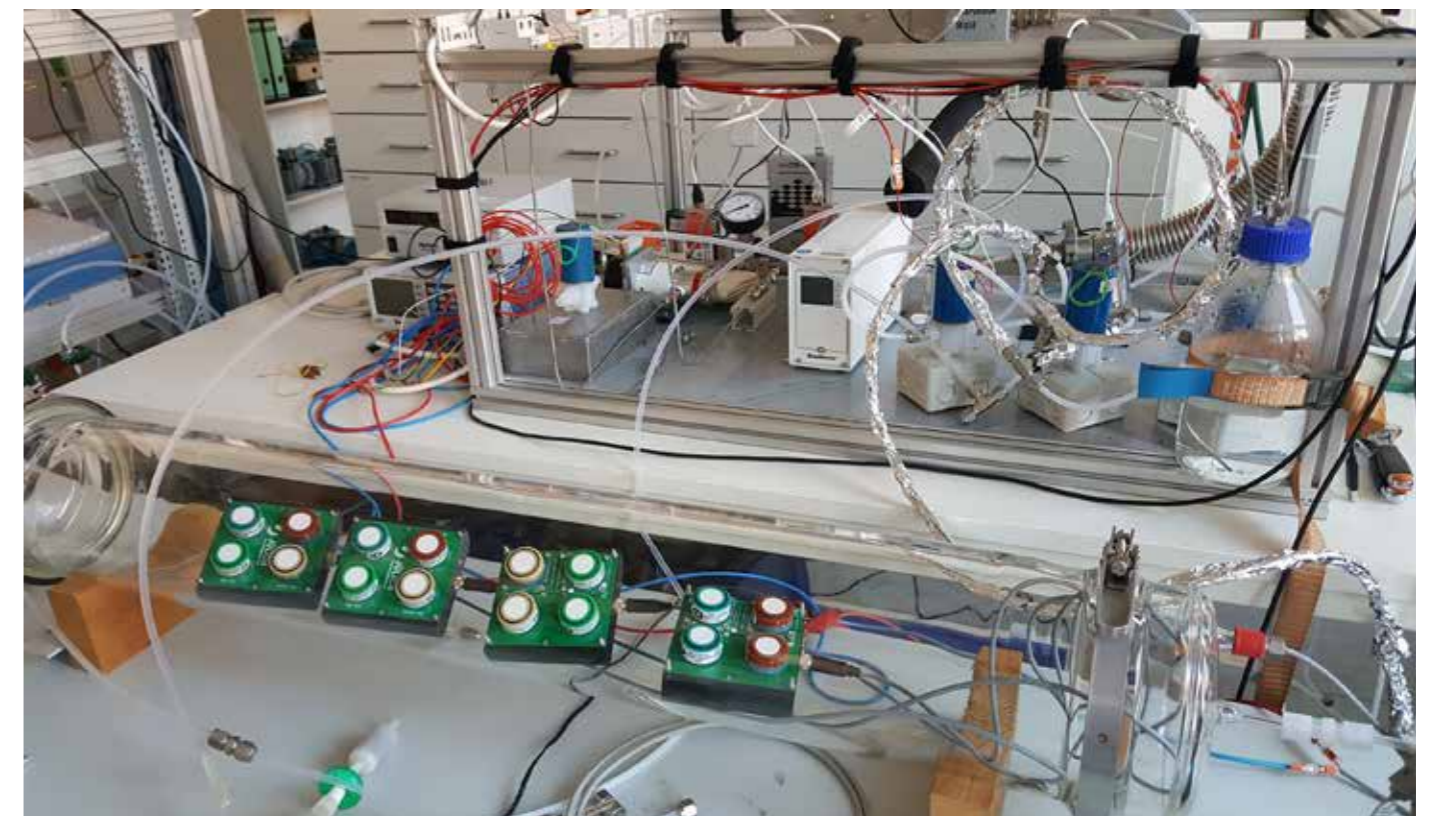
Citizen Science erlebt heute sowohl in Deutschland als auch im europäischen Raum und global betrachtet einen stetigen Aufschwung. Aktuell existiert eine Vielzahl von Citizen-Science-Projekten in Deutschland, von denen 180 auf der Plattform „Bürger schaffen Wissen“ gelistet sind (November 2021). Basierend auf dem Rücklauf der Citizen-Science-Umfrage 2020 und den Auskünften von Teilnehmenden der Dialogforen ist davon auszugehen, dass die Gesamtzahl wesentlich höher ist. Die aktive Einbindung ehrenamtlicher Citizen Scientists in Forschungsarbeiten findet vor allem in den Natur- und Umweltwissenschaften statt. Aber auch in den Geistes-, Kunst- und Kulturwissenschaften haben Forschungsaktivitäten Ehrenamtlicher

eine lange Tradition, und es entwickeln sich neue Forschungsfelder in den Bereichen künstliche Intelligenz oder Gesundheitsforschung (→ Handlungsfeld 11). Ziel aller Citizen-Science-Projekte ist das gemeinsame Schaffen neuen Wissens.

Politische Rahmenbedingungen im internationalen Raum

Auf internationaler und nationaler Ebene hat sich der Bereich Citizen Science in den letzten Jahren sehr vielfältig entwickelt. Citizen Science wird in Europa als integraler Bestandteil der Open-Science-Agenda und der europäischen Open-Science-Cloud aufgefasst. Der europäische Grüne Deal und die EU-Biodiversitätsstrategie 2030 unterstreichen die Rollen von gesellschaftlichen Akteur:innen und Citizen Science als wichtige Bestandteile einer Wissensgesellschaft. Bereits im Jahr 2013 entstand ein Europäisches Grünbuch zu Citizen Science [22] und darauf aufbauend erschien 2016 das Weißbuch zu Citizen Science in der EU [23], das die Potenziale von Bürgerforschung hervorhebt. Zahlreiche Initiativen und Arbeitspapiere der EU-Kommission, wie die EU-Initiative für Bestäuber und das Arbeitspapier zu Citizen Science Best Practices im Umweltmonitoring [24], enthalten konkrete Empfehlungen für den europaweiten Ausbau von Bürgerwissenschaften.

Internationale Netzwerke wie die 2015 gegründete Citizen Science Alliance, die European Citizen Science Association (ECSA) sowie die US-amerikanische Citizen Science Association (CSA), die Australian Citizen Science Association (ACSA) und CitizenScience.Asia fördern den globalen Austausch für die weitere Entwicklung von Citizen Science. Die EU unterstützt aktiv Citizen Science und die internationalen Plattformen EU-Citizen.Science, SciStarter oder Zooniverse bündeln international aktuelle Projekte, Ressourcen und Trainingsangebote. In Deutschland fand 2016 die erste europäische Citizen-Science-Konferenz als Kooperation des GEWISS-Projekts zusammen mit ECSA statt, die dann 2018 von der Schweiz und 2020 von Italien weitergeführt wurde.



Kalibriaufbau im Rahmen des CS-Projekts SMARAGD (Sensoren zur Messung von Aerosolen und reaktiven Gasen und Analyse ihrer Auswirkung auf die Gesundheit). Foto: Forschungszentrum Jülich/Natalie Kille

In Deutschland sowie in der Schweiz und in Österreich ist in den letzten Jahren eine aktive Community mit Citizen-Science-Aktiven aus zivilgesellschaftlichen Organisationen, Universitäten und weiteren Forschungseinrichtungen, Fachgesellschaften, Museen, Bibliotheken und anderen Bildungseinrichtungen entstanden. Es haben sich mehrere aktive Citizen-Science-Zentren sowie diverse Citizen-Science-Plattformen und verschiedene Netzwerke gebildet. In allen drei Ländern werden jährlich Citizen-Science-Konferenzen von unterschiedlichen Gastgebern ausgerichtet (→ Handlungsfeld 14). Daneben gibt es viele regionale oder thematisch orientierte Tagungen und Workshops. Überdies wandelt sich die Förderlandschaft: In Deutschland, der Schweiz und Österreich sind in den letzten fünf Jahren mehrere neue Förderprogramme für Citizen Science durch verschiedene Ressorts und weiteren Förderorganisationen entstanden. Die League of European Research Universities (LERU) hat bereits 2016 ein Advice Paper [25] für ihre Mitglieder vorgelegt, das wichtige Empfehlungen für die strukturelle Verankerung an den Hochschulen und die Anerkennung von Bürgerwissenschaft in Forschungsförderungs- und Evaluierungsprozessen beinhaltet (→ Handlungsfeld 8).

Viele Citizen-Science-Projekte sind bottom-up organisiert und viele sind auch nicht in Netzwerken organisiert. Dies ist eine ganz ureigene Eigenschaft von Bürgerforschung und oft sind eine lokale Verankerung und individuelle Formate wichtig für den Erfolg. Insgesamt lebt Citizen Science von den Ideen und dem Engagement vieler und ist dadurch vielfältig und lebendig.

Die Entwicklung der Citizen-Science-Landschaft in Deutschland

In Deutschland gilt Citizen Science als zunehmend wichtiges Instrument der Teilhabe und wird mit Zielsetzungen und Strategien verschiedener Ressorts verknüpft (→ Box 2). Citizen Science ist prominent im Koalitionsvertrag der Bundesregierung als Teil moderner Forschung verankert, um „Perspektiven aus der Zivilgesellschaft stärker in die Forschung ein[z]u beziehen“ [26, S. 24].

Nach Veröffentlichung des Grünbuchs zur Citizen-Science-Strategie wurde eine neue Förderlinie des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) für Citizen Science ins Leben gerufen, und seit 2021 werden nun in einer zweiten Förderlinie des BMBF 15 Citizen-Science-Projekte gefördert, auch wenn die derzeitige Förderquote noch recht gering ist. Im BMBF-Grundsatzpapier zu Wissenschaftskommunikation, in den Handlungsempfehlungen zur Wissenschaftskommunikation, die aus dem Factory Prozess hervorgegangen sind, sowie im BMBF Grünbuch Partizipation ist Citizen Science als partizipatives Format ein wichtiger, mehrfach erwähnter Bestandteil. Förderung von Citizen Science findet auch im Förderprogramm Biologische Vielfalt des Bundesministeriums für Umwelt und Reaktorsicherheit (BMU) statt. Das Innovationspotenzial von Citizen Science wird auch in der High-



Mit der „Nachtlicher“-App zählen und klassifizieren Bürgerwissenschaftler:innen die künstlichen Lichtquellen auf öffentlichen Straßen und Plätzen. Foto: Stefanie Partsch

tech-Strategie der Bundesregierung hervorgehoben („neue Quellen für neues Wissen“) [31]. In der Datenstrategie der Bundesregierung wird Citizen Science eine wichtige Rolle im Zusammenhang mit der Nutzbarkeit von Daten und der Förderung der Datenkompetenz der Bürger:innen zugeschrieben. Weitere Verknüpfungen zwischen einzelnen Ressorts und Bundesstrategien sind in Box 2 zu finden.

Die Universitäten positionieren sich mit Citizen Science als aktive Akteure in der Region im Rahmen der Third Mission und entwickeln teilweise eigene Förderlinien und schaffen Schnittstellen und Instanzen, um Citizen Science an den Einrichtungen zu verankern. Unter anderem wurde eine erste Citizen-Science-Professur an der Universität Jena eingerichtet sowie strategische Netzwerke bzw. Stabsstellen an den Universitäten Düsseldorf, Münster oder der TU Berlin etabliert (→ Box 3 und → Handlungsfeld 8 für weitere Beispiele zur Umsetzung von strategischer Citizen Science in die Praxis der Wissenschaft). Ein ähnliches Bild zeigt sich innerhalb der großen außeruniversitären Forschungsorganisationen, die interne Förderlinien entwickeln und Netzwerke aufbauen für internen Austausch und Vernetzung (z.B. CitizenScience@Helmholtz-Netzwerk mit Förderung des Citizen-Science-Programms 2019–2023, Leibniz-Arbeitskreis Citizen Science oder das Fraunhofer-Citizen-Science-Netzwerk). Eine Auswahl wichtiger Citizen-Science-Akteur:innen ist in Box 3 gelistet (→ Handlungsfelder 1, 8, 9, 13).

Die Umweltverbände und Fachgesellschaften führen ebenfalls seit Jahrzehnten und nun mit den Möglichkeiten sozialer Medien vermehrt Citizen-Science-Projekte durch, entwickeln Apps und organisieren Vernetzungsveranstaltungen. Zudem sind Wissenschaftsläden, Reallabore oder auch FabLabs/Makerspaces für Citizen Science wichtige Anlaufstellen. Weitere Akteure wären z.B. auch Volkshochschulen und Repair-Cafés, die nun in einigen Projekten beteiligt sind.

Insgesamt ist ein grundsätzlicher Reputationsgewinn von Citizen Science festzustellen und eine große Offenheit in Bezug auf die Förderung und Implementierung von Citizen Science als Forschungsansatz zu beobachten. Gleichzeitig klafft jedoch noch eine Lücke zwischen dem zugeschriebenen Potenzial auf der strategischen Ebene und der tatsächlichen Umsetzung auf der konkreten Ebene: angefangen z.B. bei der Förderquote des BMBF für Citizen-Science-Projekte (2020 unter 5% der eingereichten Projektskizzen), die insgesamt niedriger als bei vergleichbaren Programmen ausfällt, bis hin zur tatsächlichen Integration von Ergebnissen aus Citizen-Science-Projekten in konkrete politische und gesellschaftliche Entscheidungsprozesse, die noch kaum stattfindet.

BOX 2 – Innovationspotenziale von Citizen Science – Verknüpfung mit Zielen und Strategien verschiedener Ressorts der Bundespolitik

Die aufgeführten Beispiele stellen nur eine Auswahl dar ohne Anspruch auf Vollständigkeit und es existieren verschiedene mögliche Anknüpfungspunkte für mehrere Ministerien.

Citizen Science ermöglicht ...

- **Innovative Forschung** mit großskaligen Datensätzen in Raum und Zeit, deren Generierung und Auswertung anders nicht möglich ist (BMBF/DFG, Datenstrategie der Bundesregierung 2021 [27])
Konkrete Anwendung: z.B. großflächiges und langfristiges Monitoring von Natur und Umwelt, Klima oder Gesundheit unter Einsatz des Wissens vieler
- **Partizipative Forschung, Ko-Kreation und Einbindung unterschiedlicher Wissensdomänen** (BMBF/DFG)
Konkrete Anwendung: z.B. Erforschung von Themen von hoher gesellschaftlicher Relevanz mit aktiver Teilhabe der Öffentlichkeit und z.B. lokalen Akteuren und ihrer Expertise (gemeinsames Design, Durchführung und Auswertung der Forschung)
- **Wissenschaftliche Sprechfähigkeit, aktives lebenslanges Lernen und innovative Wissenschaftskommunikation** (BMBF/BMBF Grundsatzpapier zur Wissenschaftskommunikation 2019 [28])
Konkrete Anwendung: z.B. Erforschung von Themen im Bereich lebenslanges Lernen mit aktiver Teilhabe von Senior:innen
- **Innovative Potenziale zur Digitalisierung** (Verkehrsministerium, BMBF-Digitalstrategie 2019 [29], Digitalisierungsstrategie der Bundesregierung 2019 [30])
Konkrete Anwendung: z.B. Digitalisierung von Archiven durch Bürgerforschende
- **Technologie-Entwicklung mit neuer Sensorik und künstlicher Intelligenz** (Verkehrsministerium, Hightech-Strategie 2025 der Bundesregierung 2018 [31], Reallabore-Strategie des BMWi 2019 [32])
Konkrete Anwendung: z.B. Einsatz von Drohnen durch Bürgerforschende zur Erderkundung, von mobilen Sensoren zur Messung von Luftschadstoffen oder von automatisierter Bildverarbeitung für Pflanzenbestimmung
- **Umwelt- und Biodiversitätsmonitoring** (BMBF, BMU, BMEL und nachgeordnete Behörden und Institute)
Konkrete Anwendung entstehen z.B. im Agrar- und Forstmonitoring des Thünen-Instituts und Julius Kühn-Instituts oder im Biodiversitäts-Monitoringzentrum des BfN, im Umweltmonitoring des UBA und von Forschungsorganisationen
- **Sozialer Zusammenhalt, gesellschaftliche Ermächtigung** (Familienministerium, BMBF)
Konkrete Anwendung: z.B. Erforschung des gesellschaftlichen Zusammenhalts durch eigene Interviews, Storytelling oder Dokumentenauswertung von und durch Bürgerforschende
- **Gesundheit, Lebenszufriedenheit und Wohlbefinden** (Gesundheitsministerium)
Konkrete Anwendung: z.B. Patient Science zur Erforschung von Erkrankungen.

BOX 3 – Citizen-Science-Akteure in Deutschland, Tools und Kapazitäten

Die aufgeführten Beispiele stellen nur eine Auswahl dar ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Für ausführlichere Beschreibungen siehe u. a. die Handlungsfelder 1, 8, 9, 13. Vgl. auch Box 10.

- **Universitäten und Forschungsverbünde** (→ Handlungsfelder 1, 8):
Strukturelle Citizen-Science-Verankerung und Vernetzung, z.B.
 - Citizen-Science-Professur an der Friedrich-Schiller-Universität Jena (www.geographie.uni-jena.de/professuren)
 - Stabsstelle Bürgeruniversität der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf (www.buergeruni.hhu.de/stabsstelle-buergeruniversitaet)
 - Citizen-Science-Programm der TU Berlin/Berlin University Alliance (BUA) (www.forschung.tu-berlin.de/servicebereich/menue/forschung_an_der_tu/citizen_science_projekte_2018)
 - Citizen Science an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (www.uni-muenster.de/AFO/CS)
 - Universität Heidelberg (z.B. www.uni-heidelberg.de/en/research/research-profile/fields-of-focus/field-of-focus-iii/research-activities/cisar-citizen-science-in-archaeology)
 - Abteilung „Bürgerwissenschaften“ am Institut für Datenwissenschaften des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) (DLR – Institut für Datenwissenschaften – Bürgerwissenschaften)
- **Außeruniversitäre Forschungsorganisationen** (→ Handlungsfelder 1, 8): z.B.
 - CitizenScience@Helmholtz-Netzwerk (www.helmholtz.de/transfer/citizen-science)
 - Leibniz-Arbeitskreis Citizen Science (www.leibniz-gemeinschaft.de/forschung/citizen-science)
 - Netzwerk von Fraunhofer-Instituten zu Citizen Science (u.a. Fraunhofer IMW, ISI, IRB, UMSICHT)
- **Wissenschaftsläden & -häuser** (→ Handlungsfelder 1, 9, 13): Netzwerk deutschsprachiger Wissenschaftsläden (www.wissnet.de), Häuser der Wissenschaft (z.B. in Braunschweig)
- **Verbände** (→ Handlungsfelder 1, 3): z.B. NABU, BUND, BBE-Bundesnetzwerk Bürgerschaftliches Engagement, Verband Biologie, Biowissenschaften & Biomedizin (VBIO)
- **Fachgesellschaften** (→ Handlungsfeld 3): z.B. Fachgesellschaften für Naturkunde (u. a. DDA, GdO, AraGes, NetPhyd), Geschichte und Genealogie (u. a. DGMPP, DGGN, GDUF), Astronomie (AG)
- **Makerspaces/FabLabs/Repair-Cafés/Reallabore** (→ Handlungsfelder 8, 9): z.B. Netzwerk Reallabore (www.reallabor-netzwerk.de), Reallabor Schorndorf, Reallabor Potsdam-MaaS L.A.B.S., Erlebniswelt Mobilität Aachen, Reallabore Berlin (<https://stadtmanufaktur.info/reallabore>)

BOX 3 (Fortsetzung)

- **Museen, Archive, Bibliotheken, botanische und zoologische Gärten** (→ Handlungsfeld 13): z.B. alle größeren Naturkundemuseen wie Museum für Naturkunde Berlin (Citizen-Science-Kompetenzzentrum), Museum Koenig – Konferenz der Arten, Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung (Museum Frankfurt am Main/Museum Görlitz), Botanische Gärten in Berlin und Leipzig, Sächsische Landesbibliothek – Staats- und Universitätsbibliothek etc.
- **Citizen-Science-Online-Plattform** von MfN und WiD (→ Handlungsfeld 1): z.B. Bürger schaffen Wissen (www.buergerschaffenwissen.de)
- **Akademien der Bundesländer** (→ Handlungsfeld 9): z.B. Sächsische Landesstiftung Natur und Umwelt/UmweltMobil
- **Volkshochschulen:** z.B. KVHS Anhalt-Bitterfeld, VHS Herford
- **Ministerien & Stiftungen mit Citizen-Science-Förderung** (→ Handlungsfeld 2): BMBF, BMEL, BMU/BfN, DBU, Fritz Thyssen Stiftung, VolkswagenStiftung etc.
- **Nationale Behörden und nachgeschaltete Institute, Landesämter und Kommunen** (→ Handlungsfeld 13): z.B. Bundesamt für Naturschutz (BfN) (Biodiversitätsmonitoring), Thünen-Institut Braunschweig (Agrarmonitoring), Deutscher Wetterdienst DWD, Grünflächenamt Stadt Leipzig
- **Vielfältige Citizen-Science-Initiativen ohne institutionelle Anbindung**

Ausgewählte Tools und Kapazitäten

- **Leitfäden:** z.B. Leitfaden für rechtliche Fragestellungen in Citizen-Science-Projekten [33], Good-Practice-Leitfaden für Co-Creation-Projekte [34], Anleitung zur Entwicklung von Bürgerwissenschafts-Projekten in Schutzgebieten [35]
- **Zahlreiche Vernetzungsveranstaltungen der verschiedenen Akteure:** z.B. Forum Citizen Science, Naturgucker-Konferenz, Konferenz der Arten, vielfältige Veranstaltungen der Citizen-Science-Projekte und von Universitäten
- **Weiterbildung & Training:** z.B. Trainings-Veranstaltungen der Citizen-Science-Projekte, „Bürger schaffen Wissen“-Trainingsworkshops, BfN-Seminare, iDiv/UFZ Citizen-Science-Sommerschule
- **Nationale Online-Plattformen zur Datenerhebung, Eingabe bzw. Vernetzung** (→ Handlungsfelder 6, 12): z.B. www.naturgucker.de, DDA (www.ornitho.de), TU Ilmenau/MPI Jena (www.FloraIncognita.de), Konsortien der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (www.nfdi.de)

Grünbuch „Citizen Science Strategie 2020 für Deutschland“ (2016)

Von 2014 bis 2016 wurde in dem Konsortium-Programm „BürGEr schaffen WISSen – Wissen schafft Bürger“ (GEWISS, gefördert durch das BMBF) ein bundesweiter offener Dialog zur Entwicklung von Citizen Science in Deutschland mit Akteur:innen aus Wissenschaft, Gesellschaft und Politik geführt. Im Fokus standen die Entwicklung des Grünbuchs „Citizen Science Strategie 2020 für Deutschland“ mit Visionen für Citizen Science in Deutschland, die Vernetzung von Akteur:innen aus Wissenschaft, Gesellschaft und Politik sowie die Bereitstellung prak-

tischer Ressourcen zur Entwicklung von Citizen-Science-Kapazitäten. Koordiniert und wissenschaftlich begleitet wurde das Gemeinschaftsprojekt von Einrichtungen der Helmholtz- und der Leibniz-Gemeinschaft mit ihren universitären und außeruniversitären Partnern. Mehr als 700 Akteur:innen und Interessengruppen aus über 350 Organisationen und Einrichtungen brachten ihre Perspektiven zu Citizen Science in Deutschland ein.

Das Grünbuch wurde im März 2016 veröffentlicht. Es stellt das Verständnis, die Bedürfnisse und Potenziale von Citizen Science in Deutschland vor, reflektiert, welcher Mehrwert in den verschiedenen gesellschaftlichen Bereichen entstehen kann, und identifiziert noch nicht ausgeschöpftes Potenzial. Konkrete Vorschläge für Handlungsoptionen und Maßnahmen zeigten, wie Citizen Science in Deutschland gestärkt werden kann und welche Kapazitäten langfristig zur erfolgreichen Durchführung von Citizen-Science-Projekten notwendig sind, aber auch die Möglichkeiten einer Anbindung von Citizen Science an politische und gesellschaftliche Ziele. Die Wirkung des GEWISS-Bausteinprogramms bei der Etablierung von Citizen Science in Wissenschaft, Gesellschaft und Politik war vielfältig. Das Projekt ermöglichte zunächst eine offene wechselseitige Annäherung von Forschung, Gesellschaft und Politik. Gleichzeitig gab es Anstoß für viele beteiligte Akteur:innen, ihr Engagement im Bereich Citizen Science auf- und auszubauen, beispielsweise in der Förderung von Citizen-Science-Projekten innerhalb der Institutionen oder in der Integration von Citizen Science in die Strategiepapiere einzelner Institutionen/Hochschulen. Die Entwicklung einer bundesweiten Citizen-Science-Strategie wurde international beachtet.

Stand und Entwicklung von Citizen Science seit Erscheinen des Grünbuchs

Das Weißbuch basiert auf der Bestandsaufnahme der Umsetzung der Ziele des Grünbuchs „Citizen Science Strategie für Deutschland 2020“ und den darin formulierten Visionen und Handlungsoptionen der Citizen-Science-Community: Welche der Ziele und Optionen sind umgesetzt? Welche wurden nicht oder nur teilweise umgesetzt? Welche haben sich als nicht dienlich erwiesen? Und welche Felder in der heutigen Citizen-Science-Landschaft sind neu hinzugekommen?

Anhand dieser und weiterer Fragen wurde die Prüfung der Handlungsoptionen des Grünbuchs sowie die Veränderungen entlang der drei Kernfelder – Stärkung, Neuschaffung und Integration von Citizen Science in Wissenschaft, Gesellschaft und Politik – mit der Citizen-Science-Community in einer offenen „AG Weißbuch“ mit verschiedenen öffentlichen Formaten zur Einbindung interessierter Stakeholder durchgeführt (→ Abb. 3).



Schüler:innen bereiten Bodenfallen im MikroSafari Citizen-Science-Projekt vor. Sie untersuchen die Zusammensetzung von Kleintiergemeinschaften entlang eines urbanen Hitzegradienten, um zu verstehen, wie die Artengemeinschaften durch Umweltveränderungen und Klimawandel beeinflusst werden. Foto: MikroSafari/UFZ/iDiv

Was hat sich verändert seit 2016?

Als das Grünbuch 2016 erschien, war Citizen Science für viele entweder schon ein lang etablierter Forschungsansatz oder eine völlig neue Arbeitsform. Citizen Science wurde auch mit Bedenken, vor allem aus der akademischen Wissenschaft, gesehen [36]. Das hat sich in den letzten fünf Jahren erheblich verändert (→ Box 2). So gibt es nun eine Vielzahl von Citizen-Science-Projekten und Citizen Science ist zunehmend Gegenstand von Förderrichtlinien verschiedener Ressorts, Forschungsorganisationen, einzelner Institutionen und Stiftungen. Fördersummen wurden erhöht und es vollzieht sich eine langsame Öffnung der



Bürgerinnen gestalten mit Wissenschaftlerinnen und Handwerkern der Westfälischen Wilhelms Universität Münster die Ausstellung „Spurensuche jüdischen Lebens im Münsterland“. Foto: WWU Münster/Bauhaus

Forschungsförderprogramme auch für nicht akademische Förderempfänger, wie Vereine oder Fachgesellschaften. Die Identifizierung mit dem Format auf der Projektebene hat sich verbessert, ablesbar an der zunehmenden Zahl an Projekten auch aus anderen, „verwandten“ partizipativen Forschungsbereichen (z. B. transdisziplinäre Forschung, Aktionsforschung) und im Anstieg der Verwendung von Citizen-Science-Daten im Zusammenhang mit dringenden Forschungsfragen (z. B. für die globalen Nachhaltigkeitsziele SDGs). In den letzten fünf Jahren ist in Deutschland wie international zudem eine Vielzahl an Ressourcen entstanden, die ganz konkret auf der praktischen Ebene Hilfestellung für die Umsetzung von Projekten (Leitfäden, Workshops, Vernetzungsformate) sowie auf der strategischen Ebene Maßnahmen für die Implementierung und Stärkung in einzelnen Disziplinen formulieren (z. B. Thünen-Institut Working Paper zu Citizen Science [37], UFZ-Positionspapier zu Handlungsfeldern in der Umweltbildung und Umweltkommunikation [38]).

Wo gibt es neue Entwicklungen seit 2016?

Mehrere neue Entwicklungen sind seit Erscheinen des Grünbuchs festzustellen (→ Box 2, → Abb. 3). Die Projektlandschaft fächert sich auf und immer mehr Projekte aus unterschiedlichsten Fachdisziplinen werden auf den Weg gebracht. Gerade in den Bereichen der Social-Citizen-Science, der künstlichen Intelligenz und Sensorik wie auch in der Medizin und in den Gesundheitswissenschaften entwickeln sich neue Felder für Citizen Science – mit neuen Fragestellungen und Herausforderungen. Als neue Akteure, vor allem in den Sozial- und Geisteswissenschaften treten auch Bibliotheken und Archive in Erscheinung. Universitäten binden Citizen Science auf der strategischen Ebene in die Outreach-Aktivitäten in den Regionen ein. Es werden Anlaufstellen in den verschiedenen Organisationen für den gezielten Dialog und den Wissensaustausch aufgebaut. Es zeichnet sich ab, dass gerade im Aufbau und Ausbau lokaler Netzwerke und Anlaufstellen in jeder größeren Organisation und der regionalen Vernetzung ein beträchtliches Potenzial für nachhaltige Strukturen liegt.

Inzwischen entwickeln sich auch verstärkt technische Infrastrukturen für Datenmanagement mit verschiedenen Datenplattformen, die jedoch oft fragmentiert, nicht standardisiert und nicht nachhaltig veran-

kert bzw. interoperabel mit anderen Datenbanken verschnitten sind und noch wesentlich gestärkt werden müssen. Neue mobile Sensorik und Künstliche-Intelligenz-Verfahren sowie neue Projekte in der Medizin und den Gesundheitswissenschaften ermöglichen Erweiterungen für Citizen Science.

Als Ergebnis des GEWISS-Programms und der ersten europäischen Citizen-Science-Konferenz wurde in einem Sammelband das Innovationspotenzial von Citizen Science für Offene Wissenschaft (*Open Science*), Gesellschaft und Politik dargestellt und verschiedene Handlungsoptionen für Akteur:innen aus Politik, Praxis, Bildung und Forschungsorganisationen sowie eine Forschungsagenda skizziert [4]. Insgesamt ist der Ausbau der Forschung über Citizen Science in eine zunehmende Professionalisierung des Felds einzuordnen, die sich nicht nur in den entstehenden Schnittstellen und Strukturen zeigt, sondern auch in entsprechenden Angeboten zur Fort- und Weiterbildung im Bereich Citizen Science (z. B. Webplattformen, Summer Schools, Trainingsworkshops oder *Think Camps*).

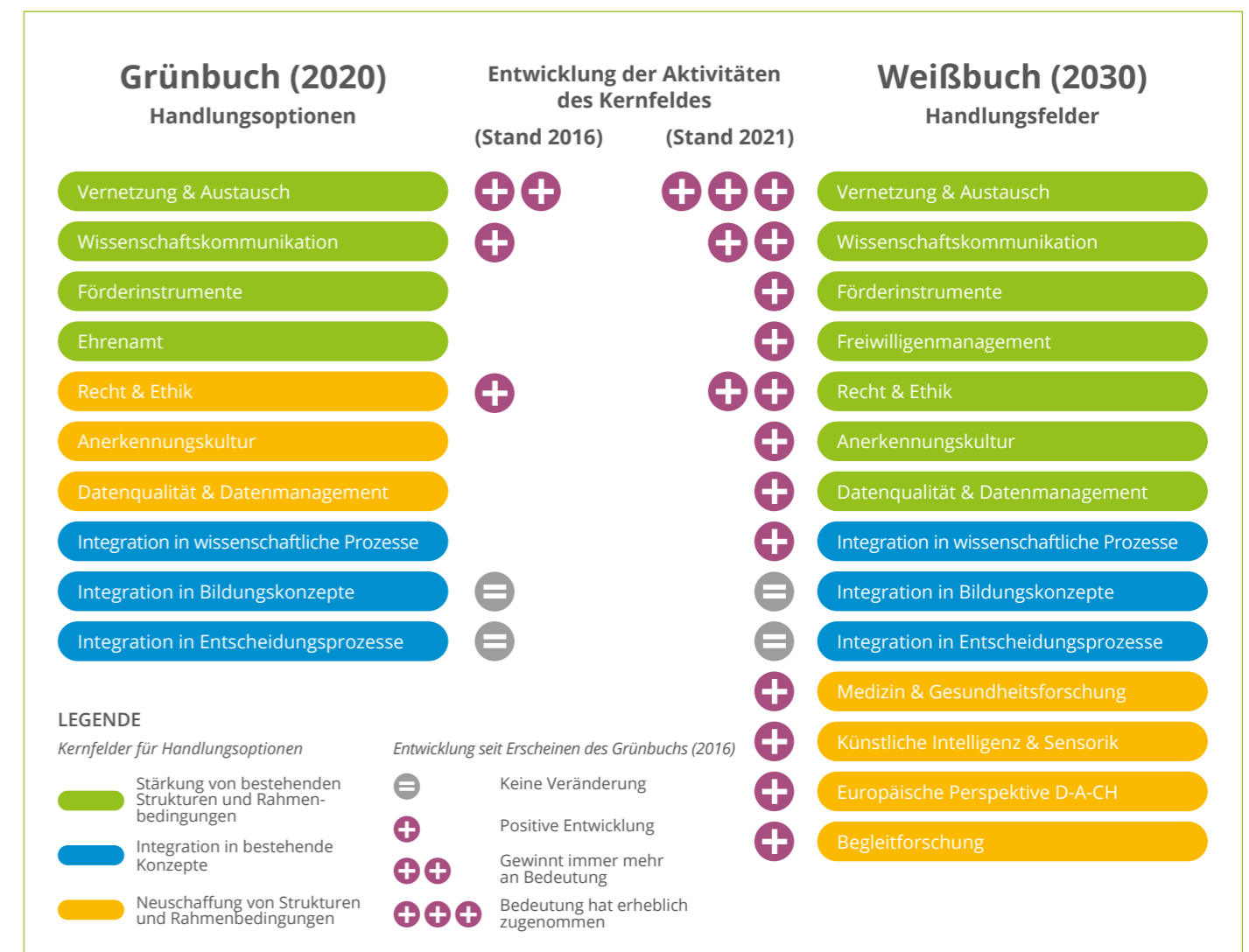


Abbildung 3: Entwicklung der Aktivitäten der Kernfelder vom Grünbuch 2020 zum Weißbuch 2030

Wo bestehen weiterhin Herausforderungen?

Trotz der vielfältigen Entwicklungen von Citizen Science auf unterschiedlichen thematischen und räumlichen Ebenen gibt es noch große Herausforderungen, Entwicklungspotenziale und Handlungsfelder. Nach wie vor genießen Citizen-Science-Aktivitäten und mit Citizen Science erlangte Erkenntnisse nicht die Anerkennung klassischer Forschungsprozesse. Vorbehalte existieren zum Beispiel in Bezug auf die Datenqualität, obwohl in mehreren wissenschaftlichen Studien nachgewiesen wurde, dass Citizen Science valide Daten hervorbringt [36, 39]. Nichtsdestotrotz sind genau diese Qualitätssicherung, aber auch ein nachhaltiges Datenmanagement wichtige Themen für die Zukunft. Kritisch hinterfragt werden muss, inwiefern Citizen Science Vertrauen in Wissenschaft und wissenschaftliches Verständnis oder Sprechfähigkeit (*scientific literacy*) in der Breite fördern kann, wenn die Teilnehmer:innen zurzeit vor allem aus der akademisch gebildeten wissenschaftsaffinen Mittelschicht stammen. Hier sind eine Auseinandersetzung mit gesellschaftlicher Vielfalt, mit inkludierenden und exkludierenden Faktoren (wie Sprache und Zugänglichkeit) sowie der Passgenauigkeit von Angeboten und die aktive Einbindung erwünschter Zielgruppen notwendig. Citizen Science benötigt (gleichzeitig) eine noch breitere Öffentlichkeit, um mehr Aufmerksamkeit zu erlangen. Damit einhergehend ist es essenziell, die Akzeptanz bei Forscher:innen in universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen sowie bei Fördermittel bereitstellenden Institutionen zu erhöhen.

Um Citizen Science in Deutschland dauerhaft und fest zu verankern, ist es notwendig, die Visionen des Grünbuchs, die Strategien und Rahmenbedingungen (→ Box 2) umzusetzen. Dadurch kann eine vielfältige Community im Bereich Citizen Science wachsen, die mit verteilter Expertise arbeitet, sich mit bestehenden Netzwerken und Initiativen verbindet und die durch Neues lebt. Citizen Science kann als Baustein zu einer nachhaltigen Entwicklung unserer demokratischen Wissensgesellschaft beigetragen.



Bürgerwissenschaftler:innen bestimmen mit Hilfe der automatischen Bilderkennung der Naturblick-App Tiere und Pflanzen und erfahren so mehr über die Natur in der Nachbarschaft. Die App kann auch Vogelstimmen aufnehmen und anhand der automatischen Lauterkennung erkennen, welcher Vogel singt. Foto: Sophie Bengelsdorf

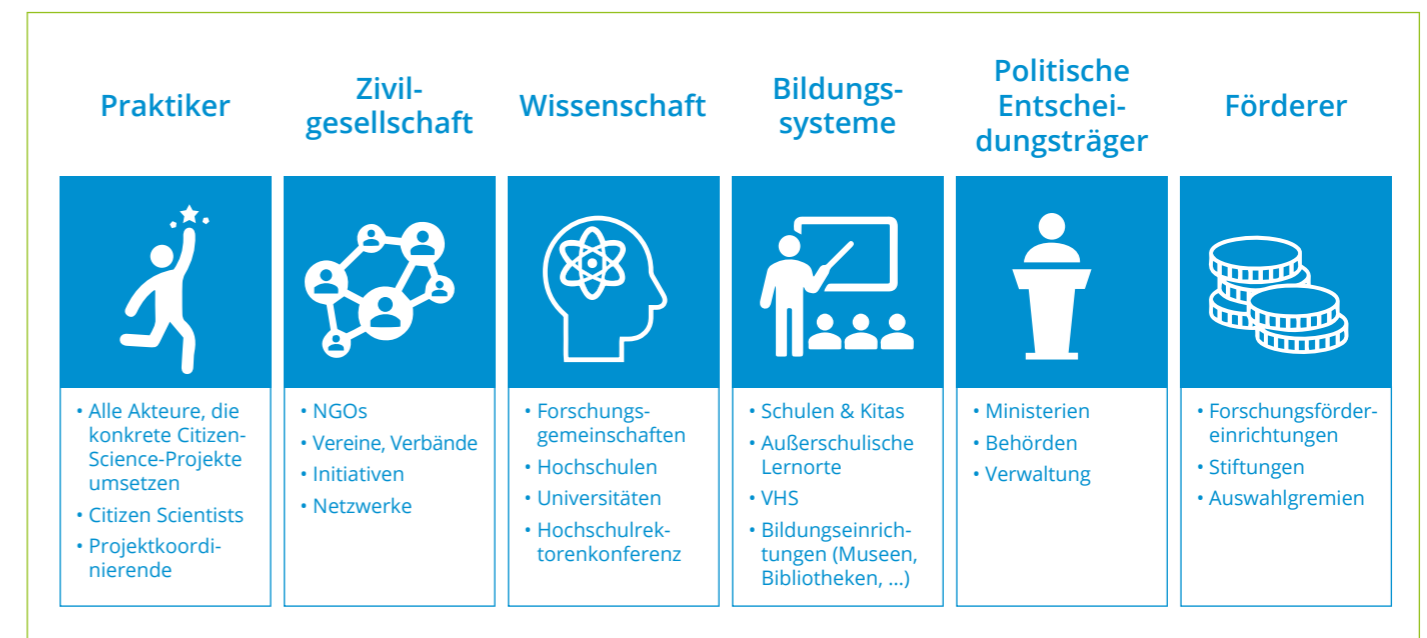


Abbildung 4: Adressatengruppen der Handlungsempfehlungen

Das Weißbuch Citizen-Science-Strategie 2030 für Deutschland

Das *Weißbuch Citizen-Science-Strategie 2030* baut auf dem Grünbuch auf und setzt sich mit den wichtigsten Herausforderungen, Bedürfnissen und Potenzialen von Citizen Science in den nächsten zehn Jahren auseinander. Die Handlungsempfehlungen zeigen auf, was in Zukunft getan werden muss, um Citizen Science in Deutschland zu stärken und besser zu verankern. Der Entstehungsprozess des Weißbuchs ist im Kapitel „Entwicklungsprozess des Weißbuchs“ beschrieben.

Das Weißbuch zielt darauf ab, Citizen Science in Gesellschaft und Wissenschaft zu stärken, um die Innovationspotenziale entfalten zu können, und verdeutlicht, vor welchen zentralen Aufgaben wir stehen: Wie können die Bedingungen in der deutschen Forschungslandschaft verbessert werden, damit sich mehr Menschen außerhalb institutioneller Wissenschaft an Forschung beteiligen? Was kann getan werden, damit das bürgerwissenschaftliche Engagement Teil des wissenschaftlichen Diskurses wird? Wie können bestehende Initiativen, Projekte und Vereine in ihrer Arbeit unterstützt werden? Was ist in Bezug auf Datenqualität, Datenmanagement oder rechtliche und ethische Aspekte zu beachten? Diese und weitere Möglichkeiten und Herausforderungen wurden im Weißbuch-Prozess in digitalen Strategieworkshops und Dialogforen mit Akteur:innen aus Wissenschaft und Gesellschaft diskutiert.

Um den aktuellen Stand von Citizen Science in den 15 Handlungsfeldern des Weißbuchs zu analysieren, führte die AG Weißbuch im September/Oktober 2020 eine Online-Befragung der deutschsprachigen Citizen-Science-Community durch (im Folgenden: CS-Umfrage 2020). Dafür wurden aus den Handlungsempfehlungen des Citizen-Science-Grünbuchs quantitative und qualitative Indikatoren abgeleitet und auf dieser Grundlage ein Online-Fragebogen erarbeitet (verfügbar unter: <https://doi.org/10.5281/zenodo.5776150>). Die Ergebnisse dieser Umfrage sind in den einzelnen Weißbuchkapiteln eingebunden und zitiert mit der Referenz „CS-Umfrage 2020“. Das Weißbuch benennt für 15 Handlungsfelder konkrete Empfehlungen, wie Citizen Science zu wichtigen Zielen aus Politik, Gesellschaft und Wissenschaft beiträgt und wie diese intensiver verankert werden können. Sechs Adressatengruppen für die Umsetzung von Handlungsempfehlungen wurden definiert und mit Symbolen illustriert (→ Abb. 4). Außerdem fasst das Weißbuch jedes Handlungsfeld in einer Kernaussage zusammen. Eine Vision für die Rolle von Citizen Science im jeweiligen Handlungsfeld im Jahr 2030 ist in Form eines Leitbilds definiert und ergänzt die Handlungsempfehlungen (→ Kernbotschaften).



Citizen Science ermöglicht neue Einblicke in die Wissenschaft und wissenschaftliche Prozesse. Foto: Ralf Rebmann/Wissenschaft im Dialog

Ausblick

Das Weißbuch veranschaulicht Wege für die stetige Weiterentwicklung und Verankerung der Citizen-Science-Landschaft in Deutschland. Um die Strategie umzusetzen, müssen die Adressat:innen aus Wissenschaft, Gesellschaft und Politik folgende Maßnahmen realisieren:

- Aufstellung und Implementierung konkreter Aktionspläne zu den einzelnen Weißbuch-Handlungsempfehlungen zur Umsetzung der geforderten Maßnahmen durch die Adressat:innen.
- Dynamisierung der Wissenschaft durch Aufbrechen veralteter Strukturen hin zu echter Open Science und Responsible Research and Innovation, sodass eine transformative Veränderung der Wissenschaftslandschaft echte Partizipation als wissenschaftliches Selbstverständnis für Innovation ermöglicht.
- Erweiterung der Empfehlungen und Lösungen durch eine aktive, vielfältige Citizen-Science-Community, die divers verankert ist und somit weitere geeignete eigene Lösungen entwickelt.
- Aktive Citizen-Science-Beiträge in wissenschaftlichen Fachjournalen und auf Fachtagungen, um das wissenschaftliche Feld weiter auszubauen.

Die deutsche und internationale Politik, die Wissenschaftscommunity und die Gesellschaft betonen, dass die Bewältigung der in den Sustainable Development Goals (SDGs) festgeschriebenen Ziele – wie Ernährungssicherheit, Gesundheit und Wohlergehen, Sicherung einer sauberen Energieversorgung, Ressourcenverknappung, Klima- und Biodiversitätsschutz, nachhaltige Städte und Gemeinden – am effektivsten im Dialog und unter Einbindung von Akteur:innen aus Wissenschaft und Zivilgesellschaft zu erreichen ist [40, Z. 1484 ff., 41, 42].

Citizen Science setzt hier an, um die Millenniumsziele zu erreichen. Unser gemeinsamer Willen und eine gezielte Förderung und Unterstützung aller Akteur:innen – Bürger:innen, Vereine und Fachgesellschaften, Forschungs- und Bildungseinrichtungen, Museen wie auch Behörden, Medien und Wirtschaft – sind wichtig, um eine gewinnbringende Zusammenarbeit und nachhaltige Verankerung von Citizen Science in Gesellschaft und Wissenschaft in Deutschland zu ermöglichen.

CITIZEN SCIENCE – HANDLUNGSFELDER



In voller Montur: Teilnehmer der Aktion bereiten die Prüfung des Flusses auf Mikroplastik vor. Damit die erhobenen Daten vergleichbar sind, wird das genormte Spezialnetz aktionsseitig bereitgestellt. Foto: BMBF/Gesine Born

Christine Ahrend

Leitung des Fachgebietes „Integrierte Verkehrsplanung“
an der Technischen Universität Berlin



Foto: David Ausserhofer

„Ich unterstütze die Citizen-Science-Strategie 2030 für Deutschland, weil gesellschaftlichen Herausforderungen nur durch konsequentes Zusammenarbeiten von Gesellschaft und Wissenschaft nachhaltig begegnet werden kann.“



Leitbild 1:

Im Jahr 2030 lebt Citizen Science durch eine Vernetzung und den Austausch zwischen Wissenschaft und Gesellschaft.

Die Vernetzung und der regelmäßige Austausch werden weiter gefördert: Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf dem Austausch zwischen Citizen-Science-Aktiven sowie der Synthese und Weitergabe ihrer Expertise zu Initiierung, Koordination und Durchführung von Citizen-Science-Projekten und des damit verknüpften Erfahrungswissens.

1 Citizen Science – Vernetzung und Austausch

1.1 Situationsanalyse: Wo stehen wir seit dem Grünbuch?

Wir beobachten eine zunehmende Vernetzung und einen vermehrten, vertieften Austausch innerhalb der Citizen-Science-Community. Unter Vernetzung verstehen wir die (Kontakt-)Aufnahme und Pflege von Verbindungen zu Personen oder Einrichtungen, die sich mit Citizen Science beschäftigen. Interessierte treten mit Citizen-Science-Ansprechpersonen oder -Projekten in Verbindung. Die Vernetzung sehen wir sowohl innerhalb der wissenschaftlichen Community als auch mit der Zivilgesellschaft. Dabei erleichtern Netzwerke auf allen Ebenen den Austausch und die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaftler:innen und Bürgerforscher:innen, aber auch untereinander.

Ein Indiz für eine verstärkte Vernetzung innerhalb der vergangenen fünf Jahre lässt sich darin sehen, dass zunehmend Plattformen/Netzwerke/Arbeitsgruppen/Projekte auf verschiedenen Ebenen initiiert, ausgebaut und erweitert wurden. Die CS-Umfrage 2020 verdeutlicht, dass vor allem der persönliche Austausch mit Kolleg:innen in der eigenen und anderen Organisation sowie lokale und regionale Netzwerke (in welcher Form auch immer – formal, informell, organisiert oder lose, → Abb. 5) für die Hälfte aller Befragten wichtig sind, um den Austausch zu beflügeln und damit Citizen-Science-Kompetenzen auf- und auszubauen (wie z.B. Kenntnisse über Projektabläufe, Kommunikation, Einbindung von Bürgerforschenden, Datenerhebung, Qualitätssicherung, Verbreitung der Ergebnisse, organisatorische und administrative Aufgaben, ...). 41% der Befragten sind bereits Mitglied in einem Netzwerk, 9% planen dies konkret.

Die bestehenden **Anlauf- und Koordinierungsstellen** organisieren den Austausch und die Vernetzung innerhalb der Wissenschaften (→ Box 4). Sie dienen als Vernetzungs- und Arbeitsort für bürgerwissenschaftliche Aktivitäten aller Art. Beratungs- und Koordinierungsstellen helfen, geeignete Partner:innen zu finden, erfolgreiche Förderanträge zu schreiben, Citizen-Science-Kompetenzen zu vermitteln und die hohe Qualität von und in Citizen-Science-Projekten zu sichern sowie Bürger:innen für Projekte zu gewinnen.

Für den Aufbau eigener Kompetenz in Citizen Science und Vernetzung befürworten die meisten Befragten in der CS-Umfrage 2020 ein Unterstützungsnetzwerk fachkompetenter Personen aus verschiedenen Organisationen und Ansprechpartner:innen in der eigenen Organisation. Knapp ein Viertel bis Fünftel der Befragten (24%) wünscht sich regionale Beratungszentren oder eine zentrale, institutionsübergreifende Beratungsstelle (22%) (→ Abb. 5).

Wie sollten Beratungsstellen zur Unterstützung von CS-Vorhaben Ihrer Ansicht nach organisiert sein?

(Multiple Choice, max. 2 Antworten, N = 324)

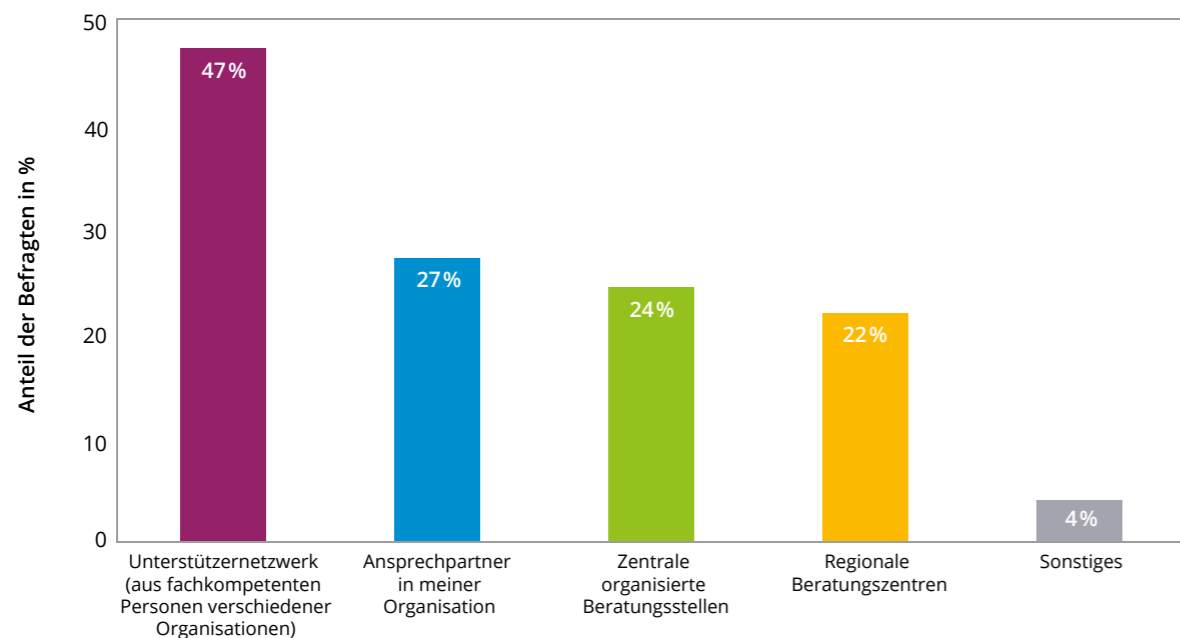


Abbildung 5: Einschätzung der Teilnehmer:innen zur Gestaltung von Beratungsstellen (Citizen-Science-Umfrage 2020)

Die verschiedenen (webbasierten) Plattformen, auf denen Projekte gelistet und vorgestellt werden, dienen als wichtige Anlaufstellen und Informationsnetzwerke. Im deutschsprachigen Raum gibt es unterschiedliche nationale Plattformen (→ Handlungsfeld 14 – Europäische Perspektive). In Deutschland bündeln sich unter der Plattform „Bürger schaffen Wissen“ (BsW) (www.buergerschaffenwissen.de) seit 2013 viele Citizen-Science-Projekte. Die Plattformen in Österreich „Österreich forscht“ (www.Citizen-Science.at, seit 2014) und in der Schweiz „Schweiz forscht“ (www.schweiz-forscht.ch/de, seit 2015) stellen in den genannten Ländern Netzwerkknotenpunkte dar. Sie präsentieren, vernetzen und unterstützen Citizen-Science-Projekte und fördern den Austausch innerhalb der Community, insbesondere durch zahlreiche Angebote wie jährliche Citizen-Science-Tagungen, Schulungen, Workshops etc. Sie sind eine wichtige Anlaufstelle für Wissenschaftler:innen, Bürgerforscher:innen, Medienvertreter:innen, Vertretende aus Politik und interessierte Bürger:innen. Über die Projekt-Datenbanken können Citizen-Science-Projekte gefunden und Wissenschaftler:innen zum gemeinsamen Forschen kontaktiert werden. Die Zahl der auf der Plattform BsW gelisteten Projekte ist von zehn (2014) auf über 180 inklusive der abgeschlossenen Projekte (2021) gestiegen. Auf der österreichischen Plattform sind 60 Projekte gelistet (Stand 2021). „Schweiz forscht“ erfasst aktuell 63 Projekte (Stand 2021). Eine verstärkte Identifizierung mit dem Forschungsansatz Citizen Science und die gestiegene Anzahl von Citizen-Science-Projekten resultieren aus dem vermehrten Austausch und der verstärkten Ver-

netzung innerhalb der Community. Dabei führt das langsame, aber stetige Wachstum wiederum zu höherer Sichtbarkeit und Akzeptanz von Citizen Science inner- und außerhalb der wissenschaftlichen Community. Die Citizen-Science-Umfrage 2020 zeigte aber auch, dass sich viele Bürgerforschende in eigenen Foren oder anders vernetzen.

Neben den nationalen Plattformen haben sich in den vergangenen fünf Jahren auch verschiedenen **Arbeitsgruppen** (AGs) zu spezifischen Themen und Citizen-Science-**Netzwerke** in z.B. der Helmholtz-Gemeinschaft, der Leibniz-Gemeinschaft, der Fraunhofer-Gesellschaft und in Universitäten gegründet. Diese sind ebenso Ausdruck einer wachsenden Community, deren Anliegen und Herausforderungen zunehmen und tragfähiger Lösungen bedürfen. Thematische AGs und viele regionale Netzwerke sind Zeichen des vielfältigen und dezentralen Engagements für Citizen Science. Netzwerke machen die Vielfalt von Citizen Science für die Forscher:innen und für die Öffentlichkeit sichtbar. Sie haben das Potenzial, das vorhandene Wissen effizienter für die Community nutzbar zu machen und regionale und thematische Besonderheiten zu berücksichtigen, auch werden gemeinsam neue Ideen entwickelt und so kann Doppelarbeit, z.B. bei der Zusammenstellung von Materialien und Ressourcen, vermieden werden. Netzwerke identifizieren und erarbeiten neue Inhalte und tragen wesentlich dazu bei, die Citizen-Science-Community zu öffnen und stetig zu vergrößern. Neben Forschungseinrichtungen sind Hochschulen und Universitäten erste Anlaufstellen für Fragen rund um Citizen Science. Diese bringen sich vielfältig ein und

Was hat Ihnen bisher am meisten dabei geholfen, Ihre Citizen-Science-Kompetenz aufzubauen?

(Multiple Choice, max. 5 Antworten, N = 339)

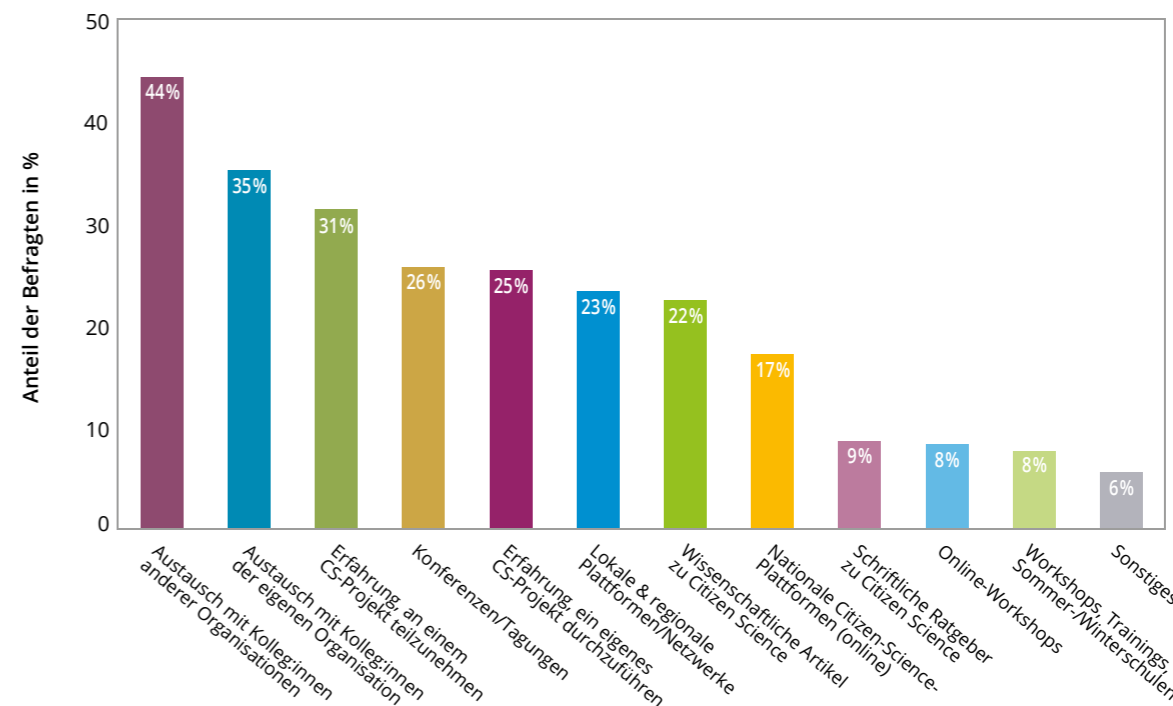


Abbildung 6: Einschätzung der Teilnehmenden zum Aufbau von Citizen-Science-Kompetenzen (CS-Umfrage 2020)

stärken damit den Forschungsansatz. Einige Hochschulen haben institutionalisierte Wissenschaftsläden oder fördern und unterstützen zum Beispiel regional tätige Wissenschaftsläden oder Reallabore.

Es existieren auch aktive Netzwerke und Plattformen, die Citizen Science nicht im Titel führen, der bürgerwissenschaftlichen Idee aber verpflichtet sind (→ Handlungsfeld 13 und → Box 4).

Die Sichtbarkeit von Projekten trägt dazu bei, dass der Citizen-Science-Ansatz insgesamt stärker wahrgenommen und als „echte“ Wissenschaft wertgeschätzt wird. Dieser grundsätzliche Reputationsgewinn innerhalb der wissenschaftlichen Community (→ Handlungsfelder 5 und 8) ist die Grundlage für einen Austausch zwischen Forscher:innen, die schon im Bereich Citizen Science aktiv sind. Neue Citizen-Science-Forschungsdesigns werden im offenen Austausch zwischen den Akteuren entwickelt. Die Ergebnisse der CS-Umfrage 2020 (→ Abb. 6) zeigen, dass der Austausch intensiv dazu beiträgt, Kompetenzen aufzubauen. So geben 44 % der Befragten an, der direkte Austausch mit Kolleg:innen anderer Organisationen habe dabei geholfen, Citizen-Science-Kompetenzen aufzubauen. Zweitwichtigste Option war für 35 % der Befragten der Austausch mit Kolleg:innen aus der eigenen Organisation. Der direkte Austausch mit Kolleg:innen aus der eigenen und anderen Organisationen trägt laut CS-Umfrage 2020 am meisten zum Kompetenzaufbau bei. 30 % der Befragten (N=324) wünschen sich zudem mehr Beratung zur Planung, Umsetzung und Durchführung von Citizen-Science-Projekten.

BOX 4 – Vernetzung & Austausch

Die aufgeführten Beispiele stellen nur eine Auswahl dar. Uns ist bewusst, dass es weitaus mehr aktuell aktive Akteur:innen als die Genannten gibt.

Anlaufstellen/Koordinierungsstellen

- Bürgerwissenschaftliches Labor am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt DLR Jena (www.dlr.de/dw/desktopdefault.aspx/tabid-12910/22556_read-52206)
- Stabsstelle Bürgeruniversität der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, u. a. Beratungs- und Förderstrukturen für Citizen Science (www.buengeruni.hhu.de).
- Institutionalisierte Citizen-Science-AG der Universität Münster (www.uni-muenster.de/AFO/CS)
- Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung (www.senckenberg.de/de/engagement/buengerwissenschaften)
- Zentrum für Citizen Science Österreich – Schwerpunkt Zusammenarbeit mit Schulen (www.zentrumfuercitizenscience.at)
- Partizipative Wissenschaftsakademie von ETH und Universität Zürich (www.pwa.uzh.ch/de)

Netzwerke

- Kompetenznetzwerk „CitizenScience@Helmholtz“ der Helmholtz-Gemeinschaft (www.helmholtz.de/transfer/citizen-science) und assoziiertes Förderprogramm

Fortsetzung Netzwerke

- Leibniz-Forschungsnetzwerk „Citizen Science“ ([www.leibniz-gemeinschaft.de/forschung/leibniz-forschungsnetzwerke/Citizen Science](http://www.leibniz-gemeinschaft.de/forschung/leibniz-forschungsnetzwerke/Citizen%20Science))
- Netzwerk von Wildtierforscher:innen in Berlin (<https://berlin.stadtwildtiere.de/projekt>)

AGs

- AG D-A-CH (www.buergerschaffenwissen.de/netzwerk/ag-dach)
- AG Citizen Science Berliner Raum (www.buergerschaffenwissen.de/netzwerk/ag-berlin)
- AG Region West (www.buergerschaffenwissen.de/netzwerk/ag-netzwerk-region-west)
- AG Science of Citizen Science (www.buergerschaffenwissen.de/netzwerk/ag-scienceofcitizenscience)
- AG Citizen Science in Schulen (www.buergerschaffenwissen.de/netzwerk/ag-citizen-science-in-schulen)
- AG Citizen Science & Recht (www.buergerschaffenwissen.de/netzwerk/ag-cs-recht)

Aktive Netzwerke und Plattformen ohne Citizen Science im Namen

- Netzwerk der deutschsprachigen Wissenschaftsläden – Wissnet (www.wissnet.de)
- living knowledge (www.livingknowledge.org)
- Bundesarbeitsgemeinschaft Wissenschaftliche Weiterbildung für Ältere (<https://dgwf.net/bag-wiwa.html>)
- Wissenschaftsladen Kubus Kooperations- und Beratungsstelle für Umweltfragen der TU Berlin (www.zewk.tu-berlin.de/v_menuue/kubus_nachhaltigkeit_umwelt)
- Sozial-Wissenschaftsladen der Katholischen Hochschule NRW in Köln und der Evangelischen Hochschule R-W-L in Bochum (www.sozial-wissenschaftsladen.net)
- UNIAKTIV der Universität Duisburg (www.uni-due.de/diversity/service_learning.php)
- Science Shop Vechta/Cloppenburg, Wissenschaftsladen der Universität Vechta (www.uni-vechta.de/forschung/wissenstransfer/science-shop-vechtacloppenburg)
- Reallabore (Raum für gemeinsames und gegenseitiges Lernen von Wissenschaften und Zivilgesellschaft)
- Netzwerk Reallabore der Nachhaltigkeit (www.reallabor-netzwerk.de)
- Reallabor der TU Berlin (www.oekohydro.tu-berlin.de/menuue/labor/reallabor_wassersensible_stadt)
- Reallabor der Universität Wuppertal (www.idpf.eu/das-partizipative-reallabor)
- Reallabor des KIT (www.itas.kit.edu)
- BUND – verschiedene Citizen-Science-Projekte (www.bund.net/mitmachen/mitmachseite)
- Naturschutzbund NABU (z. B. jährliche Vogelzählung) (www.nabu.de)
- naturgucker.de als soziales Netzwerk für Naturbeobachter (<https://naturgucker.de/natur.dll/wu6SCAYH62QYiennHkenZ70JAuu>)
- Pollichia – Verein für Naturforschung, Naturschutz und Umweltbildung e.V. (www.pollichia.de)
- Ehrenamtsbörsen (<https://ehrenamt.bund.de>, mit Links zu einzelnen Ehrenamtsportalen)
- Freiwilligenagenturen (<https://bagfa.de>)
- Häuser der Wissenschaft (www.hausderwissenschaft.de, www.hausderwissenschaft.org)

1.2 Welche Bedürfnisse, Möglichkeiten und Herausforderungen bestehen?

Der Austausch geht über die wissenschaftliche Community hinaus. So bietet die Vernetzung zwischen Wissenschaftler:innen und Bürger:innen ein enormes Potenzial. Sie kann dazu beitragen, beiderseitige Schwellenängste abzubauen, das Verständnis wissenschaftlicher Prozesse zu fördern und Wissenschaft stärker in der Gesellschaft zu verankern. Es braucht jedoch mehr Ressourcen und die Intensivierung strategischer Partnerschaften (z.B. mit Freiwilligenagenturen, Fachgesellschaften oder Fachnetzwerken in der Wissenschaft), um über die üblichen Informationskanäle hinaus die Öffentlichkeit mit Citizen-Science-Themen zu erreichen.

Was sind Barrieren/Herausforderungen?

Circa 50% aller Befragten in der CS-Umfrage 2020 haben noch nie an Citizen-Science-Veranstaltungen teilgenommen. Dieses Ergebnis ist sicher ein Zeichen für eine starke eigenständige sowie thematisch vielfältige Citizen-Science-Community, die durch viele Bottom-up-Initiativen lebt und sich vielleicht in anderen Communities austauscht, z. B. in Fachgesellschaften, Vereinen oder Wissenschaftsläden. Diese Strukturen sind wertvoll und es gilt, sie wahrzunehmen, zu wertschätzen und weiter zu unterstützen.

Einige Personenkreise werden noch nicht erreicht und demzufolge kann kein Austausch stattfinden. Das liegt u. a. auch daran, dass die Zahl lokaler und regionaler oder auch organisationsspezifischer Citizen-Science-Koordinierungsstellen (und -personal) nur langsam zunimmt und offene Labore für Citizen-Science-Initiativen weiterhin eher ein abstraktes Modell als Realität sind. Diese Herausforderungen können durch genutzte Möglichkeiten und umgesetzte Handlungsempfehlungen vermindert werden.

Für die Vernetzung ist der kommunikative Austausch zentral. Einige Kommunikationskanäle werden im Handlungsfeld 4 „Synergien mit der Wissenschaftskommunikation“ aufgeführt. Die Vernetzung themenverwandter Projekte kann einen hohen Mehrwert innerhalb der Projekte darstellen und Projektbeteiligte können sich über Gelingensbedingungen, aber auch mögliche Hürden austauschen und voneinander lernen. Die Bereitschaft für einen gemeinsamen Austausch ist eine Voraussetzung.

Veranstaltungen ermöglichen einen einfachen und persönlichen Kontakt für den Austausch und sind ebenso Ausdruck von Anerkennung und Wertschätzung (→ Handlungsfeld 5). Bei der Konzeption von Veranstaltungsformaten sollte mit Blick auf eine zielgruppengerechte Gestaltung mitbedacht werden, an wen sich diese richten. Es braucht projektbezogene und den entsprechenden Akteursgruppen angepasste Lösungen. Auch regelmäßige Treffen im Rahmen bestehender lokaler oder regionaler Netzwerke (in Präsenz oder digital) stellen hier eine gute Möglichkeit zum persönlichen Austausch dar. Einige Ak-



Fischen in der Panke im Schlosspark Schönhausen im Rahmen des Mitmach-Projekts „WissensFluss“, organisiert vom Museum für Naturkunde Berlin. Foto: Maryam Mumladze

teure bieten bereits ein breites Veranstaltungsspektrum an, wie den Naturgucker-Kongress, die Selbstgewusst-Konferenz, die Konferenz der Arten oder Veranstaltungen des BBE-Netzwerks oder der Wissenschaftsläden.

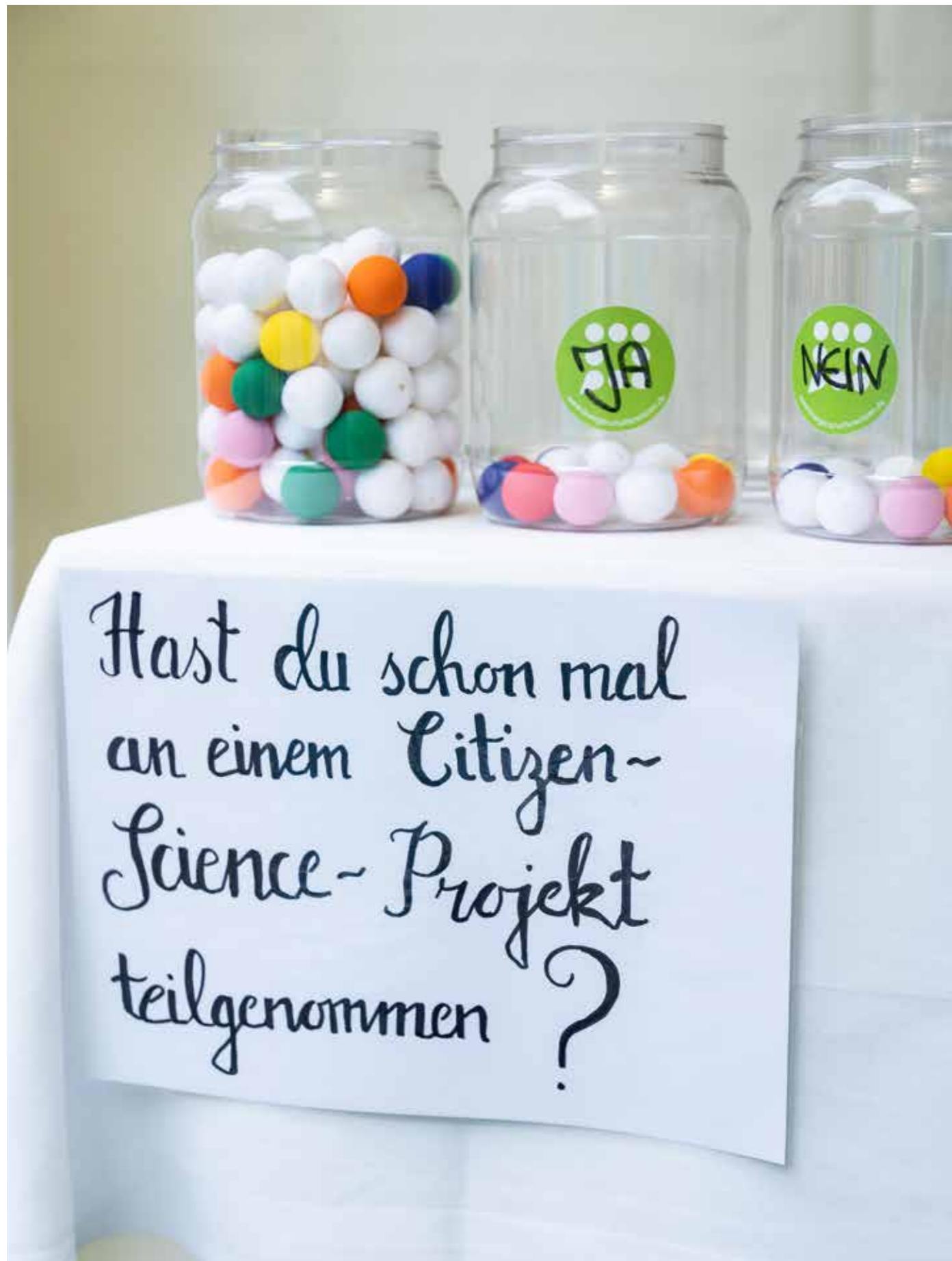
Wo gibt es neue Möglichkeiten?

Die Digitalisierung bietet gute Chancen zur (ortsunabhängigen) Vernetzung und daraus resultierende Möglichkeiten, die nicht nur die Kommunikation und z. B. Datenerhebung von Akteur:innen innerhalb von Citizen-Science-Projekten erleichtern, sondern auch um bislang nicht erreichte Personen/-gruppen anzusprechen und zur Beteiligung zu motivieren. So können einerseits potenzielle Bürgerwissenschaftler:innen erreicht werden, um so in der Folge auch höhere Partizipationszahlen bei den Projekten zu erzielen. Andererseits werden im Rahmen des Kompetenzaufbaus u. a. digitale Trainingsworkshops oder Sommer-/Winterschulen für interessierte Projektinitiator:innen und Multiplikator:innen angeboten, bspw. von „Bürger schaffen Wissen“, UFZ/iDiv und der Partizipativen Wissenschaftsakademie Zürich. Im Gegenzug können auch Wissenschaftler:innen über maßgeschneiderte Online-Formate für Citizen Science sensibilisiert werden, da diese Formate wesentlich zeitsparender zu realisieren sind als z. B. eine Konferenzteilnahme. Hier könnte über themenspezifische Module nachgedacht werden (Naturwissenschaften/Geistes- und Sozialwissenschaften).

Kurze modulartige Beiträge könnten nicht nur auf Online-Tagungen und -Workshops zum Einsatz kommen, sondern auch auf den jeweiligen Fachtagungen.

Neben den Möglichkeiten des digitalen Austauschs sollte die Bedeutung der persönlichen Kommunikation nicht unterschätzt werden. So können z. B. Mentoringprogramme aufgesetzt werden, die Wissenschaftler:innen mit Citizen-Science-Erfahrung und Citizen-Science-Interessierte zusammenbringen. Künftig sollte noch stärker berücksichtigt werden, wie potenziell interessierte Bürger:innen möglichst niedrigschwellig erreicht und angesprochen werden können.

Hier verfügen die Wissenschaftsläden sowie weitere Akteur:innen (z. B. von Freiwilligenagenturen, bürgerschaftlichen Vereinen, Initiativen oder außerschulischen Lernorten) über langjährige Erfahrung, die künftig noch stärker geteilt werden sollte. Diese Einrichtungen verfügen oft über ein Netzwerk engagierter Bürger:innen, die für Citizen Science gewonnen werden können. An Universitäten bietet bspw. auch das Seniorenstudium ein Potenzial, das künftig noch stärker genutzt werden könnte. Im Rahmen des „Forschenden Lernens“ werden bereits u. a. auch Citizen-Science-Projekte durchgeführt. Dies könnte künftig auf weitere Hochschulen ausgeweitet werden. Wenn Plattformen, Arbeitsgruppen und Netzwerke sowie entsprechende Angebote gestärkt werden, erwächst daraus mehr Austausch, der sinnvoll für den Forschungsansatz ist.



Im Glas mit den „Ja“-Kugeln ist noch viel Platz – Vernetzung und Austausch können dabei helfen, Citizen Science auf eine noch breitere Basis zu stellen.
Foto: Ralf Rebmann/Wissenschaft im Dialog

1.3 Handlungsempfehlungen im Bereich Vernetzung und Austausch

			1.1 Netzwerke und Arbeitsgruppen sollten gestärkt werden. Vernetzung sollte in Organisationen und in Fördermittelprogrammen finanziell und ideell unterstützt werden, z.B. über Netzwerktreffen geförderter Projekte eines Programms oder mit regionalen Vernetzungsworkshops für Citizen-Science-Projekte.
			1.2 Austauschangebote für Projektkoordinator:innen sollten strukturell in Projekten verankert werden, da neue Projektkoordinator:innen am meisten von erfahrenen Kolleg:innen lernen.
			1.3 Fördermittelgeber und Institutionen aus Wissenschaft und Gesellschaft (wie z.B. Wissenschaftsläden, Häuser der Wissenschaft, Museen, Bibliotheken, Archive, ...) sollten das umfangreiche Angebot an lokalen, regionalen und nationalen Austauschplattformen verstetigen und garantieren. Dazu bedarf es neben der Bereitschaft auch finanzieller Ressourcen.
			1.4 Universitäten und Forschungsorganisationen sollten eigene Citizen-Science-Anlauf-, -Beratungs- und -Koordinierungsstellen im Verbund mit Wissenschaftsläden und -häusern sowie Reallaboren einrichten. Konkrete Ansprechpartner:innen (bestehende oder neue Referent:innen) sollten partizipative, transdisziplinäre Forschungsprojekte innerhalb der Hochschule bzw. Forschungseinrichtung identifizieren, die Akteur:innen vernetzen, Citizen Science intensivieren, Forschende verstärkt sensibilisieren, laufende Citizen-Science-Projekte sichtbar machen und beraten (bspw. zu Forschungsdesign, Fördermöglichkeiten, Freiwilligenmanagement, Kommunikation etc.).
			1.5 Forschungseinrichtungen sollten Unterstützungs- und Vernetzungsstrukturen für Citizen Science strukturell in Strategien und Personalplanung verankern.
			1.6 Forschungseinrichtungen und Städte/Kommunen sollten gemeinsam transdisziplinäre Stadt-/Reallabore und/oder Häuser der Wissenschaft gründen. Diese sollten ein niedrigschwelliges Angebot darstellen, um mit Wissenschaft in Berührung zu kommen, und könnten auch Vorbilder und Gastgeber für Citizen-Science-Netzwerke sein.
			1.7 Forschungseinrichtungen und die Citizen-Science-Community sollten die bisher noch nicht ausgeschöpften Potenziale der Vernetzung mit Seniorenstudien/an Hochschulen, Freiwilligenagenturen, Stadtteilbüros, Stadtbibliotheken, Wissenschaftsläden etc. besser nutzen.
			1.8 Zivilgesellschaftliche Organisationen, Forschungseinrichtungen und Fördermittelgeber sollten Vernetzungsmethoden und Formate zum Austausch und zur Vernetzung wie bspw. die jährlichen nationalen Citizen-Science-Tagungen verstetigen (mit unterschiedlichen Trägerschaften/Ausrichtern, z.B. über Vereine, Wissenschaftsläden, Freiwilligenagenturen, ...).
			1.9 Die Citizen-Science-Community sollte eine Landkarte zu Citizen-Science-relevanten Netzwerken, Anlauf- und Koordinierungsstellen und auch physischen Räumen für Wissenstransfer und Dialog mit der Zivilgesellschaft (wie z.B. Häuser der Wissenschaft, Reallabore, Wissenschaftsläden, ...) erstellen. Hierbei sollten Kommunen und lokale Multiplikator:innen als Schnittstellen gesehen und genutzt werden.

Adressaten



Katrin Böhning-Gaese

Direktorin des Senckenberg Biodiversität und Klima Forschungszentrums und Vizepräsidentin der Leibniz-Gemeinschaft, Professur Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main



Foto: privat

„Citizen Science in Deutschland hat einen Mehrwert für die gesamte Gesellschaft – und ist aktueller denn je, um zu einem Verständnis der Natur und zu einem nachhaltigen Umgang mit ihr zu kommen. Und tatsächlich ist Citizen Science der Grundstein der Senckenberg Gesellschaft, die 1817 von naturinteressierten Bürgern gegründet wurde.“



Leitbild 2:

Im Jahr 2030 wird Citizen Science durch Akteur:innen in Wissenschaft, Gesellschaft, Behörden und Praxis durch strukturelle und finanzielle Maßnahmen unterstützt (z. B. Bundes- und Landesministerien und nachgeordnete Behörden und Verwaltungen, Forschungs[förder]organisationen, Stiftungen, Vereine, Netzwerke, Bildungseinrichtungen).

Förderorganisationen integrieren Citizen Science in ihr Förderportfolio für verschiedene Akteur:innen aus Gesellschaft und Forschung. Voraussetzung für die Förderung von Citizen-Science-Projekten sollten durch regelmäßige Evaluationen qualitätsgesicherte Verfahren und Standards sein, die sich an die Regeln der guten wissenschaftlichen Praxis anlehnen. Dies schafft eine größere gesellschaftliche Teilhabe an Wissenschaft und erhöht deren Akzeptanz und Relevanz.

2 Citizen Science – Förderinstrumente

2.1 Situationsanalyse: Wo stehen wir seit dem Grünbuch?

Seit 2016 ist ein Anstieg der Förderangebote bezogen auf die Projektförderung von Citizen Science im deutschsprachigen Raum zu verzeichnen. Dies zeigt sich – bezogen auf Deutschland – vorrangig in spezifischen CS-Ausschreibungen besonders der staatlichen Forschungsförderung verschiedener Bundesressorts (vor allem BMBF-Ausschreibungen 2016 und 2019) sowie in der Integration von Citizen Science in bestehende Förderprogramme (z. B. BMU – Bundesprogramm Biologische Vielfalt) und Förderangebote durch Stiftungen (z. B. DBU), Universitäten und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen. Nach Angaben des BMBF umfassen alleine die beiden Ausschreibungen 2016 und 2019 ein Fördervolumen von rund 13,5 Mio. €. Die Ausschreibung von Citizen-Science-Projekten der Bundesressorts ist inzwischen Teil einer Gesamtstrategie, Wissenschaft und Gesellschaft stärker in einen Dialog zu bringen und die Partizipation und Transparenz von Wissenschaft zu erhöhen (z. B. die Hightech-Strategie 2025 der Bundesregierung [31, 43]). Projektförderung von privaten Förderorganisationen und durch die Forschungsorganisationen selbst gewinnen zunehmend Bedeutung. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) fördert Citizen-Science-Formate vor allem nur im Rahmen von Kommunikationsmaßnahmen, Veranstaltungen oder europäischen Partnerschaften (z. B. BiodivERsA), aber nicht im Rahmen eines spezifischen Förderprogramms.

Im europäischen Kontext wird Citizen Science als integraler Bestandteil von Open Science aufgefasst [44]. Die EU fördert Citizen Science im Rahmen des EU-Forschungsrahmenprogramms (z. B. Vernetzungsaktivitäten, Wissensplattformen im Rahmen des Programms „Science with and for Society“). In Österreich hat der österreichische Wissenschaftsfonds (FWF) im Jahr 2020 bereits zum fünften Mal die Förderinitiative „Top Citizen Science“ (TCS) [45] aufgelegt und das österreichische Forschungsministerium (BMBWF) förderte über zehn Jahren mit dem „Sparkling Science-Programm“ [46] die Zusammenarbeit zwischen Forschung und Schulen. Insgesamt wurden 2007 bis 2009 durch dieses Programm 299 Forschungsprojekte mit einer Gesamtsumme von rund 35 Mio. Euro gefördert. Die erneute Ausschreibung von „Sparkling Science 2.0“ startete im September 2021 und geht über die Zusammenarbeit zwischen Forschung und Schulen hinaus. In der Schweiz werden Citizen-Science-Projekte durch das Agora-Programm des Schweizerischen Nationalfonds als Teil von Wissenschaftskommunikation gefördert [47].

Dennoch bleiben – jenseits der Projektförderung und Förderung als reine Kommunikationsmaßnahme – Citizen-Science-Finanzierungs-

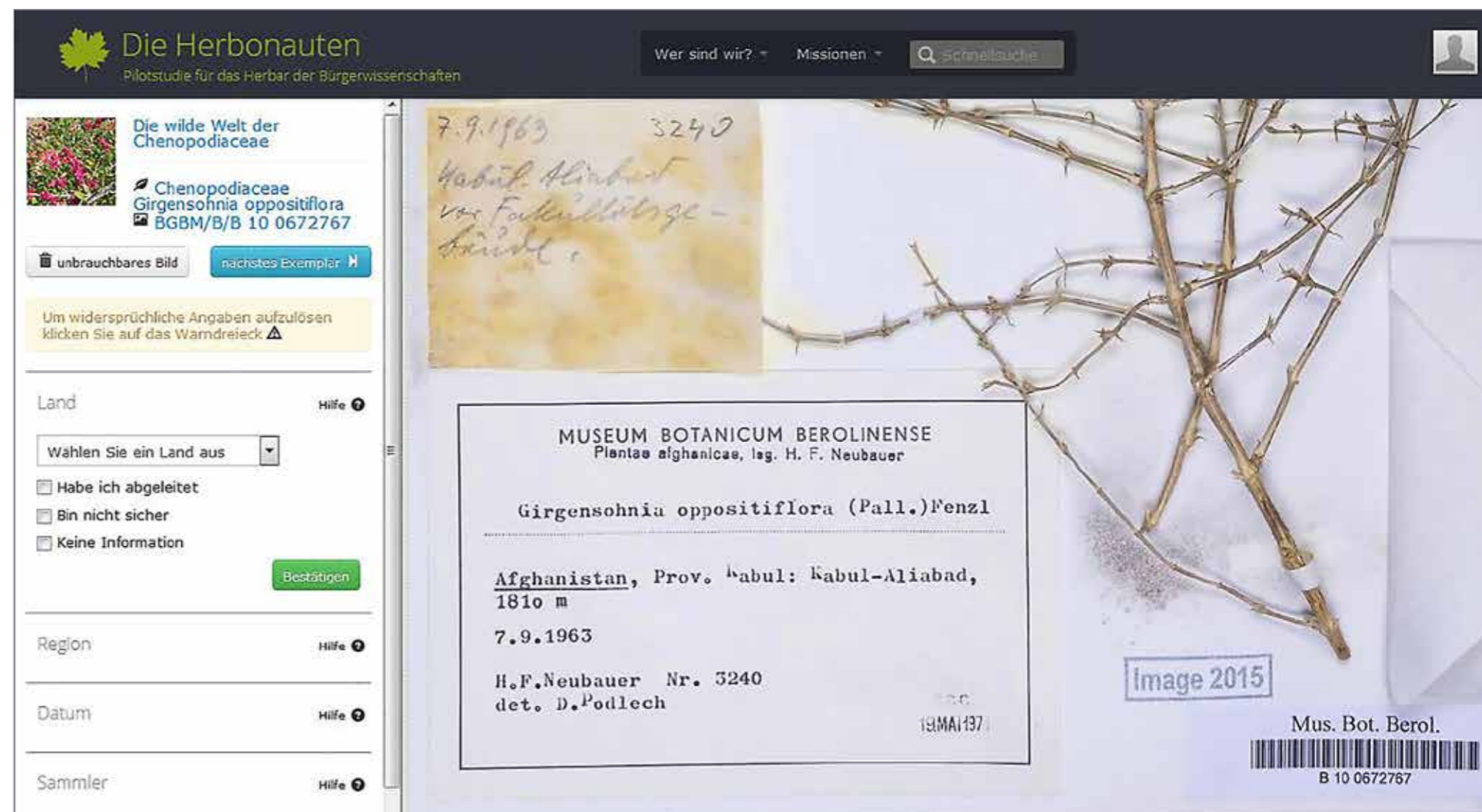
instrumente immer noch eine Ausnahme und die Zuwendungsempfänger sind überwiegend wissenschaftliche Institutionen. Außerdem ist das Förderangebot von Citizen-Science-Projekten außerhalb der traditionell starken naturkundlichen Forschung immer noch recht übersichtlich.

Die CS-Umfrage 2020 wies darauf hin, dass Citizen-Science-Projekte, die eine Forschungsförderung erhalten, nur eine Teilmenge darstellen und viele Initiativen keine Förderung erhalten. Diese große Vielfalt ist ein Charaktermerkmal der Citizen-Science-Landschaft.

2.2 Welche Bedürfnisse, Möglichkeiten und Herausforderungen bestehen?

Die Ergebnisse der CS-Umfrage 2020 zeigen generell eine hohe Erwartungshaltung der Citizen-Science-Community gegenüber den Forschungs(förder)organisationen für mehr Finanzierungsmöglichkeiten im Bereich Citizen Science: Zwar geben knapp 70% (N=287) an, dass die Öffnung bestehender Förderprogramme für Citizen-Science-Projekte zugenommen habe. Insgesamt sind aber nur rund 4% der Auffassung, dass aktuell ausreichend Instrumente der Finanzierung von Citizen-Science-Projekten verfügbar seien. Die Diskrepanz zwischen Nachfrage und Förderquote zeigt sich beispielsweise bei der BMBF-Ausschreibung im Jahr 2019: Nach Angaben des BMBF waren rund 450 Projektskizzen in der ersten Verfahrensstufe eingereicht worden. Davon bekamen lediglich 15 Projekte eine Förderempfehlung [48]. Dies entspricht einer Förderquote von weniger als 5%, was deutlich unter dem Förderdurchschnitt anderer Förderrichtlinien liegt. Allerdings handelte es sich hier um eine themenoffene Ausschreibung ohne Einschränkungen bezüglich des Themas oder der Disziplin. Insbesondere in den folgenden Teilbereichen besteht Handlungsbedarf:

- Bemerkenswert ist, dass 19 der 78 Koordinator:innen (N=78) derzeit keine Projektfinanzierung für die Koordinationsleistung erhalten.
- Zusätzlich zum Ausbau der projektbezogenen Finanzierung sollten strukturbildende Maßnahmen zum langfristigen Kapazitätsaufbau erfolgen (z.B. durch die Förderung von Dauerstellen für Koordination, Aus- und Weiterbildung, Training, Kommunikation, Freiwilligenmanagement, Beratung).
- Eine wichtige Rolle spielen niedrigschwellige Förderangebote (z.B. „seed money“-Projekte). Die Ergebnisse der CS-Umfrage 2020 zeigen, dass der Großteil der Fördervolumina von CS-Projekten nach Auskunft der Fördernden im fünfstelligen Bereich liegt (der Median liegt nach Ergebnissen der Umfrage bei knapp 200000 €). Ausnahmsweise werden Citizen-Science-Projekte auch mit einem sechsstelligen Betrag gefördert. Nur ein sehr geringer Teil der Befragten (< 6%) gibt an, dass es ausreichend Möglichkeiten für sol-



Können Sie das Land nennen, aus dem dieses Exemplar stammt? Dann sind Sie bei den Herbonauten richtig. Projekt „Die Herbonauten“: Herbaretiketten im Botanischen Garten Berlin mit Bürgerunterstützung entziffern. Screenshot: Herbarbeleg im Portal der Herbonauten

- che niedrigschwellige Finanzierungen (Mikrofinanzierung) gäbe. Solche Angebote ermöglichen eine Anschlag- und Abschlussförderung, die im Kontext des spezifischen Forschungsprozesses von Citizen-Science-Projekten (Stichwort: Co-Design, Co-Production), die oft mit verlängerten Projektphasen einhergehen, Finanzierungslücken schließen können [11]. Diese umfassen beispielsweise Maßnahmen und Aktivitäten zur Gewinnung und Schulung von Bürgerforscher:innen oder Maßnahmen zur zielgruppengerechten Kommunikation der Ergebnisse (z.B. verschiedene Sachleistungen für die Durchführung von Veranstaltungen, Websites und die Nutzung sozialer Medien, Informationsbroschüren und Handreichungen für Schulungen, Flyer und verschiedenes Equipment).
- Die projektbezogene Förderung sollte sich auch auf den Bereich Evaluation, Begleitforschung und Forschung zur Wirkung von Citizen Science auf die unterschiedlichen Akteursgruppen erstrecken (→ Handlungsfeld 15).

Im Hinblick auf den Aufbau von Informationsplattformen zur Bündelung, Beratung und Vernetzung haben das seit 2013 durch das BMBF geförderte Projekt „Bürger schaffen Wissen“ und verschiedene weitere (europäische) Plattformen (z. B. EU-CITIZEN.SCIENCE) wesentlich dazu beigetragen, dass vorhandene Wissen zu laufenden Aktivitäten und Projekten verfügbar zu machen. Mit der Plattform Österreich forsch wurde seit 2019 an der Universität Wien eine langfristige Perspektive geschaffen, in der Schweiz besteht mit der Plattform Schweiz forsch ein vergleichbarer Ansatz (→ Handlungsfeld 1).

Die Ergebnisse der CS-Umfrage 2020 veranschaulichen, dass knapp 70 % (N = 273) der Befragten kein Beratungsangebot zur Antragstellung bekannt ist und nur etwa 30 % sich mehr Beratung zur Planung, Umsetzung und/oder Evaluation ihres Citizen-Science-Vorhabens wünschen. Die CS-Umfrage verdeutlichte außerdem die Notwendigkeit, Angebote vor allem im Bereich Datenmanagement (→ Handlungsfeld 6) zu fördern und zusätzlich regionale Beratungsangebote zu schaffen (→ Handlungsfeld 1). Gefragt nach der potenziellen Organisation von Beratungsstellen wurde vorwiegend ein Unterstützungsnetzwerk fachkompetenter Personen aus verschiedenen Organisationen gewünscht. Am zweitwichtigsten für Beratung und Unterstützung wurden Ansprechpartner:innen in der eigenen Organisationen genannt. Je 20–25 % der Befragten wünschten sich regional oder national organisierte Beratungsstellen oder Netzwerke. Dies stellt den Charakter der Vielfältigkeit und des verteilten Wissens in verschiedenen Organisationen und den Wunsch nach starken lokalen bzw. organisationsinternen Beratungen sowie fachspezifisch kompetenten Ansprechpartner:innen in verschiedenen Organisationen heraus. Die geografische Nähe und die Stärkung eines Netzwerks aus verschiedenen Organisationen scheinen bedeutende Rollen zu spielen.

Im Hinblick auf die Projektförderung des Bunds (insbesondere BMBF) werden vor allem bei der Gruppe der Bürgerforscher:innen und NGOs die administrativen und fördertechnischen Herausforderungen für Antragsteller:innen u. a. als Barrieren genannt (im Falle der BMBF-Ausschreibung im Jahr 2019 dreistufig). Die komplizierten Vergaberichtlinien und die elektronischen Antragsportale sowie das umfangreiche Projektmanagement stellen mitunter die Zuwendungsempfänger:innen vor größere Herausforderungen. Schließlich führt die lange Begutachtungsphase (zuweilen mehr als ein Jahr) dazu, dass das Förderformat vor allem für Akteur:innen, die keine institutionelle Förderung erhalten, sondern sich überwiegend durch Drittmittel, Spenden oder Mitgliedsbeiträge finanzieren, an Attraktivität verliert.



Das AgriSens-Projekt in Zusammenarbeit mit Landwirten – hier der Einsatz der Software FieldMAApp im Feld. Foto: Christian Thiel

2.3 Handlungsempfehlungen im Bereich Förderinstrumente

			2.1 Förderinstitutionen und weitere Akteur:innen sollten die spezifischen Förderinstrumente für Projekte ausbauen und bestehende Förderprogramme für Citizen Science als Forschungs- und Kommunikationsmethode weiter öffnen. Neben internationaler und nationaler Förderung sollen sich auch die Länder und Kommunen angesprochen fühlen. Das Angebot an niedrigschwelliger Förderung (Mikrofinanzierung) sollte ausgebaut werden. Die Förderung von Begleitforschung und Forschung zur Wirkung von Citizen Science sollte unterstützt werden (z. B. als Teil der Projektförderung). Zusätzlich zum Ausbau der projektbezogenen Finanzierung sollten strukturbildende Maßnahmen (z. B. neue Stabsstellen) zum langfristigen Kapazitätsaufbau erfolgen.
			2.2 Fördernde und Akteur:innen sollten eine Erweiterung des Beratungsangebots für verschiedene Zielgruppen auf nationaler und regionaler Ebene unterstützen.
			2.3 Fördernde sollten administrative und fördertechnische Barrieren abbauen , sodass insbesondere zivilgesellschaftliche Gruppen leichter an den Förderprogrammen partizipieren können. Lange Begutachtungsphasen sind zu vermeiden und flexible Angebote zu schaffen.
			2.4 Wirtschaft, Verwaltung, Bildungseinrichtungen (z. B. Volkshochschulen) sollten ebenfalls Möglichkeiten ausschöpfen, gezielt Citizen-Science-Projekte zu fördern.
			2.5 Wissenschaftliche Einrichtungen, Organisationen, Verwaltungen, Bildungseinrichtungen, Vereine und Fachgesellschaften sollten Citizen-Science- Koordinator:innen sowie -Kommunikator:innen durch Drittmittel oder Dauerstellen fördern.
			2.6 Schaffung von „Tech Pools“ für Bürgerforscher:innen: Citizen-Science-Projekte erfordern oft – besonders in Naturkunde, Archäologie oder Astronomie – eine Grundausstattung mit einschlägiger Fachliteratur und technischem Equipment. Ein Beispiel sind die Erfassungsprogramme des Dachverbands Deutscher Avifaunisten (DDA) von Brutvögeln und Wasservögeln oder die Meldung von Zufallsbeobachtungen auf dem Meldeportal ornitho.de. Voraussetzung zum Mitmachen ist – neben fachlichem Wissen – eine ganze Reihe von Bestimmungsliteratur und optischen Geräten (Fernglas, Spektiv mit Köcher und Stativ, teilweise Tablets oder Smartphones zur digitalen Erfassung etc.). Die Anschaffungskosten sind für Freiwillige sehr hoch (je nach Fabrikat zwischen 500 bis über 1500 Euro) und ein Hinderungsgrund nicht nur für junge Leute, die Interesse am Mitmachen haben. Daher wäre es eine große Hilfe, wenn die Projektförderung auch die Anschaffung der notwendigen Grundausstattung, z. B. als Leihmaterial abdecken würde. Die Ausleihe ließe sich über die Koordinator:innen oder langfristig auch über Bibliotheken (bei Fachliteratur) oder Volkshochschulen organisieren (→ Handlungsfeld 13).
			2.7 Forschungseinrichtungen und die Citizen-Science-Community sollten die bisher noch nicht ausgeschöpften Potenziale der Vernetzung mit Seniorenstudien/an Hochschulen, Freiwilligenagenturen, Stadtteilbüros, Stadtbibliotheken, Wissenschaftsläden etc. besser nutzen.

Adressaten						
	Praktiker	Zivilgesellschaft	Wissenschaft	Bildungssysteme	Politische Entscheidungsträger	Förderer

Alexander Bonde

Generalsekretär der Deutschen Bundesstiftung Umwelt – DBU



Foto: DBU

„Citizen Science ist ein besonders wirksames Format, denn hier geht es um die konkrete Zusammenarbeit von Wissenschaft und Gesellschaft. Das Ziel: evidenzbasierte Lösungen für zentrale Herausforderungen einer nachhaltigen Entwicklung. Für die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) ist Citizen Science als Methode auch deswegen so interessant, weil sie in einer Vielzahl unserer anwendungsbezogenen Förderthemen eine Rolle spielen kann.“



Leitbild 3:

Im Jahr 2030 zeichnen sich Citizen-Science-Projekte durch ein professionelles Freiwilligenmanagement aus.

Beteiligten aus allen Bereichen der Gesellschaft wird eine erfolgreiche und nachhaltige Teilhabe ermöglicht. Dafür werden Personalressourcen und Finanzen in den Projekten bereitgestellt und eine Anbindung an etablierte Freiwilligenstrukturen ermöglicht. Lokale und regionale Akteur:innen, Verbände und Stiftungen im Bereich Freiwilligenmanagement sowie lokale und regionale Medien arbeiten gezielt in Freiwilligenrekrutierung und -management zusammen. Gemeinsam führen sie bedarfs- und zielgruppengerechte Aus- und Weiterbildungen in Citizen-Science-Projekten durch.

3 Citizen Science – Freiwilligenmanagement

3.1 Situationsanalyse: Wo stehen wir seit dem Grünbuch?

Zentrale Merkmale bürgerschaftlichen Engagements sind laut Enquete-Kommission Freiwilligkeit, Gemeinnorientierung und das Agieren im öffentlichen Raum. Entsprechend dem vierten Freiwilligenurvey der Bundesregierung [49] ist ein wichtiges Motiv für Bürger:innen, sich ehrenamtlich zu engagieren, die Gestaltung der Gesellschaft im Kleinen.

Im Kontext Citizen Science ist insbesondere der Aspekt des Engagements als Lerngelegenheit relevant: Das Interesse an bestimmten Themen- bzw. Forschungsgebieten motiviert Engagierte, sich Expertenwissen anzueignen. So umfasst das Freiwilligenmanagement neben Planung, Organisation und Koordination von Citizen-Science-Projekten insbesondere die Aus- und Weiterbildung der freiwillig Engagierten [1].

Bürger:innen engagieren sich häufig für einen bestimmten Zeitraum in einem Citizen-Science-Forschungsprojekt. Das Engagement ist durch die spezifische Projektbindung und die themenbezogene Rekrutierung gekennzeichnet. Bei der Zusammenarbeit von Fachwissenschaftler:innen und Freiwilligen werden eine hohe Selbstwirksamkeit und die aktive Teilhabe an verschiedenen Phasen des Forschungsprozesses angestrebt.

Seit der Veröffentlichung des Grünbuchs „Citizen Science“ 2016 kann ein gesteigertes Interesse vonseiten der Politik am Engagement der Zivilgesellschaft in wissenschaftlichen Prozessen, insbesondere im Bereich des Umweltschutzes, verzeichnet werden [50]. Des Weiteren hat sich das Aus- und Weiterbildungsangebot sowohl für Koordinator:innen als auch für Forschende im Bereich Freiwilligenmanagement ausgeweitet (→ Box 5, → Handlungsfeld 4 zur Wissenschaftskommunikation). Trainings und Fortbildungen für Freiwillige zu unterschiedlichen Aspekten der Teilnahme an Citizen-Science-Projekten sind etabliert und haben sich fachspezifisch ausdifferenziert (z.B. Wildtiermonitoring, Gewässermonitoring, Tagfaltermonitoring, → Box 5).

Die CS-Umfrage 2020 zeigt, dass die Grünbuch-Handlungsoptionen im Bereich Citizen-Science-Freiwilligenmanagement seit 2016 teilweise umgesetzt wurden, aber auch noch viele Bedarfe und Handlungslücken bestehen. Viele erfahrene Citizen-Science-Praktiker:innen sind in der Lage, durch die Verbindung von Wissen und Können komplexe Anforderungen des Projektalltags erfolgreich zu bewältigen und Lösungsansätze für situationsspezifische Probleme zu generieren.

Für den Aufbau dieser Citizen-Science-Kompetenz ist der persönliche Austausch mit externen und internen Kolleg:innen mit Citizen-Science-Erfahrungen für fast die Hälfte (ca. 45%) der Befragten ein essenzieller Faktor (N=339). Der Kompetenzaufbau im Bereich Citizen Science wird auch beim Austausch in Workshops und Konferenzen und durch

lokale und regionale Plattformen und Netzwerke gefördert. Allerdings nennen nur weniger als 10% der Befragten strukturierte Workshops & Trainings als wichtigen Aspekt ihrer Citizen-Science-Aus- und Weiterbildung (→ Handlungsfeld 1). Insgesamt wünscht sich nur ein Drittel der Befragten (35%) mehr Beratung zu Planung, Umsetzung und Evaluation ihrer Citizen-Science-Vorhaben (N=324). Von denjenigen, die sich mehr Beratung wünschen, geben – neben Beratung zu Datenmanagement – zwei Drittel der Befragten (69%, N=87) den Bereich Freiwilligenmanagement als Beratungs- bzw. Veranstaltungsinhalt an.

Die in der CS-Umfrage 2020 teilnehmenden Freiwilligen waren mehrheitlich männlich, durchschnittlich über 50 Jahre alt und stammten meist aus dem akademischen Milieu (48% Hochschulabschluss, 21% Promotion). Auch andere Studien zeigen, dass die Diversität der Freiwilligen in umweltbezogenen Citizen-Science-Projekten in Bezug auf Alter, Geschlecht und Bildungsgrad noch nicht ausgewogen ist [51, 52]. Dementsprechend wünscht sich die befragte Citizen-Science-Community, dass die Diversität der Freiwilligen deutlich erhöht wird: Nur 18% der Befragten stimmen zu, dass es durch aktuelle Citizen-Science-Aktivitäten bereits gelingt, Menschen verschiedener Hintergründe zum Mitforschen zu bewegen.

Die Freiwilligen schätzen die Auswirkung ihrer Citizen-Science-Aktivitäten auf ihre persönliche Entwicklung sehr positiv ein (→ Abb. 7, → Handlungsfeld 9): Insbesondere die Aspekte der kollektiven und individuellen Wirksamkeit durch die Bürgerforschung („Ich habe das Gefühl, gemeinsam mit anderen bzw. persönlich etwas bewirken zu können“, 91% bzw. 83% der Befragten), der Erwerb von Wissen über die Projekthinhalte (92%) sowie die Motivation zum langfristigen Engagement im Projekt (82%) werden häufig genannt (N=113). Auch geben 81% der Freiwilligen an, sich als „Teil einer Citizen-Science-Community“ zu fühlen, und 73% äußern, dass ihre Leistungen für die Citizen-Science-Projekte Anerkennung finden (N=113).

Die Perspektive der befragten Citizen-Science-Projektkoordinator:innen weist eindeutig auf Herausforderungen und Lücken im Freiwilligenmanagement hin: In den in der Umfrage repräsentierten Projekten werden nur wenige Daten zum soziodemografischen Hintergrund der Freiwilligen erhoben. Etwa 60% der N=79 Koordinator:innen geben an, überhaupt keine Daten über die Freiwilligen zu erheben. Dies kann zum einen auf fehlende personelle Ressourcen zur systematischen Projektevaluation, zum anderen aber auch auf ein mangelndes Bewusstsein hinsichtlich der Bedeutung der Projektevaluation in Citizen-Science-Projekten zurückgeführt werden. Somit fehlt es an Wissen über Motivation, Bedürfnisse und Bildungsstand der Freiwilligen. Diese Daten sind jedoch eine wichtige Grundlage für zielgruppenspezifische Projektkonzeption, -bewerbung und -kommunikation (→ Handlungsfeld 4) sowie für eine gezielte Umsetzung von Bildungsinterventionen (→ Handlungsfelder 8, 9) und Anerkennungsmechanismen (→ Handlungsfeld 5). Die systematische Evaluation von Citizen-Science-Projekten (→ Handlungsfeld 15 Begleitforschung) inklusive des Freiwilligen-



Bürgerforscher:innen beim ökologischen Monitoring von kleinen Fließgewässern und Bächen. Foto: FLOW/BUND/UFZ

managements ist noch ausbaufähig (N=79): Nur etwa 36% der befragten Projekte werden systematisch (d. h. mithilfe standardisierter Fragebögen oder strukturierter Interviews) intern evaluiert, und etwa 23% werden systematisch von externen Gutachter:innen evaluiert (→ Handlungsfeld 15). 29% der befragten Citizen-Science-Koordinator:innen (N=79) geben an, dass ihr Projekt überhaupt nicht evaluiert werde.

BOX 5 – Leitfäden und Anlaufstellen zum Thema Freiwilligenmanagement

Die aufgeführten Beispiele stellen nur eine Auswahl dar.

- „Was bedeutet Freiwilligenmanagement?“ (von Stiftung Mitarbeit): www.buergergesellschaft.de/praxishilfen/kampagnen-und-aktionen/engagement-in-aktion/wie-funktioniert-freiwilligenkoordination-und-management/was-bedeutet-freiwilligenmanagement
- Reifenhäuser, O. & Reifenhäuser, C. (2013). *Praxishandbuch Freiwilligenmanagement*. Beltz
- Ausbildungsgang Strategisches Freiwilligenmanagement: www.ehrenamt.de/1599_Ausbildungsgang_Strategisches_Freiwilligenmanagement_2021_S1.htm#
- Ausbildungsgang Freiwilligenmanagement: www.fes.de/akademie-management-und-politik/ausbildungsgaenge/freiwilligen-management
- Bundesarbeitsgemeinschaft der Freiwilligenagenturen mit „Agenturatlas“: www.bagfa.de
- Übersicht über Einrichtungen des Seniorenstudiums deutschlandweit: <https://dgwf.net/mitglieder-107.html>
- Englischsprachiger Review zu Freiwilligenmanagement: West, S. & Pateman, R. (2016). *Recruiting and retaining participants in Citizen Science: What can be learned from the volunteering literature?* DOI: 10.5334/cstp.8
- Beispiele für Fortbildungen für Freiwillige:
 - Wildtiermonitoring: www.wald.sachsen.de/saechsisches-wildmonitoring-4513.html
 - Gewässermonitoring: www.idiv.de/de/web/flow.html
 - Fachseminare zu Artenkenntnis von Landesakademien oder z. B. <https://foertax.de/> und www.artenkenntnis.de
 - Tagfaltermonitoring: www.ufz.de/tagfalter-monitoring und www.vielfaltergarten.de

3.2 Welche Bedürfnisse, Möglichkeiten und Herausforderungen bestehen?

Ein gelingendes Freiwilligenmanagement zeichnet sich durch zielgruppenspezifische Ansprache von Bürger:innen und bedarfsgerechte, attraktive Weiterbildungsangebote aus, die neben relevantem Fachwissen das Verständnis wissenschaftlicher Arbeitsweisen fördern und zur Erhebung hochwertiger Daten führen. Kontinuierlicher Austausch auf Augenhöhe und regelmäßiges Feedback zu den Forschungstätigkeiten bzw. zum Projektverlauf motivieren Freiwillige, sich langfristig im Projekt zu engagieren. Ein solches Freiwilligenmanagement wirkt gesellschaftlich transformativ, indem es Interessierte aus verschiedenen sozialen Schichten mobilisiert und so eine breite gesellschaftliche Teilhabe an Wissenschafts- und Entscheidungsprozessen ermöglicht. Viele dieser Potenziale bei der Freiwilligenrekrutierung sowie der Aus- und Weiterbildung von Freiwilligen sind noch nicht ausgeschöpft.

Was wird noch benötigt?

Grundvoraussetzungen für ein gelingendes Freiwilligenmanagement sind die Qualifikationen und zeitlichen Ressourcen der Citizen-Science-Projektkoordinator:innen und -mitarbeiter:innen. Projektkoordinator:innen sind neben dem Freiwilligenmanagement für viele weitere Aufgaben zuständig: Sie arbeiten meist hauptverantwortlich für die Projektkonzeption und -weiterentwicklung und vermitteln dabei zwischen den Zielen bzw. Ansprüchen der Wissenschaft und den gesellschaftlichen Bedingungen bzw. Bedürfnissen. Häufig organisieren sie (in Zusammenarbeit mit Instituten und Verbänden) die Projektbewerbung und Öffentlichkeitsarbeit sowie die Freiwilligenrekrutierung und -betreuung und sind daher Ansprechpartner:innen für Freiwillige, Forschende, Medien, Behörden und andere Stakeholder:innen. Daher sollten Projektkoordinator:innen bei ihrer Arbeit verstärkt unterstützt werden, indem insbesondere Weiterbildungsformate zum persönlichen Austausch mit erfahrenen Kolleg:innen und bereits etablierten Citizen-Science-Projekten aufgebaut und gefördert werden (z. B. Face-to-face-Workshops/Mentoring, Netzwerkaustausch). So können Synergien erzeugt und vermehrt Ressourcen in das Freiwilligenmanagement investiert werden, das insbesondere in der Etablierungsphase und während der Citizen-Science-Aktionszeiträume (z. B. „Feldsaison“) viel Zeit in Anspruch nimmt. Um eine kontinuierliche Ansprechbarkeit für Freiwillige zu gewährleisten und ein tragfähiges Vertrauensverhältnis mit Freiwilligen und anderen Stakeholder:innen aufzubauen, sollten Freiwilligenkoordinator:innen in Citizen-Science-Projekten langfristig und mit ausreichender Entlohnung beschäftigt werden.

Für die Stärkung der Evaluation und damit einer systematischen Verbesserung des Freiwilligenmanagements sollten strukturierte, indikatorbasierte Leitfäden bzw. Rahmenkonzepte zur internen Evaluation vermehrt unter Citizen-Science-Koordinator:innen verbreitet werden. Das Auffinden von Citizen-Science-Expert:innen könnte durch ein „Forum für externe Projektevaluation“, das Kontakte zu Evaluators:innen vermittelt, erleichtert werden.



Im CS-Projekt MikroSafari führen Schüler:innen das Experiment „Ameisenpicknick“ durch: Hier werden Ameisen mit Ködern auf kleinen Pappscheiben angelockt, beobachtet und eingefangen, um zu verstehen, welche Ameisengemeinschaften es gibt und wie Ameisen unter verschiedenen Umweltbedingungen nach Nahrung suchen. Foto: MikroSafari/UFZ/iDiv

Erfolgreiche Citizen-Science-Projekte zeigen, dass die Rekrutierung neuer Freiwilliger durch die Entwicklung spezifischer Zielgruppenkonzepte, entsprechender Kommunikationskanäle und „Botschaften“ zum jeweiligen Projekt sowie durch die Ermittlung von Schlüsselmultiplikator:innen gelingt.

Um die angestammten Zielgruppen von Citizen-Science-Projekten zu diversifizieren, ist es wichtig, das Spektrum der Kooperationspartner von Citizen-Science-Projekten zu erweitern und gesellschaftlich etablierte Infrastruktureinrichtungen für Engagement und Teilhabe zu beteiligen: Dazu gehören z. B. lokale Vereine und Naturschutzgruppen, Wissenschaftsläden und regional bzw. überregional arbeitende Verbände bzw. NGOs, aber auch Stiftungen, Volkshochschulen und Freiwilligenagenturen. Deren Hauptaufgabe besteht darin, Menschen zu beraten, die sich engagieren möchten, und sie dann an geeignete Stellen weiterzuvermitteln. Zudem unterstützen Freiwilligenagenturen freiwilliges bzw. ehrenamtliches Engagement, indem sie verschiedenste Weiterbildungsangebote für Bürger:innen und Projektorganisatoren anbieten (u. a. zum Thema „Freiwilligenmanagement“). Im universitären Raum können Einrichtungen des Seniorenstudiums Kontakte zu älteren Menschen vermitteln, die ein ausgeprägtes Interesse an Bildung und sinnvollem freiwilligen Engagement haben. Um gezielt Personen aus nicht akademischem Umfeld, Berufstätige oder Senior:innen niedrigschwellig für Citizen-Science-Projekte zu gewinnen, bedarf es der Zusammenarbeit mit entsprechend kompetenten, vernetzten lokalen Einrichtungen (z. B. Stadtteilläden, Mehrgenerationenhäuser, Seniorenzentren, Einrichtungen des Seniorenstudiums).

Die Vorteile und Chancen einer Teilnahme an Citizen-Science-Projekten müssen klar an potenzielle Zielgruppen kommuniziert werden. Strukturelle Barrieren für Citizen-Science-Engagement, wie z. B. viele Wochenarbeitsstunden oder Zeitmangel wegen Kinderbetreuung, könnten durch Anreize wie Freistellung von der Lohnarbeit, Aufwandsentschädigungen oder die Integration kindgerechter Angebote in Citizen-Science-Projekte abgebaut werden.

Um eine stabile und kontinuierliche Projektdurchführung zu ermöglichen, sollten zeitweise im Projekt tätige Freiwillige mit langfristig engagierten Ehrenamtlichen zusammenarbeiten (z. B. in Form von Mentoring-Formaten zur Weitergabe von Know-how, → Handlungsempfehlungen zur Verstetigung von Projekten im Handlungsfeld 2 „Förderinstrumente“). Die verantwortlichen Citizen-Science-Projektträger (Wissenschaftsinstitutionen und Vereine) benötigen hierzu finanzielle Mittel, um innovative Formate der Projektbindung von Freiwilligen umzusetzen.

Eine enge Zusammenarbeit zwischen Forscher:innen und Freiwilligen in Form ko-kreativer Projekte wird sowohl von Citizen-Science-Förderinstitutionen gewünscht als auch von Bürger:innen nachgefragt. Passende Ansätze hierbei sind das gemeinsame Entwickeln von Fragestellungen, Citizen-Science-Agendasetting bzw. die Begutachtungen von Projektanträgen (Finanzierung). Werden Bürger:innen von Beginn an aktiv an Projektplanung und -strukturierung beteiligt, kann sicherge-

stellt werden, dass Projektziele, Methoden und Umsetzung den Anliegen und Beweggründen der Freiwilligen entsprechen. Freiwillige setzen sich dadurch intensiv mit dem wissenschaftlichen Erkenntnisprozess auseinander und identifizieren sich langfristig stärker mit „ihrem“ Projekt.

Wo gibt es neue Möglichkeiten?

Die Möglichkeit des Online Volunteering findet immer mehr Anklang und ist aufgrund seiner zeitlich und örtlich flexiblen Angebote (*micro-volunteering*) für viele Engagierte besonders während der Covid-19-Pandemie attraktiv.

Onlineplattformen und -Workshops bieten einen vielfältigen Zugang zu Citizen-Science-Projekten und Weiterbildungsangeboten (siehe die Webinare verschiedener Projekte). Einige Projekte bieten Vernetzungsplattformen für Freiwillige, die zum Austausch und zur gegenseitigen Unterstützung vielfach genutzt werden. Viele Freiwilligenagenturen nutzen Online-Datenbanken, um Bürger:innen über Möglichkeiten lokalen Engagements zu informieren. Um die Citizen-Science-Landschaft mit engagierten Bürger:innen in Kontakt zu bringen, könnten bspw. Schnittstellen mit zentralen Freiwilligenagentur-Datenbanken hergestellt werden.

Kreative Lösungen, wie der Einsatz von Projekt-Apps mit spielerischen Angeboten (*Gamification*) für Freiwillige, können wertvolle Beiträge zur Weiterbildung bzw. Motivation von Freiwilligen sowie auch zur Projektevaluation leisten. So kann beispielsweise der Wissenszuwachs unter Freiwilligen im digitalen Quizformat abgefragt werden. Zeitnahes individuelles Feedback an die Freiwilligen zu ihren Forschungstätigkeiten (z.B. über digitale Datenerfassungstools oder Projekt-Apps) trägt nachweislich zum Wissens- und Kompetenzerwerb bei [53, 54]. Auch aus Umsetzungen des Modells der Bürgerräte können Citizen-Science-Projekte Erfahrungen schöpfen (Ergebnis der BBE-Netzwerk-Tagung 2020 [55]).

Die Bewegung des *Corporate Volunteering* (Unternehmen organisieren und/oder unterstützen das ehrenamtliche Engagement ihrer Mitarbeitenden) sollte berücksichtigt werden, um Menschen mittleren Alters, die im Beruf zeitlich intensiv eingebunden sind, verstärkt zur Teilnahme an Citizen-Science-Projekten zu motivieren. Zu diesem Zweck sind bei den Freiwilligenagenturen und anderen Einrichtungen bereits kompetente Mittlerstrukturen vorhanden.

Aus- und Weiterbildung von Studierenden und Wissenschaftler:innen im Bereich Citizen Science bzw. Freiwilligenmanagement sind bisher nicht vorhanden (Ausnahmen wie die apl. Professur „Citizen Science“ an der FSU Jena ausgenommen). Dies stellt jedoch eine sehr attraktive Option für Studienmodule in den Studienrichtungen Lehramt oder Wissenschaftsjournalismus, Umweltbildung oder Nachhaltigkeitsmanagement dar (→ Handlungsfeld 8). Auch haben einige Freiwilligenagenturen bereits Kooperationen mit Universitäten zum Thema *Service learning* aufgebaut.



Beim CS-Projekt „Gruß & Kuss - Briefe digital“ werden Liebesbriefe von und an Bürger:innen gesammelt, erforscht und archiviert, um der Nachwelt diese untergehende Alltagskultur zu erhalten. Foto: CC-BY-SA Stephanie Werner

Welche Barrieren gibt es?

In vielen Citizen-Science-Projekten wirken sich folgende Faktoren limitierend auf die Umsetzung und den Erfolg des Freiwilligenmanagements aus:

- 1) Mangelnde Kapazitäten und unzureichende Ausbildung der Projektkoordinator:innen im Bereich Freiwilligenmanagement (→ Kapitel 2 Förderinstrumente und Forderung des BBE zum Hauptamt in zivilgesellschaftlichen Infrastruktureinrichtungen).
- 2) Fehlende strukturierte Projektevaluation zur evidenzbasierten und zielgruppengerechten Verbesserung und Weiterentwicklung des Freiwilligenmanagements (bzw. der Bildungsmaterialien und Kommunikationskanäle/produkte, → Handlungsfelder 4, 9).
- 3) Geringe Vernetzung von Citizen-Science-Projekten mit etablierten Einrichtungen des Freiwilligenmanagements.
- 4) Mangel an ko-kreativen Angeboten und institutionalisierten Möglichkeiten für Bürger:innen zur Mitbestimmung bei Förderentscheidungen (Ergebnis der BBE-Netzwerk-Tagung).
- 5) Fehlende Reichweite im Kreis potenziell interessierter Freiwilliger durch einseitige Bewerbung von Projekten und einspurige Freiwilligenrekrutierung.

3.3 Handlungsempfehlungen im Bereich Freiwilligenmanagement

	<p>3.1 Citizen-Science-Netzwerke, Verbände und erfahrene Projektkoordinator:innen sollten fachspezifische Fortbildungsangebote und strukturierte Vernetzungsangebote für Projektkoordinator:innen zum Thema Freiwilligenmanagement konzipieren und umsetzen. Dabei bietet sich die Kooperation mit etablierten zivilgesellschaftlichen Einrichtungen des Engagementmanagements an: Bundesnetzwerk Bürgerschaftliches Engagement (BBE), Bundesarbeitsgemeinschaft der Freiwilligenagenturen (BAGFA), Bürgerstiftungen.</p> <p>Citizen-Science-Förderformate sollten die Aus- und Weiterbildung von Projektkoordinator:innen beinhalten. Dafür sollten bestehende Fortbildungsmaterialien überarbeitet, übersetzt, zugänglich gemacht und besser gestreut und beworben werden, idealerweise in Zusammenarbeit mit Freiwilligenagenturen. Es sollten verstärkt persönliche Formate zur Weiterbildung zum Einsatz kommen. Auch Tutorials und Lehrvideos können viele Fragen an die Projektkoordination abpuffern und damit deren begrenzte zeitliche Kapazitäten schonen.</p>
	<p>3.2 Projektkoordinator:innen und Bildungsorganisationen sollten bedarfs- und zielgruppengerechte Trainings, Coaching- und Mentoringangebote für Freiwillige ausbauen bzw. weiterentwickeln sowie Multiplikatorenworkshops („train the trainer“) von Beginn der Projektentwicklung an zur Weitergabe fachlicher Expertise durch erfahrene Freiwillige und Koordinator:innen sowie aus etablierten Citizen-Science-Projekten heraus einplanen. Hierfür sollte mit etablierten Akteur:innen, z. B. soziokulturelle Zentren, WiLAs und BBE/Freiwilligenagenturen, kooperiert werden. Es bietet sich an, eine Plattform mit Fortbildungsmaterialien (z. B. standardisierte Kurse zum Erwerb von Artenkenntnis) und Workshopangeboten für Koordinator:innen und Forschende zu schaffen. Bereits in Förderanträgen sollten Ressourcen für persönlichen Austausch zwischen Citizen-Science-Expert:innen und Neueinsteiger:innen bzw. die persönliche Betreuung oder das Hospitieren in einem anderen Citizen-Science-Projekt eingeplant werden.</p>
	<p>3.3 Projektkoordinator:innen sollten die Diversität von Teilnehmer:innen und Initiator:innen von Citizen-Science-Projekten erhöhen, um den Citizen-Science-Ansatz über akademische Kreise hinaus in die sogenannte Mitte der Gesellschaft zu tragen (z. B. durch gezielte Zusammenarbeit mit Vereinen und Freiwilligenagenturen, Stadteilläden, Seniorenbüros und Einrichtungen des Seniorenstudiums, durch zielgruppengerechte Projektkommunikation, Best-Practice-Beispiele oder Champions).</p>
	<p>3.4 Förderorganisationen und Wissenschaft sollten interne und externe Instrumente zur systematischen Evaluation des Freiwilligenmanagements (z. B. durch Befragungen zur Zufriedenheit der Freiwilligen) in Citizen-Science-Projekten konzipieren und umsetzen. Dies sollte Bestandteil und Voraussetzung für Fördermechanismen sein. Eine systematische Evaluation der Citizen-Science-Projekte im Hinblick darauf, wer wie wann und warum erreicht und motiviert wird, bildet einen Ausgangspunkt auf dem Weg zur Integration von Citizen Science in die „gesellschaftliche Mitte“.</p>

Adressaten

- Praktiker
- Zivilgesellschaft
- Wissenschaft
- Bildungssysteme
- Politische Entscheidungsträger
- Förderer

Christiane Grefe
Journalistin für „Die Zeit“, Buchautorin



Foto: Die ZEIT

„Ich unterstütze die Citizen-Science-Strategie 2030 für Deutschland, weil – wie wir zum Beispiel bei der Krefelder Insektenstudie gesehen haben – forschungsaktive Bürger:innen zusätzliche, auch kritische Perspektiven in wissenschaftliche und politische Debatten bringen, dabei Tunnelblicke weiten (auch ihren eigenen), Gemeinschaften gründen und nicht zuletzt: weil das alles Spaß machen kann.“

4 Synergien mit der Wissenschaftskommunikation

4.1 Situationsanalyse: Wo stehen wir seit dem Grünbuch?

Im Grünbuch von 2016 wurden bereits erste zentrale Entwicklungsbereiche im Hinblick auf potenzielle Synergien von Wissenschaftskommunikation und Citizen Science identifiziert. In diesem Zusammenhang wurde insbesondere darauf verwiesen, dass der Schwerpunkt auf dem Ausbau von Kapazitäten und Qualifikationen liegen soll. So wurden Handlungsoptionen aufgeschlüsselt, die sich auf die Schaffung klarer Strukturen und Verantwortlichkeiten in der Projektkommunikation, die Konzeption von Leitlinien, den Ausbau von Qualifizierungen, die Unterstützung von Kommunikationsabteilungen und Medien sowie den verstärkten Einsatz digitaler und analoger Medien bezogen.

Die Einordnung von Citizen Science in das Repertoire der Wissenschaftskommunikation geht mit der allgemein stärkeren Aufmerksamkeit und Bedeutung einher, die dieser in der heutigen Zeit zugeschrieben wird [28]. Wissenschaftskommunikation informiert, klärt auf und sensibilisiert für wissenschaftsbezogene Themen. Sie nimmt eine vermittelnde Rolle zwischen der Wissenschaft und der Öffentlichkeit ein und schafft Räume, um den Dialog zu Fragen, Erkenntnissen und Methoden der Forschung zu initiieren und aufrechtzuerhalten. Die Entwicklung der Wissenschaftskommunikation vom Defizit-Modell (mehr Information = besseres Verständnis) zu dialogischen und partizipativen Formaten verläuft zeitlich nahezu parallel zu der vor allem durch Digitalisierung wachsenden Citizen-Science-Szene. Viele übergeordnete Ziele der Wissenschaftskommunikation, wie z. B. Methoden- und Prozessverständnis, können durch die konkrete Beteiligung an und Zusammenarbeit in Forschungsprozessen erfüllt werden, so die Theorie, weshalb Citizen Science (und andere partizipative Formate) im Diskurs der Wissenschaftskommunikation zunehmend eine wichtige Rolle einnehmen (→ Strategieprozess #FactoryWisskomm zur Zukunft der Wissenschaftskommunikation, organisiert vom BMBF 2021 [56]). In der Praxis fehlt es jedoch häufig noch an einer Professionalisierung der Kommunikation, oft wird diese als zusätzliche Aufgabe der Projektkoordination zugeteilt.

Anhand aktueller Daten aus der CS-Umfrage 2020 wird erkennbar, dass diese im Grünbuch adressierten Handlungsoptionen zum Teil bereits in der Praxis umgesetzt werden konnten; an anderen Stellen allerdings noch Nachbesserungen und konkrete Vorschläge erfolgen müssen. Es gibt viele verschiedene Ressourcen zu einzelnen Themen oder Tools in Form von (englischsprachigen) Leitlinien und Leitfäden im Bereich Wissenschaftskommunikation [57, 58] und Citizen Science [7, 59, 60]. Eine synthetisierende Auseinandersetzung zu der Verbindung von Wissenschaftskommunikation und Citizen Science kann allerdings noch verstärkt werden.



Leitbild 4:

Im Jahr 2030 ist die strategische und evidenzbasierte Wissenschaftskommunikation integraler und grundlegender Bestandteil in Citizen-Science-Projekten, um einen Dialog zwischen Gesellschaft und Wissenschaft zu ermöglichen.

Ein Grundsatzpapier zu Werten und Leitlinien von Citizen Science unter Einbeziehung unterschiedlicher Akteur:innen (z. B. Praktiker:innen, Zivilgesellschaft und Wissenschaft) stärkt die Umsetzung von Wissenschaftskommunikation. Etablierte Schnittstellen in Wissenschaftskommunikation an den Institutionen, zusätzliche Projektfinanzen sowie Weiterbildungen unterstützen die Citizen-Science-Aktiven bei der Erreichung der angestrebten Kommunikations- und Wirkungsziele.



Mit dem Format des Ideen-Mining der AFO der WWU entwickeln Bürgerinnen in Burgsteinfurt Nutzungskonzepte ehemaliger jüdischer Gebäude. Foto: WWU Münster/Bauhus

Die Daten der CS-Umfrage 2020 weisen auf einen Bedarf an solchen konkreten und strukturierten Leitfäden hin. Denn nur weniger als die Hälfte (43%) der Befragten gibt an, im Rahmen der Citizen-Science-Projekte eine konkrete Strategie für Wissenschaftskommunikation zu verfolgen. Ebenso ist der Bedarf nach Trainings und Leitlinien für Wissenschaftskommunikation in Citizen-Science-Projekten vorhanden. Nur 37% der Befragten haben laut dieser Umfrage bereits einen Workshop zu „Citizen Science und Wissenschaftskommunikation“ besucht, während 68% der Befragten einen Bedarf an solchen beratenden Unterstützungsstrukturen sowie Workshops bestätigten (→ CS-Umfrage 2020).

4.2 Citizen Science im Diskurs der Wissenschaftskommunikation

Citizen Science vereint zentrale Kriterien und Ziele der guten Wissenschaftskommunikationspraxis [57, 28]: die aktive Zusammenarbeit an konkreten (gesellschafts)relevanten Fragestellungen, bei der in der Kommunikation nicht nur die Ergebnisse der Forschung im Vordergrund stehen, sondern vor allem auch Methoden und Prozesse nachvollziehbar werden und durch den Austausch neues Wissen entsteht. In der Verbindung von Citizen Science und Wissenschaftskommunikation schwingen im Diskurs hohe Erwartungen mit. Diese beziehen sich vor allem auf die Förderung von *scientific literacy* – damit gemeint ist der Erwerb verschiedener Kompetenzen, die bei der Einordnung und Reflexion wissenschaftlicher Erkenntnisse unterstützen, wie u. a. Sachkompetenz, Lernkompetenz, ethisch-moralische Kompetenz – sowie auf die gesellschaftliche Relevanz der bearbeiteten Themen [61, 62]. Auf Ebene der Institutionen ist Citizen Science oftmals verankert in Konzepten wie Transfer oder der Third Mission der Universitäten, die dafür stehen, neben Forschung und Lehre (erste und zweite Mission) über Wissenschaftskommunikation auch den Austausch mit der Region bzw. den Transfer in die Gesellschaft zu fördern. In diesem Kontext kann Citizen Science ganz entscheidend zu einer partizipativeren und inklusiveren Ausrichtung von Wissenschaft und Wissenschaftskommunikation beitragen. Dabei ist es jedoch grundlegend, dass Citizen Science in erster Linie ein Forschungsansatz ist (also nicht als reines Instrument für Öffentlichkeitsarbeit eingesetzt wird). Auf dieser Basis kann Citizen Science eine demokratisierende Wirkung im Sinne von größerer Transparenz, besserer Zugänglichkeit und mehr Mitgestaltung entfalten und eine neue Kultur der Zusammenarbeit etablieren.

4.3 Welche Bedürfnisse, Möglichkeiten und Herausforderungen bestehen?

Erfolgreiche Kommunikation lädt zum Mitforschen ein und motiviert zum Weiterforschen. Zudem informiert sie über Projektziele, über Methoden und Prozesse. Sie eröffnet Räume für Diskussion, Feedback,

Impulse und Austausch und teilt Ergebnisse und Erkenntnisse aus dem Projekt. Formate, Kanäle und konkrete Inhalte leiten sich dabei daraus ab, in welche Richtung mit welchem Zweck kommuniziert bzw. Austausch gewünscht wird und sinnvoll ist (weitere Bezüge zum Thema Austausch und Vernetzung → Handlungsfeld 1). Das setzt nicht nur eine strategische Planung der Kommunikation voraus, sondern auch je nach Format Kompetenzen und Kapazitäten, um die damit entstehenden Rollen füllen zu können: als Moderator:in, als Tutor:in, als Netzwerker:in, als Vermittler:in etc. Viele Projekte möchten mit ihrer Arbeit zudem auf individueller und gesellschaftlicher Ebene für Themen und Prozesse sensibilisieren und so z.B. Veränderungen im Verhalten bewirken.

Eine besondere Rolle kommt in diesem Zusammenhang den noch recht jungen Feldern der Science of Science Communication sowie der Science of Citizen Science zu. Hier wird jeweils evidenzbasiertes Wissen darüber geschaffen, welche Wirkung Formate der Wissenschaftskommunikation bzw. Citizen Science auf welcher Dimension mit welchen Instrumenten erzielen können, sowie eine theoretische Einordnung und kritische Reflexion des Themenfelds vorgenommen (→ Handlungsfeld 15). Eine stärkere Verzahnung der Forschungsfelder und ihr Transfer in die jeweilige (Kommunikations-)Praxis sind daher zielführend. Dieser Blickwinkel wird in der Evaluation von Wissenschaftskommunikation in Citizen-Science-Projekten noch zu wenig eingenommen. So gibt nur ein Drittel der Befragten an, dass der Dialog zwischen Bürger:innen, Forscher:innen und Entscheidungsträger:innen systematisch ausgewertet wird (→ CS-Umfrage 2020).

Da die Projektlandschaft im Bereich von Citizen Science sehr divers in Art und Laufzeit der Projekte, Themen, Disziplinen sowie Level/Typen der Beteiligung ist, erscheint eine allgemeingültige Empfehlung für gelungene Kommunikationsstrategien nicht sinnvoll. Die folgenden Punkte sind als Ausgangspunkt für grundlegende Diskussionen und die Entwicklung entsprechender Positionen jedoch hilfreich:

- 1) Zunächst ist es empfehlenswert, Werte als Orientierung zu definieren, die in der Kommunikation eine Rolle spielen bzw. mittransportiert werden sollten. So haben sich z.B. Transparenz, Offenheit, Flexibilität im Prozess und Wertschätzung als hilfreich und fundamental bedeutsam erwiesen. Hier lässt sich auf Wissen, Erfahrungen und Ressourcen aus dem Bereich der Partizipation bzw. der Bürgerbeteiligung sowie aus partizipativen Forschungsprojekten zurückgreifen [15, 63].
- 2) Aufbauend auf einer Wertediskussion ist es zentral, einen Leitfaden für die Wissenschaftskommunikation in Citizen-Science-Projekten zu entwickeln, der diese Erkenntnisse der Wertediskussion zusammenführt und vor allem auch die unterschiedlichen Ebenen der Kommunikation und die jeweiligen Ziele aufschlüsselt. Als



Hier ist Fingerspitzengefühl gefragt – Bestimmung von Mücken für den Mückenatlas beim Citizen-Science-Fest im Park am Gleisdreieck 2016. Foto: Karo Krämer/Wissenschaft im Dialog

Grundlage könnte hier das Framework on Citizen Science Interaction and Communication [64] herangezogen werden, ergänzt um konkrete Hinweise zu möglichen Formaten, Tools, Methoden für die Umsetzung.

- 3) In diesem Zusammenhang ist eine Verankerung der Kommunikation in den Projekten in Form von Personen, Strukturen und Kompetenzen oder auch Kooperationen mit entsprechenden Partner:innen notwendig. Nur so können Sichtbarmachung und Anerkennung der Errungenschaften von Citizen-Science-Projekten gelingen sowie eine stabile Kommunikationskultur etabliert werden (→ Handlungsfeld 5 „Anerkennungskultur“).
- 4) All diese Bedarfe erfordern außerdem eine Implementierung kontinuierlicher Qualifizierungsangebote und Gelegenheiten zum Austausch, damit sich die beteiligten Personen auf aktuellem Stand der Forschung und anhand Best Practices austauschen können. Projektkoordinator:innen sollten über Metakompetenzen verfügen, z.B. über Grundlagen strategischer Kommunikation oder der Partizipation. Sie sollten in der Lage sein, fehlende Fachkompetenzen, wie z.B. Webdesign, redaktionelle Tätigkeiten oder Pressearbeit, durch Einbindung Dritter zu akquirieren (→ Handlungsfeld 3).

4.4 Handlungsempfehlungen

Die im Grünbuch eingeschlagenen Wege zur Nutzung von Synergien zwischen Wissenschaftskommunikation und Citizen Science sowie die in diesem Weißbuch konkretisierten Vorschläge sollen nach Möglichkeit bis 2030 in die Praxis implementiert werden. Zu diesem Zweck sollen bestehende Strukturen gestärkt und ausgebaut sowie neue Formen entwickelt werden (siehe folgende Aufstellung). Letztliches Ziel ist die Integration dieser Vorschläge in die Prozesse von Wissenschaft, Politik und praktischer Anwendung. Entlang einer Zuordnung der Maßnahmen zu Adressaten und einer Beschreibung der konkreten Zeithorizonte werden die Umsetzungsvorschläge nachfolgend dargestellt bzw. konkretisiert.

4.4 Handlungsempfehlungen im Bereich Wissenschaftskommunikation

			<p>4.1 Wissenschaftskommunikation sollte als elementarer und zwingender Bestandteil in Citizen-Science-Projektanträgen eingebunden werden, unter Berücksichtigung der notwendigen Kompetenz und personeller Ressourcen. Eine Teilnahme der Projektbeteiligten an Trainings/Weiterbildungsmaßnahmen sollte ermöglicht werden. Formulierung, Umsetzung und Überprüfung konkreter Kommunikations- und Wirkungsziele (Selbstevaluation und Begleitforschung) sollten unter Berücksichtigung des aktuellen Stands der Forschung und des noch zu entwickelnden Leitfadens sichergestellt werden (→ Handlungsfeld 15 „Begleitforschung“)</p>
			<p>4.2 Es bedarf finanzieller Ressourcen und Strukturen, um den Austausch zwischen Projektbeteiligten sowie Fortbildungsangebote für Projektbeteiligte auszubauen und zu fördern. Das Gleiche gilt für den Transfer der Erkenntnisse aus dem Forschungsfeld in die Praxis, der verstärkt werden soll. Es sollte eine inhaltliche Diskussion darüber geführt werden, welche Werte für die Wissenschaftskommunikation in Citizen-Science-Projekten essenziell sind. Aufbauend auf dieser Wertediskussion sollte sich die Community um die Formulierung von Leitlinien und die Erstellung von Leitfäden für Wissenschaftskommunikation in Citizen-Science-Projekten bemühen.</p>
			<p>4.3 Hochschul- und Studiengangsleitungen sollten den Wandel der Gesellschaft zu mehr Wissenschaftsorientierung aufgreifen und die Gelegenheit für eine Veränderung hin zu mehr Teilhabe der Welt an Wissenschaft ermöglichen. Bereits Studierende, Promovierende und Nachwuchswissenschaftler:innen sollten die Potenziale von Citizen Science kennenlernen und die Verknüpfung zur Wissenschaftskommunikation herstellen können. Wissenschaftskommunikations-Seminare sollten grundsätzlich in die Ausbildung des akademischen Nachwuchses einfließen.</p>
			<p>4.4 Wissenschaftskommunikation sollte als zentrales Element in Citizen-Science-Projekten entsprechend mit Personal- und Sachmitteln auszustatten sein. Die bestehenden Angebote für entsprechende Qualifizierungen sollten erweitert werden. Dazu ist es nötig, dass Projektverantwortliche, Budget und Zeit für Trainings bei der Beantragung von Citizen-Science-Projekten einplanen können. Entsprechende Offenheit und Flexibilität in der Ausgestaltung sollten bei den Fördernden vorliegen; entsprechend sind Kriterienkataloge und Ausschreibungen zu gestalten.</p>
			<p>4.5 Institutionen sollten Strukturen (qualifizierte dauerhafte Anlaufstellen) schaffen für Vernetzung der Kommunikation einzelner Projekte mit der institutionellen Kommunikation mit einem Fokus auf Methoden und Prozesse sowie Offenheit für den Austausch mit der Zivilgesellschaft. Bereits bestehende Strukturen (Pressestelle, Transferbeauftragte etc.) sollten verstärkt Unterstützung für Citizen-Science-Projektinitiator:innen anbieten. Gegebenenfalls müssten dafür zusätzliche Kompetenzen aufgebaut werden.</p>

Adressaten						
	Praktiker	Zivilgesellschaft	Wissenschaft	Bildungssysteme	Politische Entscheidungsträger	Förderer

Jana Holz

Vorstandsmitglied und Sprecherin netzwerk n e.V.



Foto: Alexa Gothe

„Wir unterstützen die Citizen-Science-Strategie 2030 für Deutschland, weil Wissenschaft nicht in den Elfenbeinturm gehört! Ein nachhaltiges und gutes Leben für alle braucht viele Stimmen und ein Miteinander aus Forschung, Transformation und Veränderungswillen – dafür bietet Citizen Science einfach einen super Ansatz.“

5 Anerkennungskultur in und für Citizen Science

5.1 Situationsanalyse: Wo stehen wir seit dem Grünbuch?

An Citizen Science beteiligte Akteur:innen messen dem Erhalt von Anerkennung eine wichtige Bedeutung bei. Unter Anerkennung wird eine Haltung gegenüber einer erbrachten Leistung verstanden, bei der durch eine Geste und Aktionen Wertschätzung wie bspw. Lob zum Ausdruck kommt. Anerkennung motiviert vielfach auch dazu, ein Vorhaben zu initiieren und/oder sich daran zu beteiligen. Gleichzeitig ist das Empfangen von Anerkennung auch ein wichtiger Erfolgsfaktor und bestätigt einen gelungenen Verlauf des jeweiligen Citizen-Science-Vorhabens. Im Jahr 2020 ist erkennbar, dass den Erfolgen in der Anerkennungspraxis für und in Citizen Science auf individueller Ebene Defizite auf der politischen und formalen Ebene gegenüberstehen (→ Handlungsfeld 8).

Anerkennung für und in Citizen-Science-Vorhaben wird auf individueller und gemeinschaftlicher Ebene bereits vielfach in der Praxis umgesetzt (→ Box 6). So sind unter anderem Aktivitäten innerhalb der Forschung wie auch in den Bereichen Kommunikation, Austausch und Vernetzung gemeinsam auf Augenhöhe entwickelt und durchgeführt worden (→ Handlungsfeld 4). Darüber hinaus werden die Ergebnisse von Citizen-Science-Vorhaben, wie z.B. die Roten Listen für gefährdete Arten, von der Forschung und der Politik aufgegriffen und als Entscheidungsgrundlage genutzt. Die Vernetzung und der Austausch untereinander sowie die Strukturen und Möglichkeiten von Förderungen für Citizen Science wurden verbessert und haben zur Anerkennung des Ansatzes von Citizen Science beigetragen (→ Handlungsfelder 1 und 2). Auch die Erfahrungen des Freiwilligenmanagements (→ Handlungsfeld 3) werden genutzt. Die Einrichtung der Deutschen Stiftung für Engagement und Ehrenamt (DSEE) im Jahr 2020 als zentrale bundesweite Anlaufstelle zur Förderung ehrenamtlicher Tätigkeit ist ein klares Zeichen der Stärkung des Engagements in Deutschland.

Trotz positiver Entwicklungen und Tendenzen im Bereich Anerkennung für Citizen Science bspw. durch die sogenannte Third Mission der Hochschulen, die eine Verflechtung zwischen Wissenschaft und Gesellschaft anstrebt, fehlen ein Reputationssystem für Citizen Science in der Wissenschaft und Anerkennung durch die Politik z.B. in Form von umfangreicher Förderung (→ Handlungsfeld 2). Eine Mehrheit der Citizen-Science-Wissenschaftler:innen und Bürgerwissenschaftler:innen verweist darauf, dass insbesondere die Instrumente der Anerkennung, wie z.B. die Nennung der Beteiligten bei Fachpublikationen oder die Beachtung der Vorhaben in den Medien und in der Gesellschaft, aktuell unzureichend sind (→ CS-Umfrage 2020). Außerdem wird deutlich, dass bei der Wahl von Instrumenten zur Anerkennung unterschiedliche Bedürfnisse von Bürgerwissenschaftler:innen und Projektkoordinator:innen kaum berücksichtigt werden.



Leitbild 5:

Im Jahr 2030 werden zielgruppenspezifische Instrumente der Anerkennung in und für Citizen Science in der Praxis von Citizen Science angewandt und hinsichtlich ihrer Wirksamkeit evaluiert.

Die bisherigen Instrumente der individuellen Anerkennung wie Netzwerktreffen, Weiterbildungen und eine etablierte, wertschätzende Feedbackkultur sind auf die Bereiche des beruflichen und gesellschaftlichen Umfelds der Beteiligten, z.B. durch die Erprobung von Rentenpunkten für Citizen Science, erweitert worden. Neue Strukturen und Maßnahmen, wie Referate zur Unterstützung von Citizen-Science-Aktivitäten an Hochschulen, Ausbildungsstätten und Behörden, die Überprüfung der Wirksamkeit von Anerkennungsinstrumenten und die Einführung eines Citizen-Science-Siegels, sind etabliert. Auf diese Weise wird Anerkennung ein Qualitätsmerkmal von Citizen Science und auf institutioneller und politischer Ebene ermöglicht. Das wissenschaftliche Reputationssystem integriert Citizen-Science-Aktivitäten als wertvollen Beitrag zur Forschung.

5.2 Welche Bedarfe an Anerkennung für und in Citizen Science gibt es?

Stärkung bereits bestehender Mechanismen für Anerkennung

Die Ergebnisse der CS-Umfrage 2020 und Auswertungen von Expert:innengesprächen zeigen, dass bereits angewendete Instrumente der Anerkennung, wie z.B. Lob, Netzwerktreffen, Weiterbildungsangebote für Bürgerwissenschaftler:innen und Projektkoordinator:innen sowie eine intensive Feedbackkultur, als wertschätzend wahrgenommen werden. Ähnlich positive Wirkung wird auch der Teilnahme an kostenfreien Kursen der Qualifikation und des Trainings, der wissenschaftlichen Nutzung von Daten und Informationen sowie der gemeinsamen Erarbeitung praktischer Umsetzungen der Projektergebnisse mit Entscheidungsträger:innen aus der Politik zugesprochen. Auch kleine Gesten der Wertschätzung und Dankbarkeit besitzen eine hohe Akzeptanz. Diese bereits erfolgreich eingesetzten Instrumente der Anerkennung sollten weiter gestärkt und ausgebaut werden.

Ermittlung zielgruppenspezifischer Bedarfe

Für die Wahl der angemessenen Art von Anerkennung bedarf es einer präzisen Bestimmung der Bedürfnisse der Bürgerwissenschaftler:innen und der Projektkoordinator:innen. Diese können aufseiten der Bürgerwissenschaftler:innen z.B. das Bedürfnis nach sozialem Kontakt oder nach Neuem, nach Erkunden des persönlichen Umfelds und der Wunsch nach Lernen sein. Seitens der Projektkoordinator:innen bedarf es einer Erweiterung des wissenschaftlichen Reputationssystems für die Durchführung von Citizen-Science-Aktivitäten, z.B. indem ein Social-Impact-Indikator eingesetzt wird. Wie die Bedarfe an Anerkennung konkret aussehen, lässt sich am besten gemeinsam mit den beteiligten Akteur:innen ermitteln. Darüber hinaus sollte zwischen Anerkennung für das Mitmachen in einem Citizen-Science-Vorhaben und Anerkennung für das Umsetzen von Citizen Science auf einer formalen Ebene differenziert werden, da sich die Bedürfnisse der Bürgerwissenschaftler:innen und die der Projektkoordinator:innen unterscheiden können. Auch kann sich untereinander gegebene und empfangene Anerkennung im Laufe eines Vorhabens ändern, was eine Anpassung der Instrumente erfordert. Die Maßnahmen der Anerkennung sind daraufhin zielgruppenorientiert zu definieren und nach individuellen, gemeinschaftlichen, politischen und formalen Anforderungen zu formulieren. Darüber hinaus sollten die Bedeutung der Anerkennung in Citizen Science sowie die verfüg-



Bestimmen und Herbarisieren von Wasserpflanzen am Haussee in Feldberg. CS-Projekt Tauchen für den Naturschutz. Foto: Silke Oldorff/NABU BFA Lebendige Seen

baren Instrumente bzw. die Entwicklung neuer Anerkennungsinstrumente wissenschaftlich untersucht und begleitet werden (→ Handlungsfeld 15).

Ermittlung der Wirkung von Instrumenten der Anerkennung

Die Wirksamkeit der bisher etablierten Maßnahmen und Formen der Anerkennung sollte bis 2030 erfasst und evaluiert werden (→ Handlungsfeld 15). Hierfür ist die Entwicklung eines Indikatorensets zur Messung der Wirksamkeiten der Instrumente notwendig. Auf der Basis der ermittelten Wirksamkeit der Instrumente der Anerkennung ist auch die Motivation der Beteiligten zu betrachten. Die Instrumente sind dann entsprechend anzupassen bzw. neu auszurichten.

Ausbau der Infrastruktur

Die CS-Umfrage 2020 veranschaulicht, dass aktuell ein hoher Bedarf an einer frühzeitigen und fortlaufenden Einbindung von Bürgerwissenschaftler:innen in Forschungsprozesse besteht. Dies setzt institutionelle Strukturen (z.B. Bürgeruniversitäten) und personelle Ressourcen (z.B. Citizen-Science-Berater:innen) voraus, die bei der Planung und Umsetzung von Citizen-Science-Aktivitäten eingeplant werden sollten.

Stärkung der Sichtbarkeit

Um die Anerkennung von Bürgerwissenschaftler:innen in Citizen-Science-Projekten zu verbessern, sollte deren Beteiligung in Berichten, Vorträgen und Newslettern kenntlich gemacht sowie die Beitragenden in Fachpublikationen namentlich, soweit möglich, genannt werden. Diese Instrumente der Anerkennung werden, wie die Umfrage gezeigt hat, von den Bürgerwissenschaftler:innen geschätzt und sollten deshalb breitere Anwendung finden. Ebenso ist die Anerkennung für die Projektkoordinator:innen für Citizen Science von wesentlicher Bedeutung. Diese kann durch eine Erweiterung des wissenschaftlichen Reputationssystems um einen Social-Impact-Indikator erreicht werden, indem die Citizen-Science-Aktivitäten von den Akteur:innen der Forschung initiiert, umgesetzt und kommuniziert werden.

BOX 6 – Weiterführende Informationen zu Anerkennung

Aufbauend auf den umfangreichen Erfahrungen zur Anerkennung innerhalb der Vereinsarbeit, wie z.B. in den Umweltvereinen BUND und NABU, liegen zahlreiche Handbücher und Empfehlungen vor, die für umweltbezogenes Citizen Science genutzt werden sollten:

- www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/bundintern/KnowHow/Handbuecher/Handbuch_Freiwillige_gewinnen.pdf,
- <https://sachsen.nabu.de/imperia/md/content/sachsen/150702-nabu-ehrenamt-zukunftschance-fuer-den-naturschutz.pdf>.

Ein über die Umwelt- und Naturschutzarbeit hinausgehender Praxisleitfaden zu den Instrumenten der Anerkennung liegt von der Landesfreiwilligenagentur Berlin vor. Die hier vorgestellten Instrumente sind ggf. für Citizen Science zu überprüfen und anzuwenden:

https://landesfreiwilligenagentur.berlin/files/2015/10/InstrumenteAnerkennung_Katalog.pdf.

Anerkennung ist auch auf finanzielle Förderung angewiesen. Eine vielfältige, an die Bedarfe angepasste Förderung ist im Politikpapier „Vorschläge für die Förderung von Citizen Science in der Umweltbildung und Umweltkommunikation“ dargestellt und kann wegweisend für die Entwicklung solcher Förderinstrumente auch für die Anerkennung in und für Citizen Science sein (→ Handlungsfeld 2): www.ufz.de/export/data/global/203484_DP_2018_2_Richteretal.pdf

5.3 Handlungsempfehlungen im Bereich Anerkennungskultur in und für CS

  	5.1 Praktiker:innen in Citizen Science sollten bereits etablierte und erfolgreiche Instrumente der Anerkennung (wie z.B. Feedbackkultur, angepasste Sprache und klare Kommunikation über das Projekt und klare Aufgabenverteilung) weiterhin verstärkt nutzen und einsetzen , um eine verbesserte Anerkennung von Citizen-Science-Aktivitäten in Gesellschaft, Politik und Wissenschaft zu erreichen. Ressourcen für die Anwendung dieser Instrumente (wie z.B. zeitliche Ressourcen) sind entsprechend in der Planung und im Verlauf von Citizen-Science-Vorhaben zu berücksichtigen.
  	5.2 Projektkoordinator:innen sollten gemeinsam mit Bürgerwissenschaftler:innen, politischen Akteur:innen und NGOs Instrumente der Anerkennung als Bestandteil der Planung und Durchführung eines Citizen-Science-Vorhabens festlegen, anwenden und hinsichtlich ihrer Wirkung evaluieren und ggf. weiterentwickeln . Die Ergebnisse der Begleitforschung zur Anerkennung werden für die Optimierung von Prozessen in Citizen Science eingesetzt.
  	5.3 Projektkoordinator:innen bzw. Praktiker:innen sollten die Mitwirkung der Bürgerforscher:innen in Forschungsprozessen bei Vorträgen, in Medienberichten und in Fachpublikationen stärker sichtbar machen . Eine formale Anerkennung kann z.B. durch die Einführung eines Citizen-Science-Siegels , durch Logos, Danksagungen oder Publikationen mit Namensnennung der Datenerfasser:innen umgesetzt werden.
  	5.4 Forschungseinrichtungen sollten einen Social-Impact-Indikator für Citizen-Science-basierte Forschung als Reputationsfaktor einrichten, der dem Publikationsindikator ähnlich ist. Der Indikator ist auf bereits existierende Vorschläge für Social Impact z.B. der EU aufzubauen, die u. a. Kooperationen zwischen Akteur:innen aus dem akademischen und nicht akademischen Umfeld aufgreifen und würdigen [65]. Die in der Praxis erworbenen Erfahrungen der Projektkoordinator:innen bzw. Praktiker:innen sollten in diesem Zusammenhang auch als profilbildend und bspw. bei Besetzungen von Professuren anerkannt werden.
  	5.5 Praktiker:innen, Forschungseinrichtungen und die Zivilgesellschaft sollten Leitfäden und Qualitätskriterien zur Anwendung von Instrumenten der Anerkennung in Citizen-Science-Projekten entwickeln, die zur Orientierung genutzt werden zu können. Die Anwendung dieser Instrumente wird in Weiterbildungen und Trainings gelehrt und durch ein Qualifikationszertifikat für Citizen Science ausgewiesen.
  	5.6 Universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen und Behörden sollten formale und politische Strukturen, wie z.B. Referate und Strategien , auf institutioneller wissenschaftlicher und nicht wissenschaftlicher Ebene für Service und Beratung zu Citizen Science einrichten bzw. ausbauen . Dadurch kann die Etablierung einer Anerkennungskultur für Citizen Science unterstützt werden.
  	5.7 Ministerien und Behörden, Citizen-Science-Praktiker:innen und Forschungseinrichtungen sollten gemeinsam neue innovative Instrumente der Anerkennung schaffen und testen. So wäre ein „Citizen-Science-Tag“ denkbar, der innerhalb des beruflichen Umfelds auch Arbeitgeber:innen einbindet und Zeitkontingente für Citizen Science schafft. Andere Vorschläge wären z.B. die Einführung von Rentenpunkten für das Engagement in Citizen Science oder die Teilnahme von Forscher:innen oder Entscheidungsträger:innen der Politik in Citizen-Science-Vorhaben.
  	5.8 Forschungsfördernde sollten dauerhafte finanzielle und personelle Ressourcen für die Umsetzung von Instrumenten und Maßnahmen der Anerkennung zur Verfügung stellen. Dies kann z.B. in Form von Mikrofinanzierung für Veranstaltungen, Weiterbildungen und dauerhaftes Personal für die Implementierung von Instrumenten der Anerkennung erfolgen. Darüber hinaus gilt es, Qualifikationsmöglichkeiten für Citizen-Science-Beteiligte zur Etablierung einer Anerkennungskultur einzurichten.

Adressaten						
	Praktiker	Zivilgesellschaft	Wissenschaft	Bildungssysteme	Politische Entscheidungsträger	Förderer

Ansgar Klein

Hauptgeschäftsführer des Bundesnetzwerks
Bürgerschaftliches Engagement



Foto: Henrik Andree

„Citizen Science in Deutschland hat einen Mehrwert für alle Menschen, die Engagement als Lernort ernst nehmen und das Lernen wie auch das Forschen in gemeinsamen lokalen und regionalen Bildungslandschaften der Zivilgesellschaft stärken wollen.“



Leitbild 6:

Im Jahr 2030 existieren wiederverwendbare, flexible Methoden und Werkzeuge für die Erhebung, die Qualitätssicherung und -kontrolle, die Analyse, die Archivierung und die Veröffentlichung von Citizen-Science-Daten.

Citizen-Science-Daten sind nachhaltig nutzbar, erfüllen die FAIR-Prinzipien und werden durch allgemein anerkannte Metadatenstandards beschrieben.

6 Datenqualität und Datenmanagement

6.1 Situationsanalyse: Wo stehen wir seit dem Grünbuch?

Mit außerordentlichem Engagement und oft mit enormem Fachwissen tragen Bürger:innen zu wissenschaftlichen Projekten bei. Dieser Beitrag manifestiert sich insbesondere in den Daten, die Bürger:innen im Rahmen von Projekten erheben. Citizen-Science-Daten stellen daher ein besonders wertvolles Ergebnis bürgerwissenschaftlicher Projekte dar. Die Datenerhebung durch engagierte Bürger:innen bietet insbesondere für die Wissenschaft Möglichkeiten mit erheblichem Potenzial. Dies geht aus der CS-Umfrage 2020 eindeutig hervor. So sagten etwa drei Viertel der befragten Forscher:innen (n=75), dass durch bürgerwissenschaftliche Beiträge wissenschaftliche Daten in einem größeren räumlichen und zeitlichen Umfang erhoben werden können, als dies im Rahmen traditioneller wissenschaftlicher Projekte möglich wäre. Rund die Hälfte der befragten Forscher:innen sieht durch die Bürgerbeteiligung eine Zeit- und Kostenersparnis bei Datenerhebung und -auswertung. Rund ein Drittel der Forscher:innen gibt an, dass Citizen-Science-Daten dazu beitragen, wissenschaftliche Daten zu komplementieren. So könnten bestimmte Daten aufgrund ihres Umfangs und der für die Erhebung notwendigen breiten Fachexpertise ohne die Beteiligung von Freiwilligen gar nicht erhoben werden, z. B. für die Biodiversitätsforschung wesentliche Daten zum Vorkommen von Tier- und Pflanzenarten (bspw. die umfangreichen Datensätze der GBIF). Zahlreiche wissenschaftliche Publikationen der letzten Jahre belegen die grundsätzliche Verwendbarkeit und den Nutzen von Citizen-Science-Daten als zusätzliche Datenquelle für wissenschaftliche Untersuchungen in verschiedensten Fachdisziplinen, u. a. der Ökologie oder der Medizin [66, 67, 68, 69, 70].

Wesentliche Voraussetzung für die wissenschaftliche Verwertbarkeit von Citizen-Science-Daten ist die Gewährleistung der Datenqualität. Zudem können nachvollziehbare und transparente Konzepte der Qualitätssicherung und -kontrolle für bürgerwissenschaftliche Daten helfen, bestehende Barrieren und Vorbehalte gegenüber Citizen Science aufseiten der Wissenschaft abzubauen. Nur so kann Citizen Science als Forschungsansatz anerkannt und etabliert werden. Bereits heute haben Maßnahmen der Qualitätssicherung und -kontrolle einen hohen Stellenwert in Citizen-Science-Projekten. Sowohl im Vorfeld als auch während und nach der Datenerhebung werden Maßnahmen zur Qualitätssicherung ergriffen, insbesondere die Entwicklung von Leitlinien zur -Datenqualität, die Etablierung standardisierter Vorgehensweisen für die Datenerhebung, das Training und die Begleitung der Teilnehmer:innen, das Sammeln von Belegen (z. B. in Form von Fotos) sowie die Beurteilung der erhobenen Daten durch Fachexpert:innen.

Dies geht aus der CS-Umfrage 2020 hervor. Auch zahlreiche wissenschaftliche Arbeiten befassen sich mit Fragen der Qualitätssicherung und untersuchen den Wirkzusammenhang zwischen der Qualität der Daten und der Qualität der daraus abgeleiteten wissenschaftlichen Ergebnisse [71, 72, 73, 74, 75].

6.2 Welche Bedürfnisse, Möglichkeiten und Herausforderungen bestehen?

Sicherung der Datenqualität

Qualitätssicherung und -kontrolle in Citizen-Science-Projekten erfolgen zum überwiegenden Teil manuell. Dies ist mit einem erheblichen Zeit- und Arbeitsaufwand verbunden. Automatische Verfahren zur Qualitätssicherung haben das Potenzial, diesen Aufwand erheblich zu reduzieren (→ Handlungsfeld 12). Das betrifft insbesondere Verfahren zur automatischen Plausibilitäts- und Vollständigkeitskontrolle direkt bei der Dateneingabe, maschinelle Lernverfahren der Bild- und Texterkennung, der Detektion auffälliger Datenpunkte sowie statistische Verfahren für die Normalisierung von Daten. Diese müssen aber noch hinsichtlich ihrer Effektivität weiterentwickelt und zu nutzbaren Werkzeugen ausgebaut werden, um in der Praxis einsetzbar zu sein [76]. Unter 10% der Befragten in der CS-Umfrage 2020 (N=309) gaben an, dass in ihrem Citizen-Science-Projekt automatische Verfahren zur Qualitätssicherung eingesetzt werden. Letztendlich müssen beide, also manuelle und automatische Verfahren zur Qualitätssicherung, Hand in Hand gehen [76].

Nachhaltige Nutzbarkeit von Citizen-Science-Daten

Um die langfristige Wirkung, Sichtbarkeit und Akzeptanz von Citizen Science zu gewährleisten, sollten Citizen-Science-Daten nachhaltig und für breite Teile von Wissenschaft und Gesellschaft nutzbar sein. Die in den FAIR Data Principles [77] (www.go-fair.org/fair-principles) formulierten Grundsätze der Auffindbarkeit, der Zugänglichkeit, der Interoperabilität und der (Wieder-)Verwendbarkeit für Forschungsdaten (Findable, Accessible, Interoperable und Re-usable) setzen dabei den Maßstab für eine nachhaltige Nutzbarkeit. Eine wichtige Rolle spielen beschreibende Daten zu den Daten (Metadaten). Diese gewährleisten die spätere Interpretierbarkeit und Interoperabilität der Daten und machen die Herkunft und Entstehung der Daten sowie Maßnahmen der Qualitätssicherung und -kontrolle nachvollziehbar.



Im CS-Projekt „Hanse.Quellen.Lesen!“ transkribieren Bürgerwissenschaftler:innen Handschriften aus der Hansezeit mit Hilfe des Web-Interface „Transkribus“. Hier ein Beispiel der Web-Transkription des Rezesses der Versammlung wendischer Städte vom September 1575 (AHL – Hanseatica 174). Foto: Vivien Popken/Hanse.Quellen.Lesen



René Smolarski, ehemaliger Co-Leiter des Projekts, und Marcus Plaul, wissenschaftlicher Mitarbeiter, sichten einen kleinen Teil des Bestandes der Forschungsstelle für historische Medien (IFhM) der Universität Erfurt. Foto: Martin Schlobach

Open Science sichert die Transparenz und Zugänglichkeit wissenschaftlicher Erkenntnisse und ermöglicht deren Weiterverbreitung und Weiterentwicklung [78]. Wo dies aus moralischer, ethischer und rechtlicher Sicht vertretbar ist (→ Handlungsfeld 7), sollten Citizen-Science-Daten und -Methoden daher auch frei zugänglich und nutzbar sein. Dieses Ziel ist bisher nicht erreicht. Nur rund 65% der Befragten in der CS-Umfrage 2020 (N=309) gaben an, dass die in ihren Projekten erhobenen Daten veröffentlicht worden seien oder zukünftig veröffentlicht werden würden. Veröffentlichungen erfolgen vorwiegend auf Projektwebsites (58%) oder in Fachpublikationen (44%), Datenarchivierungen auf Institutsservern und in für die Citizen Scientists relevanten Medien. Wissenschaftliche Archive und Repositorien werden kaum genutzt. Dies ist problematisch vor allem hinsichtlich der Auffindbarkeit der Daten und des nachhaltigen Zugangs zu diesen. Etablierte Veröffentlichungskanäle für Citizen-Science-Daten existieren kaum [79]. Zu berücksichtigen sind hier Zugangsmöglichkeiten sowohl für Wissenschaftler:innen als auch für Citizen Scientists und die interessierte Öffentlichkeit.

Metadatenstandards für die Beschreibung von Citizen-Science-Daten werden vom überwiegenden Teil der Befragten, die in Citizen-Science-Projekten für das Datenmanagement verantwortlich sind (N=98), nicht genutzt bzw. sind diesen gänzlich unbekannt. Dies ist vor allem hinsichtlich der Interoperabilität und Wiederverwendbarkeit der Daten, aber auch hinsichtlich der Qualitätskontrolle problematisch. Erste Initiativen zur Standardisierung und Verbesserung der Interoperabilität von Citizen-Science-Daten existieren, beispielsweise die Arbeitsgruppe 5 der COST Action CA15212 Citizen Science oder die Data and Metadata Working Group der CSA, die das Metadatenvokabular PPSR (Public Participation in Scientific Research) Common Conceptual Model (<https://core.citizenscience.org>) entwickelt. Ein breites Spektrum domänenspezifischer Metadatenstandards für Forschungsdaten existiert. Diese Standards können auch im Kontext von Citizen Science verwendet werden. Daneben müssen aber auch für Citizen-Science-Daten und -Projekte spezifische Aspekte abgebildet werden. Diese betreffen u. a. die Charakterisierung der Projektteilnehmer:innen (z. B. hinsichtlich ihrer Expertise und Fähigkeiten), aber auch die Beschreibung der für Citizen-Science-Projekte üblichen Datenerhebungsstrategien, die sich teils grundsätzlich von denen in traditionellen wissenschaftlichen Projekten unterscheiden [80].

Management von Citizen-Science-Daten

Ein effektives Datenmanagement ist die Basis für Nachhaltigkeit und Wiederverwendbarkeit von Daten. Das stetige Anwachsen der Datenbestände in Wissenschaft und Forschung macht das Management solcher Daten durch alle Stadien des Datenlebenszyklus hindurch zu einer komplexen Aufgabe. Dies stellt Wissenschaftler:innen und Bürgerwissenschaftler:innen in besonderem Maße vor große Herausforderungen. Auch im Bereich Citizen Science wird Datenmanagement immer wichtiger, wobei sich dessen Bedeutung häufig noch nicht in Ausschreibungen und Finanzierungen von Drittmittelgebern widerspiegelt. Dieser Umstand wird auch vom mehrheitlichen Teil der Teilnehmer:innen der CS-Umfrage 2020 hervorgehoben. Auch wünschen sich die Teilnehmer:innen geeignete Leitlinien und Tutorials sowie Unterstützung bei der Datenarchivierung. Großer Beratungsbedarf besteht zu den Themen Datenqualität und Archivierung, weniger bei Planung und Umsetzung der Datenerhebung. Neben einer allgemeinen Beratung durch zentrale Stellen wünschen sich die Teilnehmer:innen vor allem, das Austauschnetzwerk zu datenwissenschaftlichen Expert:innen zu stärken. Umsetzungsmaßnahmen sollten – wo möglich – auf bereits bestehenden Strukturen und Leitlinien des Forschungsdatenmanagements aufbauen.

Die Befragten der CS-Umfrage äußerten außerdem einen Bedarf frei verfügbarer und benutzerfreundlicher Werkzeuge zur Datenerhebung. Die Identifikation wichtiger Grundprinzipien für die Entwicklung solcher Werkzeuge [81] sowie die Entwicklung grundlegender Methoden für die Datenerhebung durch Lai:innen sind Gegenstand der aktuellen Forschung. Wichtige Punkte sind dabei die Benutzerfreundlichkeit der Werkzeuge, die auch wissenschaftlichen Lai:innen die Erhebung hochwertiger Daten ermöglicht und diese zur Teilnahme motiviert, sowie die Wiederverwendbarkeit dieser Werkzeuge [81]. Entscheidend ist dabei, dass methodische Entwicklungen später direkt in Citizen-Science-Projekten einsetzbar sind. Dies ist heute meist noch nicht der Fall. Frei verfügbare Werkzeuge sind oft nur unter Mithilfe von IT-Experten einsetzbar [82], kommerzielle Software ist eine Alternative, stellt aber einen großen Kostenfaktor in Citizen-Science-Projekten dar und verhindert zudem die Weiterentwicklung von Werkzeugen durch die Citizen-Science-Community.



Das passende Equipment für die Datenerhebung wird Citizen Scientists zur Verfügung gestellt wie hier beim Projekt Berlin NO2 Atlas – oft reicht aber auch schon ein eigenes Smartphone. Foto: Ralf Rebmann/Wissenschaft im Dialog

6.3 Handlungsempfehlungen im Bereich Datenqualität und Datenmanagement

			<p>6.1 Wissenschaftler:innen und Praktiker:innen sollten gezielt an der (Weiter-)Entwicklung automatischer Methoden und Werkzeuge zur Qualitätssicherung und -kontrolle arbeiten. Für die notwendige methodische Forschung, die Umsetzung als Werkzeuge, Wartung und Support für deren Einsatz müssen Fördermittel zur Verfügung gestellt werden.</p>
			<p>6.2 Förderinstitutionen sollten die Nachhaltigkeit von Projektergebnissen (einschließlich der erhobenen Daten) fördern. Gleichzeitig sollte die Veröffentlichung der in Citizen-Science-Projekten entstandenen Daten gemäß der FAIR-Prinzipien verbindlich sein.</p>
			<p>6.3 Wissenschaftler:innen und Praktiker:innen sollten Standards zur Dokumentation von Citizen-Science-Daten schaffen. Dazu müssen geeignete Metadatenstandards für Citizen-Science-Daten entwickelt werden, die auf existierenden Metadatenstandards für wissenschaftliche Daten (z. B. domänenspezifischen Standards) aufbauen und diese ggf. um Citizen-Science-spezifische Aspekte erweitern. Gleichzeitig sollten durch Wissenschaftler:innen und Praktiker:innen Leitfäden und Werkzeuge erarbeitet werden, welche die Auswahl passender Metadatenstandards und die standardisierte Beschreibung von Citizen-Science-Daten (auf einfache Weise) ermöglichen.</p>
			<p>6.4 Um eine nachhaltige Nutzbarkeit von Citizen-Science-Daten zu erreichen, müssen Fördernde, Wissenschaftler:innen und Praktiker:innen Strukturen zur Datenarchivierung und -publikation sowie den Zugang zu Citizen-Science-Daten schaffen. Dies macht die (Weiter-)Entwicklung von Methoden, Werkzeugen und Richtlinien für die Anonymisierung von Citizen-Science-Daten mit Personenbezug als Voraussetzung für eine Veröffentlichung der Daten notwendig. Wissenschaftliche Einrichtungen sollten einheitliche Möglichkeiten für die Archivierung von Citizen-Science-Daten durch Öffnung existierender bzw. entstehender Strukturen (z. B. wissenschaftlicher Langzeitrepositorien, wie die NFDIs) oder durch Neuschaffung von Strukturen ermöglichen. Gleichzeitig müssen Zugänge zu (bürger)wissenschaftlichen Daten (z. B. Datenportale) für Bürgerforscher:innen geschaffen bzw. ausgebaut werden.</p>
			<p>6.5 Wissenschaftler:innen und Praktiker:innen sollten Methoden und Werkzeuge für die Visualisierung und Exploration von Citizen-Science-Daten durch Bürgerforscher:innen (weiter)entwickeln.</p>
			<p>6.6 Wissenschaftler:innen und Praktiker:innen sollten zur Sicherung der Datenqualität von Citizen-Science-Daten ein effektives Management von Citizen-Science-Daten etablieren. Das kann erreicht werden durch die Öffnung etablierter Unterstützungs- und Beratungsstrukturen für Datenarchivierung, Datenmanagement und Qualitätssicherung (z. B. Kontaktstellen für Forschungsdatenmanagement) für Citizen-Science-Projekte (auch für Projekte ohne institutionelle Anbindung), durch die Etablierung und Stärkung eines Austauschnetzwerks zu datenbezogenen Fragen in Citizen-Science-Projekten und das Erstellen zielgruppeneigneter Leitlinien/Tutorials zum Thema Datenmanagement und Qualitätssicherung für Citizen Science in leicht verständlicher Sprache sowie die Schaffung wiederverwendbarer und konfigurierbarer Werkzeuge für die Erhebung und Bereitstellung von Citizen-Science-Daten.</p>
			<p>6.7 Fördereinrichtungen sollten finanzielle Ressourcen für Datenmanagement und Qualitätssicherung bei der Förderung von Citizen-Science-Projekten bereitstellen.</p>

Adressaten						
	Praktiker	Zivilgesellschaft	Wissenschaft	Bildungssysteme	Politische Entscheidungsträger	Förderer



Foto: Sächsisches Staatsarchiv/Regine Bartholdt

„Ich unterstütze die Citizen-Science-Strategie 2030 für Deutschland, weil die Infrastruktureinrichtungen Archive, Bibliotheken, Museen und Wissenschaftsläden eine wichtige Funktion als Schnittstellen zu institutioneller Wissenschaft und freier Bürger:innen-Forschung haben können – wenn sie diese Herausforderung annehmen!“



Leitbild 7:

Im Jahr 2030 folgen Citizen-Science-Projekte klaren rechtlichen und ethischen Leitlinien. Diese Prinzipien und Rahmenregeln werden – wie auch in anderen Disziplinen – bei der Planung, Durchführung bis hin zur Dokumentierung von Citizen-Science-Projekten gemeinsam vereinbart und eingehalten.

Die Ethikbeiräte haben Citizen Science als Bestandteil von Forschung aufgenommen und erarbeiten Leitlinien für Themenbereiche wie Datenschutz und Persönlichkeitsrechte, Urheberrecht und geistiges Eigentum sowie Versicherungsfragen.

7 Recht und Ethik

7.1 Situationsanalyse: Wo stehen wir seit dem Grünbuch?

Im Grünbuch wurden zwei Forderungen zu Recht und Ethik formuliert: Im Falle rechtlicher Konflikte sollten Handlungsleitfäden zu den Themen „Daten-Offenheit“, „geistiges Eigentum“ und „Datenschutz“ für Citizen-Science-Projektinitiator:innen sowie Teilnehmende erarbeitet werden [1, S. 28]. In Bezug auf ethische Konflikte bedurfte es einer weiteren Klärung und Überprüfung ethischer Fragen zu und über Citizen Science. Auf die Forderungen wurde bisher sehr verschieden reagiert, weshalb wir den gegenwärtigen Stand von Recht und Ethik getrennt betrachten müssen.

7.1.1 Recht

In Bezug auf rechtliche Fragestellungen wurden bereits zwei Handlungsempfehlungen des Grünbuchs umgesetzt:

- 1) **Umfrage zu rechtlichen Konflikten, Identifizierung von Konflikten und Handlungsoptionen:** Im Juni 2020 wurde eine Umfrage unter Projektleiter:innen der deutschen Citizen-Science-Community durchgeführt, die Fragen zu den Themenfeldern Versicherungsschutz, Datenschutz und Urheberrecht sowie zum Beratungsbedarf beinhaltete. Aus den Antworten der insgesamt 69 Teilnehmer:innen lassen sich eine große Unsicherheit und ein sehr hoher Beratungsbedarf, vor allem zu den Themen Bildrechte, Lizenzen sowie insgesamt zum Umgang mit Daten identifizieren [83]. Auch in der CS-Umfrage 2020 wurde ein Fragenblock zu rechtlichen Fragestellungen aufgenommen. Hier stehen beispielhaft für den hohen Beratungsbedarf die Antworten nach der offiziellen Regelung im Umgang mit Daten (Datenmanagementplan), die 38% bejahten, 22% verneinten und der Großteil (41%) mit „Ich weiß es nicht“ beantworteten.
- 2) **Erarbeitung eines Leitfadens, Finalisierung des Leitfadens: Konsultationen, Formulierungen, Verbreitung, Vermittlung seiner Handhabung:** Der rechtliche Leitfaden wurde erstellt und setzt sich intensiv mit den für Citizen-Science-Projekte relevanten Fragestellungen, nämlich Versicherungsschutz, Datenschutz und Persönlichkeitsrechte sowie Urheberrecht auseinander [33].

7.1.2 Ethik

Im Unterschied zu den Fortschritten bei den rechtlichen Fragen lässt sich bezüglich der Forderungen zur **Ethik** eine weniger positive Bilanz ziehen. Tatsächlich lassen sich so gut wie keine Fortschritte erkennen. Zumindest kann auf der Basis der CS-Umfrage 2020 gesagt werden, dass an der Schnittstelle zu formalisierten Regeln auch für ethische Konflikte Lösungen existieren. So haben 48% die Frage nach

dem Vorhandensein von Regeln zum Umgang mit geistigem Eigentum bejaht, 9% verneinten sie und 43% gaben an, es nicht zu wissen (N=289). Die Frage nach der Existenz ethischer Leitlinien im Projekt für Konflikte bejahten nur 6%, 41% verneinten sie und sogar die Mehrheit von 53% gab an, es nicht zu wissen (N=287). Schließlich gab es auf die offene Frage nach den vorhandenen Regelungen zur Klärung ethischer Konflikte 16 Antworten. Die dort genannten Ansätze lassen sich mit denen in der Wissenschaft und anderen Organisationen vergleichen. So gaben die Teilnehmenden an, dass in ihren Projekten u. a. folgende Regelungen existieren: Verhaltenskodex, Streitschlichtung, strukturierte Maßnahmen, Kodex nach den Qualitätskriterien von „Österreich forscht“, Regelungen von Ethikkommissionsanträgen, Netiquette, Vereinsstatuten.

7.2 Welche Bedürfnisse, Möglichkeiten und Herausforderungen bestehen?

Die Bedürfnisse, Möglichkeiten und Herausforderungen im Bereich des **Rechts** lassen sich zum einen am hohen Beratungsbedarf zu rechtlichen Fragestellungen festmachen. Überdies gibt es eine große Unsicherheit hinsichtlich des Umgangs mit Daten (Datenschutz) und geeigneten Lizenzmodellen (Urheberrecht) sowie zum Thema Bildrechte. Dies zeigt sowohl die Umfrage zu rechtlichen Fragen [83] als auch die CS-Umfrage 2020. Dort ist zudem ein generelles Bekenntnis zu Open Access festzustellen, die konkrete Beratung der Realisierbarkeit stellt hingegen ein Desiderat dar.

Der Leitfaden [33] kann basierend auf der aktuellen Rechtslage Musterlösungen aufzeigen und den rechtlichen Rahmen abstecken, jedoch eine individuelle Rechtsberatung nicht ersetzen. Zudem ändert sich die Rechtslage durch neue Rechtsprechungen sowie die Anpassung an europäisches Recht (vor allem das Urheberrecht wurde im Juni 2021 reformiert).

Der Wunsch nach Austausch zu diesen Themen ist groß und dem konnte mit der Neugründung der AG „Citizen Science & Recht“ nachgekommen werden. Zusätzliche (lokale) Workshops und Beratungsangebote stellen einen weiteren Lösungsansatz dar.

Bedürfnisse, Möglichkeiten und Herausforderungen zur **Ethik** lassen sich nur interpretativ aus der CS-Umfrage 2020 herauslesen. Dazu haben wir die offene Frage nach den Erfahrungen entsprechend den darin enthaltenen Konflikten, auch wenn sie nicht direkt benannt werden, bekannter ethischer Probleme zusammengefasst. Die Fragen lauteten: „Mit welchen rechtlichen oder ethischen Fragestellungen im Bereich Citizen Science haben Sie sich bereits beschäftigt? Welche Probleme sind in Ihrem Projekt bisher in diesem Bereich aufgetreten? Schildern Sie uns hier gerne Ihre Erfahrungen.“ Es gab 108 Antworten, von denen wir einige illustrativ zu vier Herausforderungen für die Konstitution ethischer Konflikte zusammenfassen:



Aufnahmen von Fledermausrufen mit einem Detektor. Foto: Christof Häberle

- **Informationsproblem:** Dieser Konflikt entsteht aus dem Unwissen der Beteiligten über bestimmte Normen der gemeinsamen Forschungsarbeit. Exemplarisch wird dies durch folgende Aussagen ausgedrückt: „Wann muss man einen Ethikantrag stellen?“ oder „Ist die ‚Erhebung‘ des Inputs von Co-Forscher:innen bereits eine Datenerhebung, sodass ein Ethikantrag gestellt werden muss?“. Gleich gelagert ist die Aussage guter „wissenschaftlicher Praxis“, die unter Umständen nicht von allen gleich verstanden wird. Durch den Mangel an Informationen, nach welchen Regeln die gemeinsame Forschungspraxis organisiert wird, können ethische Konflikte entstehen: „Reputation bekommen die Forscher:innen, nicht die Bürger:innen, oder?“. Dafür steht auch die folgende Erfahrung: „Vereine und Initiativen sind sich ihres wissenschaftlichen Potenzials nicht bewusst und können sich in einen wissenschaftlichen Arbeitsprozess nicht einbringen.“
- **Anerkennung:** Eine Reihe von Aussagen behandelt die notwendige Anerkennung nicht akademischer Forscher:innen in den Projekten. Zum Beispiel zielt die in der Umfrage Recht geäußerte Frage „Inwiefern sind Teilnehmer, die Bodenproben beitragen, als ‚Mit-Erfinder‘ anzusehen?“ auf die grundsätzliche Anerkennung der Beteiligten als gleichwertige Forschende oder im Sinne einer „Anerkennung von Citizen Science innerhalb der Spitzenforschung“. Das Problem der Anerkennung scheint ebenso in der Publikationspraxis ein wichtiger Punkt zu sein: „Nennung der Citizen Scientists in Publikationen“. Das Problem der Anerkennung geht jedoch über die Publikationspraxis hinaus, wie die folgende Aussage verdeutlicht: „Frage der Entlohnung oder sonstigen Anerkennung der Leistung von Freiwilligen war Thema an einem unserer Netzwerktreffen. [...] Respekt gegenüber den Teilnehmer:innen ist auf alle Fälle essenziell.“ Die gleiche Aussage lässt sich auch in der folgenden Erfahrung nachzeichnen: „Citizen Scientists beteiligen sich in ihrer Freizeit. Sie möchten oft nicht nur einen kleinen finanziellen Obolus für die Arbeit, sondern vor allem fachliche und persönliche Anerkennung ihrer Leistung und ihres Wissens. [...] Das nicht zu beachten, kann zu Verstimmungen [sic!] führen und damit das Projekt negativ beeinflussen.“ Ein letzter Punkt ist die nachhaltige Anerkennung der Citizen Science, die aufgrund ihrer projektbezogenen Organisationsform ein zunehmend schwierigeres Problem darstellt: „kurzfristige Projektdauer → Aufbauen einer Community → nach Projektende → Fallenlassen der Community (ethisch vertretbar?)“. Auch wenn die konkrete Anerkennung im Kontext der unterschiedlichen Projektformen immer einzeln diskutiert werden sollte, lässt sie sich als ein allgemeines Handlungsfeld identifizieren.

- **Missbrauch:** Das vermutlich dramatischste Feld ethischer Konflikte ist die Gefahr des Missbrauchs von Citizen Science. Die bezieht sich zum einen auf die Freiwilligkeit der Citizen Scientists, wie einer der Teilnehmenden identifiziert: „Notwendigkeit zur Kostenreduzierung in der Forschung (Auslagerung der Datenakquise)“. Der Missbrauch der Citizen Science als kostengünstige Alternativen zu bezahlten Kräften wird auch hier deutlich: „Ausbeutung‘ der Teilnehmer:innen“. Indes kann auch die Instrumentalisierung der Citizen Science durch die aktuelle Wissenschaftspolitik einen missbräuchlichen Charakter haben, wie die folgende Aussage der Umfrage problematisiert: „Es könnte der Eindruck entstehen, dass ‚Citizen Science‘ nicht den ursprünglichen Zweck erfüllt, frei forschen zu können. Es scheint die Doktrin der bürokratischen Wissenschaftsebene auf die freie ehrenamtliche Forschungsebene überzugreifen. Der Spaß an Forschung geht möglicherweise dadurch verloren.“
- **Konventionalisierung neuer Praxis:** Eine vierte Herausforderung ist die notwendige Aushandlung neuer Regeln für die Citizen Science, die bei ihrer erfolgreichen Etablierung und damit Professionalisierung dringend geboten ist. Dabei steht die Frage nach den anzunehmenden Regelungen und danach, wer sie formuliert, im Mittelpunkt. Ethische Konflikte entstehen hierbei, wenn sich bestimmte Gruppen gegenüber anderen durchsetzen und Citizen Science mit ihren Regeln quasi kapern. Die Sensibilität gegenüber dieser Herausforderung wird etwa im Folgenden sichtbar: „Frausegregation wurde total ignoriert wegen lokaler Umstände“. Auch eine gewisse Erwartungshaltung gegenüber diesem Prozess und seinen möglichen Problemen wird durch die Teilnehmenden formuliert: „Citizen Science und wissenschaftliche Integrität ist ein Aspekt, den die Akademien und Science et Cité voraussichtlich aufgreifen werden“.



Wie hoch ist eigentlich die Stickstoffdioxid-Konzentration in meiner Stadt? Das erfahren die Besucher*innen des Mitforschen-Festivals im Herbst 2020 bei einer geführten Tour des Projekts Berlin NO2-Atlas. Foto: Ralf Rebmann/Wissenschaft im Dialog

7.3 Handlungsempfehlungen im Bereich Recht und Ethik

			7.1 Förderer sollten den Aufbau und Betrieb eines Rechtsberatungsangebots finanziell, in Form zusätzlicher Personalstellen oder Projekte zur Ausarbeitung offener Schulungsmaterialien unterstützen.
			7.2 Forschungs- und Bildungseinrichtungen sollten lokale Anlaufstellen für Rechtsberatungen im Citizen-Science-Umfeld anbieten, die u. a. Einzelberatungen sowie Workshopangebote für Interessierte enthalten. Des Weiteren wäre ein nationales Netzwerk zum Austausch der rechtlichen Anwendungsfälle für einen stetigen Wissensgewinn förderlich.
			7.3 Praktiker:innen und Wissenschaftler:innen sollten in Kooperation Standards und Leitlinien verfassen, wie gerechte Citizen-Science-Praxis aussehen sollten, und darüber in ihrem Umfeld und Netzwerk aufklären (→ Handlungsfeld 9 „Bildungskonzepte“, da die Themen Ethik und Recht auch Bestandteil von Weiterbildungen sein sollten). Zur Einbindung der Community sind hier annotierbare, anpassungsfähige Dokumente hilfreich.
			7.4 Fördernde sollten Citizen Science im Kodex „Leitlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ verankern.
			7.5 Die Arbeit bestehender Ethikräte und Ethikkommissionen in der Wissenschaft sollte auf die Belange und Konflikte von Citizen Science ausgeweitet werden.
			7.6 Initiator:innen aus Politik, Praktiker:innen und Wissenschaft sollten gemeinsame und von allen akzeptierte Spielregeln für Citizen-Science-Projekte vereinbaren. An deren Formulierung sollten alle Beteiligten gleich und fair beteiligt werden.

Adressaten





Foto: Susanne Kambor

„Umwelt, Klima und Nachhaltigkeit stellen uns aktuell mehr denn je vor große Herausforderungen. Antworten auf diese Herausforderungen können wir nur mit umfassender Forschung und breiter gesellschaftlicher Beteiligung finden: Umwelt- und Klimaschutz geht uns alle an. Citizen Science ist dafür ein ganz wichtiges Element.“



Leitbild 8:

Im Jahr 2030 ist Citizen Science in all seinen Facetten Ausdruck eines modernen Wissenschaftsprozesses, der gesellschaftliche Teilhabe in Forschung durch verschiedene Formate ermöglicht.

Citizen Science ist eine Bereicherung der Wissenschaftskultur, weil gemeinsam gesellschaftliche, ökologische und ökonomische Herausforderungen identifiziert und erforscht werden. Die Einbindung von Citizen Science in wissenschaftliche Prozesse wird durch eine explizite Verankerung in Strategien der Forschungsorganisationen und durch Stabsstellen nachhaltig und strukturell gestärkt. Der gezielte Ausbau interdisziplinärer Fort- und Weiterbildungsprogramme zu Citizen Science als fester Bestandteil der universitären Lehre führt zu einer guten wissenschaftlichen Praxis.

8 Integration in wissenschaftliche Prozesse

8.1 Situationsanalyse: Wo stehen wir seit dem Grünbuch?

Das Handlungsfeld „Citizen Science in wissenschaftlichen Prozessen“ stellte eine ganzheitliche Betrachtung auf das Wissenschaftssystem dar mit Verzweigungen in die Themenbereiche Projektförderung (→ Handlungsfeld 2), Datenqualität (→ Handlungsfeld 6) und Anerkennungskultur (→ Handlungsfeld 5). Auf die Phasen des Forschungsprozesses – von der Formulierung der Forschungsfrage über Methodenwahl, Datenerhebungsdesign, Datengewinnung, -analyse und -interpretation bis zur Kommunikation von Forschungsergebnissen – bezogen kann Citizen Science in unterschiedlichen Ausprägungen Anwendung finden. Shirk et al. [14] benennen entlang des Intensitätsgrads der Bürgerinteraktion folgende Beteiligungsstufen in einem Forschungsprojekt: „contract“ (Bürger:innen beauftragen Wissenschaftler:innen), „contribute“ (Beteiligung in Datenerhebung), „collaborate“ (Beteiligung in Forschungsdesign, Datenerhebung und analyse), „co-create“ (gemeinsame Arbeit mit Wissenschaftler:innen an einem Forschungsproblem) und „colleagues“ (unabhängiges Generieren neuen Wissens auf einem Forschungsgebiet durch Bürger:innen).

Die unterschiedlichen Beteiligungsformen von Bürger:innen entlang des Forschungszyklus werden auch in der CS-Umfrage 2020 mit 64 % der Befragten (N=79) als Mehrwert bei der Sichtbarkeit und gesellschaftlichen Akzeptanz von Forschung bestätigt. Leider ist in der Citizen-Science-Projektlandschaft der Contributory-Ansatz in zahlreichen Bereichen nur ungenügend verankert (so z.B. in der Agrarforschung; ein erster positiver Trend ist hier der Contributory-Ansatz im Monitoring der Agrarlandschaft [84]) und der ko-kreative Ansatz der Bürger:innenbeteiligung zu gesellschaftsrelevanten Themen [85] ist weiterhin unterrepräsentiert [4]. Die vorherrschende Form der Einbeziehung der Bürger:innen in die Wissenschaft liegt im Generieren umfassender Datensätze (Bürger:innen als Beobachter:innen, Zähler:innen, Datensammler:innen). Dies bestätigt auch die CS-Umfrage 2020: 54 % der befragten Forscher:innen (N=75) bestätigten die Zeitersparnis und 58 % (N=75) die Kostenersparnis durch die Einbeziehung von Bürger:innen bei der Datenerhebung.

Die Einbindung von Bürger:innen in den Forschungsprozess verursacht einen nicht unerheblichen Mehraufwand und zusätzliche Arbeitszeit. Um die Motivation für die Anwendung von Citizen Science als Methodik in der Wissenschaft zu erhöhen, bedarf es aus der Perspektive der Forschung für das Engagement mehr Anerkennung von der eigenen Wissenschaftscommunity, z.B. in Form eines Social-Impact-Indikators als Erweiterung des derzeitigen wissenschaftlichen Reputationssystems (→ Handlungsfeld 5). Die Sichtbarkeit von Best-Practice-Ansätzen ist zu weiten Teilen noch immer nicht gegeben, wie das Stimmungsbild aus der CS-Umfrage 2020 zur Honorierung und

Verbreitung von Citizen-Science-Aktivitäten in den eigenen Fachbereichen widerspiegelt (→ Handlungsfeld 5): So geben 54 % (N=280) der Befragten an, dass Forschende für ihr Engagement im Bereich Citizen Science nicht honoriert würden.

Eine weitere essenzielle Prämisse für die erfolgreiche Integration von Citizen-Science-Aktivitäten in den Forschungsprozess stellt die Akzeptanz der im Rahmen von Citizen-Science-Projekten erhobenen Daten dar. Zudem besteht eine Skepsis gegenüber der **Qualität von Daten aus Citizen-Science-Projekten** (→ Handlungsfeld 6). Die CS-Umfrage 2020 hat gezeigt, dass die Daten- und Ergebnisveröffentlichung von Citizen-Science-Projekten vor allem auf Projektwebsites erfolgt. Dadurch durchlaufen die Ergebnisse der Citizen-Science-Projekte nicht den wissenschaftlichen Peer-Review-Prozess und sind zudem auch nur schwierig auffindbar und wiederverwertbar. Frühere Umfragen zeigten, dass einige Citizen-Science-Projekte auch gar keine wissenschaftlichen Publikationen vorsahen [86]. An dieser Stelle muss sich die Citizen-Science-Community dringend professionalisieren und wissenschaftliche Reputation erlangen durch Publikation von Citizen-Science-Forschungsergebnissen in international anerkannten Fachzeitschriften. Der exponentielle Anstieg von Citizen-Science-Veröffentlichungen und Citizen Science Special Issues in renommierten Fachjournals zeigt hier eine Änderung an (→ Box 7).

Die **Begleitforschung** sowie die Evaluationsforschung von Citizen-Science-Projekten werden als zentrale Instrumente gesehen, die empirische Erkenntnisse zur Wirkung von Citizen Science ermöglichen und den Mehrwert und das Potenzial von Citizen-Science-Projekten greifbarer für die wissenschaftliche Community machen. Deshalb wurde – im Prozess vom Grünbuch zum Weißbuch – dieses Themenfeld in ein eigenes Handlungsfeld (→ Handlungsfeld 15 „Begleitforschung“) ausgegliedert.



Im CS-Projekt FLOW messen Bürgerforscher:innen chemische Wasserparameter, erfassen die Habitatstruktur der Gewässer und bestimmen wasserlebende wirbellose Tiere und Insekten. Foto: FLOW/BUND/UFZ

BOX 7 – Citizen Science in der wissenschaftlichen Publikationslandschaft

Die aufgeführten Beispiele stellen nur eine Auswahl dar. Den Autor:innen ist bewusst, dass es weitaus mehr als die genannten Beispiele gibt.

Citizen Science Special Issues in Fachjournals

- Citizen Science: Theory and Practice: an open-access, peer-reviewed Journal
<https://theoryandpractice.citizenscienceassociation.org>
- https://journals.plos.org/plosone/browse/citizen_science
- www.mdpi.com/journal/ijgi/special_issues/Citizen_Science_Geospatial_Capacity_Building – ISPRS International Journal of Geo-Information (Special Issue „Citizen Science and Geospatial Capacity Building“)
- www.mdpi.com/journal/sustainability/special_issues/citizen_sci_sus – Sustainability (Special Issue „Citizen Science and the Role in Sustainable Development“)
- www.mdpi.com/journal/diversity/special_issues/citizen_science_diversity – Diversity (Special Issue „Citizen Science for Biodiversity Conservation: Harnessing the Power of the Public to Address Wicked Conservation Problems“)
- <https://jcom.sissa.it/archive/15/03> – Journal of Science Communication (Issue 03, Special Issue: Citizen Science, Part II, 2016)
- www.britishecologicalsociety.org/introducing-the-citizen-science-special-feature-and-hub – Special Feature in 6 Journals (Journal of Applied Ecology, Journal of Animal Ecology, Journal of Ecology, Methods in Ecology and Evolution, People and Nature, und Ecological Solutions and Evidence) der British Ecological Society (Februar 2021)
- <https://cdnsiencepub.com/toc/as/6/3> – Arctic Sciences Journal (Vol. 6, Issue 3, Special Issue: Knowledge Mobilization on Co-Management, Co-Production of Knowledge, and Community-Based Monitoring to Support Effective Wildlife Resource Decision Making and Inuit Self-Determination, September 2020)

Citizen-Science-Fachbücher

- Hecker, S., Haklay, M., Bowser, A., Makuch, Z., Vogel, J. & Bonn, A. (2018). Citizen Science: innovation in open science, society and policy. London: UCL Press.
www.uclpress.co.uk/products/107613 (Open Access).
- Lepczyk, C. A., Boyle, O. D. & Vargo, T. L. (Hrsg.) (2020). Handbook of Citizen Science in Conservation and Ecology. Berkeley: University of California Press.
- Noss, R. F. (2020). Handbook of Citizen Science in ecology and conservation. Berkeley: University of California Press.
- Oswald, K. & Smolarski, R. (Hrsg.) (2016). Bürger Künste Wissenschaft: Citizen Science in Kultur und Geisteswissenschaften. Computus Druck Satz Verlag.
- Skarlatidou, A. & Haklay, M. (2021). Geographic Citizen Science Design: No one left behind. London UCL Press.
- Vohland, K., Land-Zandstra, A., Ceccaroni, L., Lemmens, R., Perelló, J., Ponti, M., Samson, R. & Wagenknecht, K. (Hrsg.) (2021). The Science of Citizen Science. Springer.
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-58278-4> (Open Access).
- Wink, M. & Funke, J. (Hrsg.) (2017). Wissenschaft für alle: Citizen Science. Heidelberg University Publishing.

Im Grünbuch wurde 2016 **Weiterbildung und Befähigung von Wissenschaftler:innen** als zentrale Voraussetzungen für die Anwendung von Citizen Science in zwei Handlungsoptionen zum Ausdruck gebracht. Seit diesem Zeitpunkt haben sich in den Citizen-Science-Communities selbst Initiativen herausgebildet, die Weiterbildungsmaterialien und Maßnahmen auf Online-Plattformen zusammentragen. Eine aggregierte Übersicht über weltweite Weiterbildungsangebote bietet die europäische Citizen-Science-Plattform [87] an. In Deutschland veranstalteten das Deutsche Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) und das Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ eine Sommerschule und die nationale Citizen-Science-Plattform „Bürger schaffen Wissen“ bietet seit 2020 Trainingsworkshops [88] rund um das Thema an. Es ist erkennbar, dass sich das akademische System langsam an den neuen Anforderungen orientiert. So wurde beispielsweise Anfang 2020 an der Universität Jena die erste Citizen-Science-Professur besetzt. Auch weitere Universitäten und Wissenschaftsorganisationen implementieren Citizen Science an ihren Einrichtungen mit Förderprogrammen (z. B. Helmholtz-Innovationsfond) und in ihren Strategien (z. B. Berlin University Alliance der Berliner Universitäten und der Charité, Universität Potsdam – Gesellschaftscampus, Universität Münster – WWU-Citizen-Science-Wettbewerb 2020, Universität Düsseldorf – Bürgeruniversität, Citizen Science@Helmholtz, Leibniz-Arbeitskreis Citizen Science). Dennoch ist eine systematische Einbindung von Citizen-Science-Kompetenzen in die universitäre Lehre kaum erkennbar: Rund 60% (N=75) der befragten Forscher:innen verneinen die Aussage, dass Citizen Science Bestandteil von Curricula/Studienplänen sei. 69% (N=75) der Forscher:innen gaben an, dass es an ihren wissenschaftlichen Einrichtungen keine Fortbildungen für Forschende zum Thema Citizen Science gebe. Diesbezüglich zeigen die Ergebnisse der CS-Umfrage 2020 also auch den dringenden Bedarf spezifischer Beratungsangebote zu Citizen Science an wissenschaftlichen Einrichtungen. Die Handlungsoptionen bleiben deswegen auch 2020 bestehen. Eine Erweiterung der Handlungsoption aus dem Grünbuch wäre das Einbinden von Citizen-Science-Methoden nicht nur in die universitäre Lehre, sondern auch schon die frühzeitige Heranführung von Kindern durch Schulen oder Kindergärten und das Einbinden von Senior:innen durch das Seniorenstudium [89].

Seit der Erstellung des Grünbuchs wurden weitere Handlungsfelder für eine bessere Durchdringung von Citizen Science in wissenschaftlichen Prozessen identifiziert. Es bedarf einer stärkeren **Sichtbarkeit von Citizen-Science-Projekten und deren Ergebnissen im deutschen Wissenschaftssystem**. Eine umfassende Dokumentation von Citizen-Science-Projekten verbessert Nachvollziehbarkeit und Transparenz. Die Beschreibung von Anwendungsbereichen von Citizen Science als Forschungsmethode birgt das Potenzial, noch nicht aktive Akteur:innen in den etablierten Wissenschaften abzuholen bzw. neue Forschungsdis-



Im CS-Projekt „VielFalterGarten“ beobachten und zählen Bürger:innen der Stadt Leipzig Schmetterlinge und erarbeiten gemeinsam mit dem BUND Leipzig, der Stadt Leipzig sowie Wissenschaftler:innen des UFZ und iDiv Lösungen für eine insektenfreundliche Gestaltung städtischer Grünflächen. Foto: Peter Barczewski/3d-artstudio

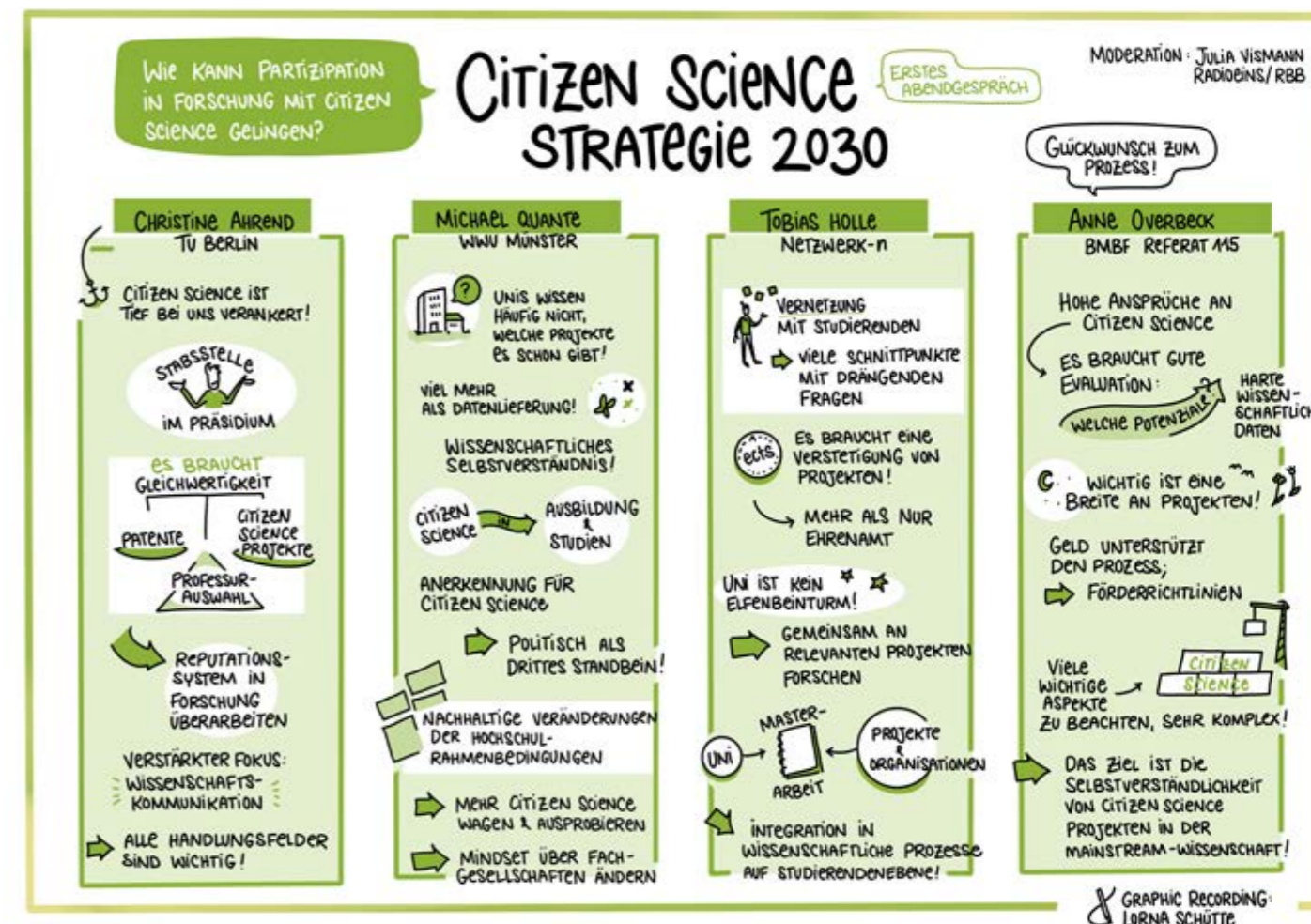


Abbildung 7: Ergebnisse der digitalen Podiumsdiskussion am 8. September 2021 zum Thema „Citizen Science in Wissenschaft und Forschung – Quo vadis?“

ziplinen zu inspirieren. Der aktuelle Schwerpunkt liegt jedoch weiterhin bei den Lebens- und Naturwissenschaften [4]. Aber auch in den Geistes- und Sozialwissenschaften werden Citizen-Science-Projekte als eine Chance gesehen, gesellschaftliche Fragestellungen zu bearbeiten und diese werden unter dem Begriff ‚Social Citizen Science‘ oder ‚transdisziplinäre Forschung‘ zusammengefasst [90, 91]. Eine Schärfung der verschiedenen Begrifflichkeiten ist notwendig.

8.2 Welche Bedürfnisse, Möglichkeiten und Herausforderungen bestehen?

Auch wenn das Interesse an Citizen Science seit 2016 in der etablierten Wissenschaft gestiegen ist (→ Box 7), führt die in manchen Fachgebieten immer noch vorhandene Skepsis der „klassischen“ Wissenschaft gegenüber der Bürgerforschung (24% der N=75 befragten Forscher:innen in der deutschsprachigen Citizen-Science-Community gaben an, dass Citizen Science aktuell keinen Mehrwert für das individuelle Forschungsgebiet bringe) dazu, dass integrative Kooperationen zwischen Bürgerforscher:innen und Wissenschaftsinstitutionen derzeit noch ungenügend realisiert werden. Eine Steigerung der Anzahl dieser Kooperationen bedarf einer entsprechenden Unterstützung (z. B. mehr Sichtbarkeit, mehr Vernetzungs- und Austauschformate in Museen, WILAs, Bibliotheken, Anerkennung etc.) der Fachwissenschaftler:innen (auch auf Leitungsebene) und der interessierten Bürger:innen (→ Handlungsfeld 13). Es bedarf außerdem einer ständigen Kommunikation zwischen Wissenschaft, Gesellschaft und Wirtschaft, um existierende Kompetenzen zu nutzen und Forschungsergebnisse zu kommunizieren. Darüber hinaus ist die Kooperation zwischen Bürger:innen und Wissenschaftler:innen wichtig für die Vertrauensbildung (in die [Bürger]Wissenschaft) einerseits und für die Orientierung der Forschungsthemen an den gesellschaftlichen Interessen andererseits. Citizen Science

sollte als Teil guter akademisch-wissenschaftlicher Praxis betrachtet werden.

In den letzten Jahren ist zu beobachten, dass sich Citizen-Science-Projekte sehr vielfältiger Fragestellungen annehmen sowie ganz unterschiedliche konzeptuelle Ansätze und Beteiligungsformate verfolgen. Neue transformative Forschungsansätze wie die LivingLabs, WILAs und die Reallaborstrategie verfolgen (Wuppertal-Institut, KIT, TU Berlin, Thünen-Institut u. a.), in deren Rahmen Lösungen für gesellschaftliche Probleme in Forschungsprozessen entwickelt, getestet und umgesetzt werden, ermöglichen neuwertige Gestaltungsmöglichkeiten für Bürgerbeteiligung und neue Formen der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaftler:innen und Praktiker:innen (→ Handlungsfeld 12 „Sensorik und KI“ als neues Forschungsgebiet in Citizen Science). Eine gleichberechtigte Einbeziehung verschiedener Wissensformen ebnet den Weg hin zu einer neuen Wissensökonomie.

Die deutsche Citizen-Science-Community sieht dringenden Bedarf, den Intensitätsgrad des Mitforschens von Bürgerwissenschaftler:innen in Citizen-Science-Forschungsvorhaben zu erhöhen. Die frühzeitige Einbeziehung von Bürger:innen bei der Forschungsfragen-Findung (Scoping-Phase oder Ko-Kreation) stellt hierbei eine besondere Herausforderung dar. Den direkten Kontakt zu den Bürgerwissenschaftler:innen zu pflegen, ist teils sehr zeitaufwendig. Da finanzielle Ressourcen nicht ausreichend zur Verfügung stehen, kann aktuell nicht immer genügend Raum der Scoping-Phase von Citizen-Science-Projekten eingeräumt werden. Dieser ist aber gerade bei Citizen-Science-Projekten sehr wichtig für die frühzeitige Einbindung von Bürger:innen und den weiteren Projektverlauf. Ähnliches gilt auch für die Nachbereitung von Citizen-Science-Projekten. Die Umfrage und die Expert:innengespräche unterstreichen den dringenden Bedarf expliziter Einplanung von Zeit und mehr Instrumenten der Forschungsfinanzierung für Citizen-Science-Tätigkeiten in akademisch-wissenschaftlichen Forschungsprojekten: Ein Großteil (64 %) der befragten Forscher:innen (N=75) gab an, dass es keine spezifischen Förderinstrumente für Citizen Science an wissenschaftlichen Einrichtungen gebe (z. B. Wettbewerbe). 38 % aller Befragten (N=276) gaben an, dass es derzeit keine ausreichenden Instrumente zur Anschubfinanzierung von Citizen-Science-Projekten gebe, und 43,5 % der Befragten (N=276) notierten keine ausreichenden Instrumente zur Anschlussfinanzierung von Citizen-Science-Projekten.

Großer Bedarf besteht in der verstärkten Öffnung des wissenschaftlichen Prozesses für Bürgerforscher:innen an Hochschulen, Universitäten und Forschungsinstitutionen. Das Hervorheben der Beteiligung von Bürgerforscher:innen (z. B. durch veröffentlichte Danksagung) in Forschungsberichten oder auf Projektwebsites sowie das Führen als Mitautor:innen in wissenschaftlichen Publikationen sowie ihre Teilnahme auf wissenschaftlichen Fachkonferenzen (z. B. an infolge der Corona-Pandemie vermehrt organisierten Onlineveranstaltungen), um aus ihren Erfahrungen zu berichten, schaffen Möglichkeiten, „Nicht-Citizen-Science-Wissenschaftler:innen“ für Citizen-Science-Methoden zu sensibilisieren und Bürger:innen für die Mitwirkung an wissenschaftlichen Prozessen zu motivieren (→ Handlungsfelder 5 und 1).

Die Initiative für die Anwendung von Citizen Science als Methode in Forschungsprojekten geht meistens von einzelnen Wissenschaftler:innen aus und wird nicht immer von Fachbereichs- oder Institutsleitungen willkommen geheißen. Deshalb besteht der Bedarf, weiterhin das Bewusstsein für den Einsatz und die Anerkennung von Citizen Science als Forschungsmethode an Universitäten und Wissenschaftsorganisationen zu forcieren. Ein erster Schritt, Citizen Science sichtbar zu machen, wäre die Einrichtung einer zentralen Citizen-Science-Stabsstelle als Anlaufstelle für Fragen, z. B. in Form eines institutionellen Citizen-Science-Ansprechpartners (z. B. Universität Düsseldorf) (→ Abb. 7).



Anbringen einer Wildtierkamera für das CS-Projekt „WTImpact“. Foto: Christof Häberle

8.3 Handlungsempfehlungen im Bereich Integration in wissenschaftliche Prozesse

			8.1 Interaktion mit Zivilgesellschaft muss Bestandteil des Aufgabenprofils von Forscher:innen sein. Forschungsgemeinschaften und Hochschulen sollten die Anerkennung von Citizen Science als Forschungsmethode verbessern , z. B. durch das Einbinden von Citizen-Science-Erfahrungen in das wissenschaftliche Bewertungssystem (z. B. durch ein Punktesystem für Citizen-Science-Engagement) und die Einbindung von Citizen Science als Kriterium in die allgemeine Evaluierung von Forschungsprojekten. Der gegenseitige Austausch zwischen Citizen-Science-Projekten verschiedener Forschungsrichtungen würde die Akzeptanz von Citizen Science zusätzlich bestärken.
			8.2 Wissenschaftliche Einrichtungen und Fördernde sollten die Beteiligung von Bürgerforscher:innen an der akademischen Forschungslandschaft stärker verankern, u. a. durch eine systematische Prüfung zukünftiger Forschungsvorhaben in relevanten Fachrichtungen auf den Wirkungsgrad und den Einfluss von Citizen Science .
			8.3 Wissenschaftliche Bildungseinrichtungen sollten Aus- und Fortbildungsmaterialien erstellen und Angebote für Trainingsworkshops sowie Open Educational Resources ausweiten, um Citizen Science als Methode in der akademischen Forschung bekannter zu machen . Das kann z. B. durch das Integrieren von Citizen-Science-Skills, Open Science und partizipative Methoden in universitäre Lehrpläne erreicht werden. Gleichzeitig sollten Open-Science-Schulungsangebote an Hochschulen (z. B. Einführungskurse in das wissenschaftliche Arbeiten) für Bürgerforscher:innen zugänglich gemacht und ausgebaut werden.
			8.4 Hochschulen und wissenschaftliche Einrichtungen sollten Beratungsstrukturen zu Citizen Science schaffen, die von den eigenen akademisch Forschenden und Studierenden in Anspruch genommen werden können . Unterstützend zu institutionellen Strukturen sollte der Ausbau eines nationalen Netzwerks zum Austausch von Erfahrungen zwischen Citizen-Science-Beratungsaufstellen forciert werden (→ Handlungsfeld 1, → Handlungsempfehlung 1.10).
			8.5 Forschungsgemeinschaften und Hochschulen sollten die Präsenz eigener CS-Aktivitäten auf ihren Websites prägnanter darstellen und gleichzeitig digitale Plattformen aufbauen, die Citizen-Science-Projekte vorstellen, untereinander vernetzen und unterstützen , um eine erhöhte Sichtbarkeit von Citizen Science als Innovationspotenzial für die Wissenschaft zu schaffen. Events und Initiativen wie „Wissenschaftsnacht“, „Wissenschaftsläden“, „Book-a-scientist“ oder „Tag der offenen Tür“, die eine Annäherung zwischen Wissenschaft und Bürger:innen begünstigen, sollten regelmäßig an wissenschaftlichen Einrichtungen organisiert werden.
			8.6 In Citizen-Science-Projekten sollten Wissenschaftler:innen die Beteiligung von Bürgerforscher:innen systematisch hervorheben (→ Handlungsfeld 5).
			8.7 Bürgerforscher:innen sollten vermehrt in wissenschaftliche Kongresse und Fachkonferenzen eingebunden werden , um z. B. aus ihren Erfahrungen zu berichten und somit als Trigger für „Nicht-Citizen-Science-Wissenschaftler:innen“ und Fachcommunity zu fungieren. Deswegen sollten Fördernde diese Aktivitäten in Forschungsprojekten finanzieren und diese Finanzierungsmöglichkeit offen kommunizieren, damit sie von der Citizen-Science-Community auch aktiv wahrgenommen wird.
			8.8 Forschungsförderinstitutionen sollten einen größeren zeitlichen Horizont und monetäres Volumen an Forschungsfinanzierung für Citizen-Science-Projekte einplanen, um Findungsprozesse mit den Bürger:innen attraktiver zu gestalten und für Wissenschaftler:innen umsetzbar zu machen . Das kann durch eine ausreichende Finanzierung für die Anfangsphase von Citizen-Science-Projekten und für die Nachbereitung der Bürgerpartizipation an Forschungsprojekten und durch die Berufung von Bürgerforscher:innen als Jurymitglieder für die Verteilung von Forschungsgeldern bei Auswahlverfahren zur Forschungsförderung von Citizen-Science-Projekten (z. B. durch Bundesministerien, Stiftungen) ermöglicht werden. Citizen Science sollte ein bedeutender Teil des Portfolios von Forschungsförderorganisationen sein (z. B. DFG).



Foto: WWU/Peter Wattendorf

„Citizen Science gehört zum Kern jeder wissenschaftlichen Strategieentwicklung, um die großen gesellschaftlichen Herausforderungen zu bewältigen.“



Leitbild 9:

Im Jahr 2030 wird die Durchführung von Citizen-Science-Projekten an Bildungseinrichtungen durch Förderinstrumente ermöglicht, die eine enge Zusammenarbeit mit Schulen, der universitären Bildung und außerschulischen Lernorten fördern.

Lehrende sind wichtige Multiplikator:innen von Citizen Science. Ihnen stehen Weiterbildungsangebote zur Integration von Citizen Science in Bildungskonzepten sowie Lehr- und Lernmaterialien für die praktische Umsetzung zur Verfügung. Die Aktivitäten basieren auf aktuellen Forschungsergebnissen und sind auf Lehrpläne und sonstige Rahmenbedingungen abgestimmt.

9 Integration in Bildungskonzepte

9.1 Situationsanalyse: Wo stehen wir seit dem Grünbuch?

Die Handlungsoptionen des Grünbuchs zu Bildungskonzepten und Citizen Science lassen sich sinnvoll in vier Bereiche aufteilen: Schule, Außerschulische Lernorte, Universitäre Lehre, Lebenslanges Lernen.

9.1.1 Schule

Im Grünbuch wurden folgende Handlungsoptionen skizziert: 1) Integration von Citizen Science als Ansatz in die schulischen Lehrpläne, 2) Ausbau und Anpassung der Lehrinhalte zu Citizen Science, 3) Einbindung von Schüler:innen.

Es gibt einige Praxisbeispiele, die eine erfolgreiche Einbindung von Schüler:innen in Citizen-Science-Aktivitäten belegen. Dies basiert allerdings nicht auf institutionalisierten Strukturen – eine exemplarische Analyse der Lehrpläne Gymnasium/Gesamtschule der Fächer Biologie und Erdkunde für NRW (2019) und der Fächer Naturwissenschaft und Technik, Astronomie, Informatik, Mensch-Natur-Technik, Biologie, Chemie, Geografie, Gesellschaftswissenschaften, Kunst, Mathematik, Musik, Physik, Wirtschaft und Recht für Thüringen (2012–2018) ergab keine Nennung von Citizen Science oder Bürgerwissenschaften.

Nur sehr wenige Lehrkräfte (N=18, bei über 750 000 Lehrkräften in Deutschland 2019/20) nahmen an der CS-Umfrage 2020 teil, davon waren 80 % von Gymnasien und nach eigenen Angaben hatten nur sechs bereits mit Lerngruppen an Citizen-Science-Aktivitäten teilgenommen, acht gaben an, dies zu planen. Die Lerngruppen, mit denen Citizen-Science-Projekte durchgeführt wurden oder geplant sind, sind hauptsächlich Lernende der Klassen 10–12. Die Durchführung ist meist im Fachunterricht angesiedelt, findet seltener extracurricular statt.

9.1.2 Außerschulische Lernorte

Im Grünbuch wurde die Etablierung und Unterstützung von Citizen-Science-Strukturen durch den Ausbau von Citizen Science als Lernangebot in außerschulischen Lernorten (wie beispielsweise Umweltbildungszentren, Museen oder Bibliotheken) als Handlungsoption identifiziert.

Außerschulische Lernorte gehören zu den Initiatoren von Citizen-Science-Aktivitäten, die teils auch in schulische Bildung integriert wurden. Zusätzlich sind auch Archive und Wissenschaftsläden als wichtige außerschulische Lernorte in Citizen Science zu nennen. Die Ergebnisse der CS-Umfrage 2020 (N=53 Koordinator:innen) zeigen, dass häufig Kooperationen mit Bildungseinrichtungen (43%), mit Vereinen und NGOs (34%), oder mit Museen (30%) bestehen. Weniger häufig kooperieren Koordinator:innen mit Schülerlaboren (19%),

Bibliotheken oder Archiven (jeweils 15%), botanischen Gärten (11%), Kulturzentren (9%) oder Zoos (8%). Die Hauptzielgruppe sind dabei die Erwachsenen. Einige außerschulische Lernorte sind in mehrere Citizen-Science-Projekte eingebunden.

9.1.3 Universitäre Lehre

Die Einbindung von Citizen Science in wissenschaftliche Forschung in der universitären Lehre und die Integration in die Curricula der Studiengänge wurden im Grünbuch als Handlungsoptionen angegeben.

Citizen Science als wissenschaftliche Methode wird bisher kaum in der Lehre thematisiert, auch wenn vereinzelt punktuelle Maßnahmen wie Summer/Winter Schools und Trainingsworkshops angeboten werden. Es werden kaum Abschlussarbeiten unter Anwendung von Citizen-Science-Methoden angefertigt. Citizen Science ist trotz ihres Potenzials noch nicht in allen Fachbereichen angekommen. Eine Reihe positiver exemplarischer Beispiele zeigt gewinnbringende, auf Citizen Science fußende Kooperationen zwischen Schulen und Universitäten. Ähnliches gilt für Kooperationen zwischen Forschungsinstitutionen (in denen Citizen Science beforscht wird) und akademischen Bildungseinrichtungen.

9.1.4 Lebenslanges Lernen

Das Grünbuch identifizierte folgende Handlungsoption: Ermöglichung eines lebenslangen Lernens durch Citizen Science für alle Bildungsgruppen. Diese Handlungsoption wird in die Aspekte Lerneffekte und Bildungsangebote unterteilt. Die CS-Umfrage 2020 legt nahe, dass Citizen Science mehrheitlich Lerneffekte hat, dass also beispielsweise Wissen erworben wurde, wenn nach dem Erreichen von Bildungszielen gefragt wird. Teilnehmer:innen und Projektkoordinator:innen weichen in ihrer Einschätzung dieser Effekte voneinander ab (→ Abb. 8). Teilnehmer:innen erachten es als zutreffender, dass Citizen Science einen Effekt auf ihr Wissen hat ($n_{\text{Wissen}}=94$) als auf ihr Interesse ($n_{\text{Interesse}}=93$), ihre Fähigkeiten ($n_{\text{Fähigkeiten}}=94$) oder ihre Einstellungen ($n_{\text{Einstellungen}}=93$). Projektkoordinator:innen ordnen Effekte von Citizen Science auf das Wissen ($n_{\text{Wissen}}=26$), die Fähigkeiten ($n_{\text{Fähigkeiten}}=20$), das Interesse ($n_{\text{Interesse}}=18$) und die Einstellungen ($n_{\text{Einstellungen}}=16$) von Teilnehmer:innen durchweg zutreffender ein als die Teilnehmer:innen selbst. Mehrheitlich haben Projektkoordinator:innen die Wirkung auf Teilnehmer:innen bisher allerdings nicht evaluiert, sodass ihre Einschätzung der Wirkung auf die Teilnehmer:innen zum Großteil auf den Erfahrungen der Projektkoordinator:innen basiert. Finanziell geförderte Citizen-Science-Projekte nutzen häufiger strukturierte Interviews und/oder standardisierte Fragebögen zur Evaluation.

Manche Bildungsangebote werden seltener in die Projekte aufgenommen (z.B. systematische Rückmeldung, Expertiseplattform), obwohl sie ähnlich häufig von Teilnehmer:innen genutzt werden. Ein Beispiel: Während sieben aus zehn Projekten ($N=79$ befragte Koordinator:innen) Infomaterialien anbieten, nutzen nur fünf von zehn



In After-Work-Expeditionen macht die WWU regionale Forschungsprojekte wie hier am Fluss Bever erlebbar. Foto: WWU Münster/Bauhaus

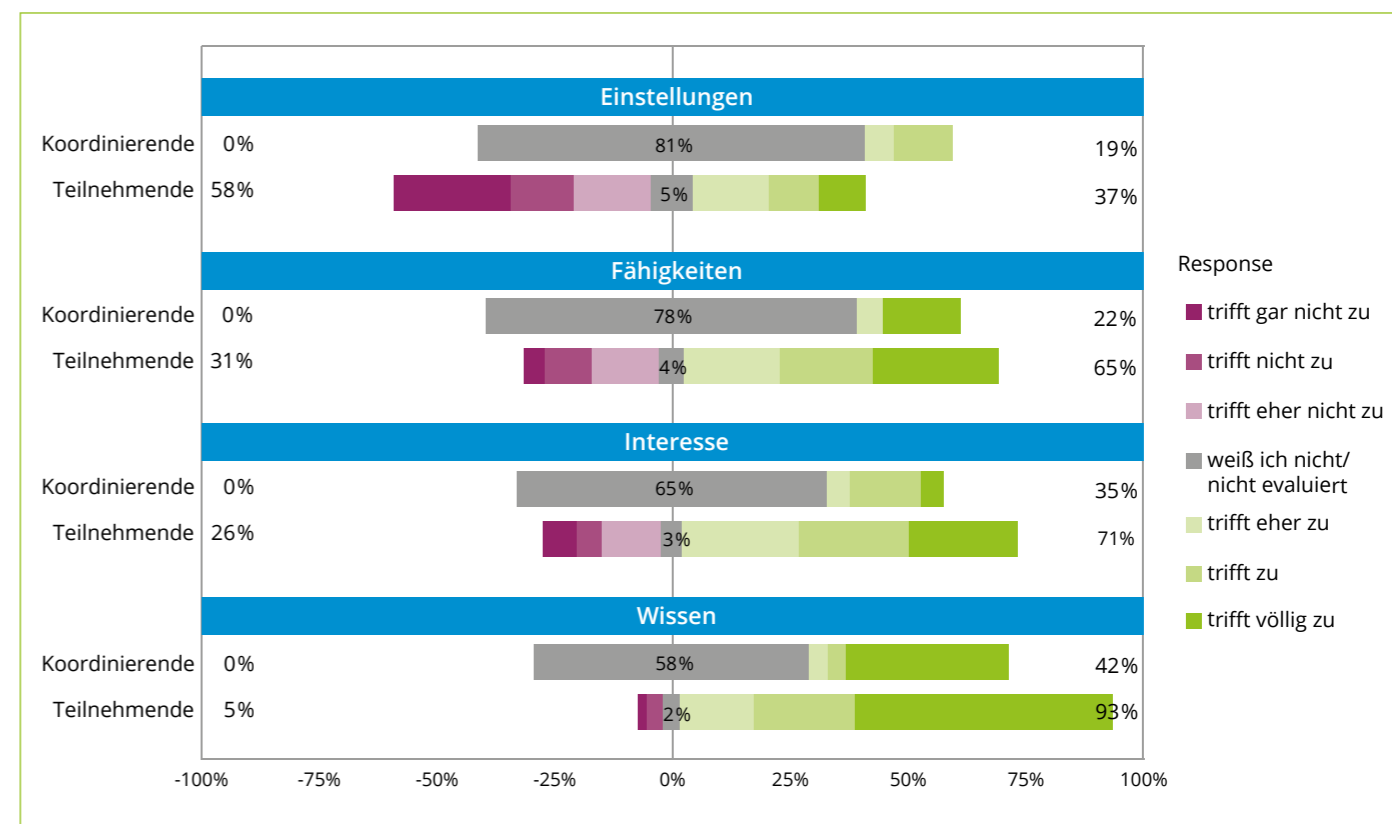


Abbildung 8: Vergleich der Einschätzungen von Projektkoordinator:innen und Teilnehmer:innen, inwiefern Bildungsziele erreicht wurden; Prozentangaben beziehen sich, von links nach rechts, auf kumulierte ablehnende Antworten (violettes Farbschema), unentschlossene Antworten (graues Farbschema) und kumulierte zustimmende Antworten (grünes Farbschema)

Teilnehmer:innen ($N=113$ befragte Teilnehmende) diese Infomaterialien. Fünf aus zehn Teilnehmer:innen berichten auch, systematische Rückmeldungen in den Projekten zu nutzen (→ Abb. 9a). Obwohl systematische Rückmeldungen an Teilnehmer:innen eine positive Wirkung auf die Einschätzung ihres Wissens und ihrer Fähigkeiten haben, bieten sie den Teilnehmer:innen nur vier aus zehn Projekten. Teilnehmende, die systematische Rückmeldung zu ihren Tätigkeiten im Projekt erhalten haben, schätzen ihr Wissen und ihre Fähigkeiten positiver ein als Teilnehmer:innen, die keine Rückmeldung erhalten haben (Wissen: $n_{\text{Feedback}}=51$, $n_{\text{kein Feedback}}=59$; Fähigkeiten: $n_{\text{Feedback}}=51$, $n_{\text{kein Feedback}}=56$).

Diese Unterschiede in der Einschätzung des erworbenen Wissens und der erworbenen Fähigkeit in Abhängigkeit von dem Bildungsangebot der systematischen Rückmeldung lassen sich für das Bildungsangebot Infomaterialien nicht finden: Teilnehmer:innen schätzen ihr Wissen und ihre Fähigkeiten in Abhängigkeit davon, ob sie Infomaterialien genutzt oder nicht genutzt haben, kaum unterschiedlich ein (→ Abb. 9b). Infomaterialien scheinen gegenüber der systematischen Rückmeldung für das Wissen und die Fähigkeiten der Teilnehmer:innen eine geringere Rolle zu spielen (Wissen: $n_{\text{Infomaterial}}=54$, $n_{\text{kein Infomaterial}}=56$; Fähigkeiten: $n_{\text{Infomaterial}}=53$, $n_{\text{kein Infomaterial}}=54$).

9.2 Welche Bedürfnisse, Möglichkeiten und Herausforderungen bestehen?

9.2.1 Schule

In den untersuchten Lehrplänen wird Citizen Science nicht erwähnt, jedoch konnten potenzielle Anknüpfungspunkte gefunden werden, wie etwa die Forderungen, Kompetenzerwerb im Bereich (natur)wissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen zu ermöglichen und Fragestellungen aus der Forschungspraxis im Unterricht als Kontext zu verwenden. Diese Anknüpfungspunkte bestätigen das Potenzial curriculärer Einbettung von Citizen Science. Jedoch bedarf es zur konkreten Umsetzung der Implementierung einer

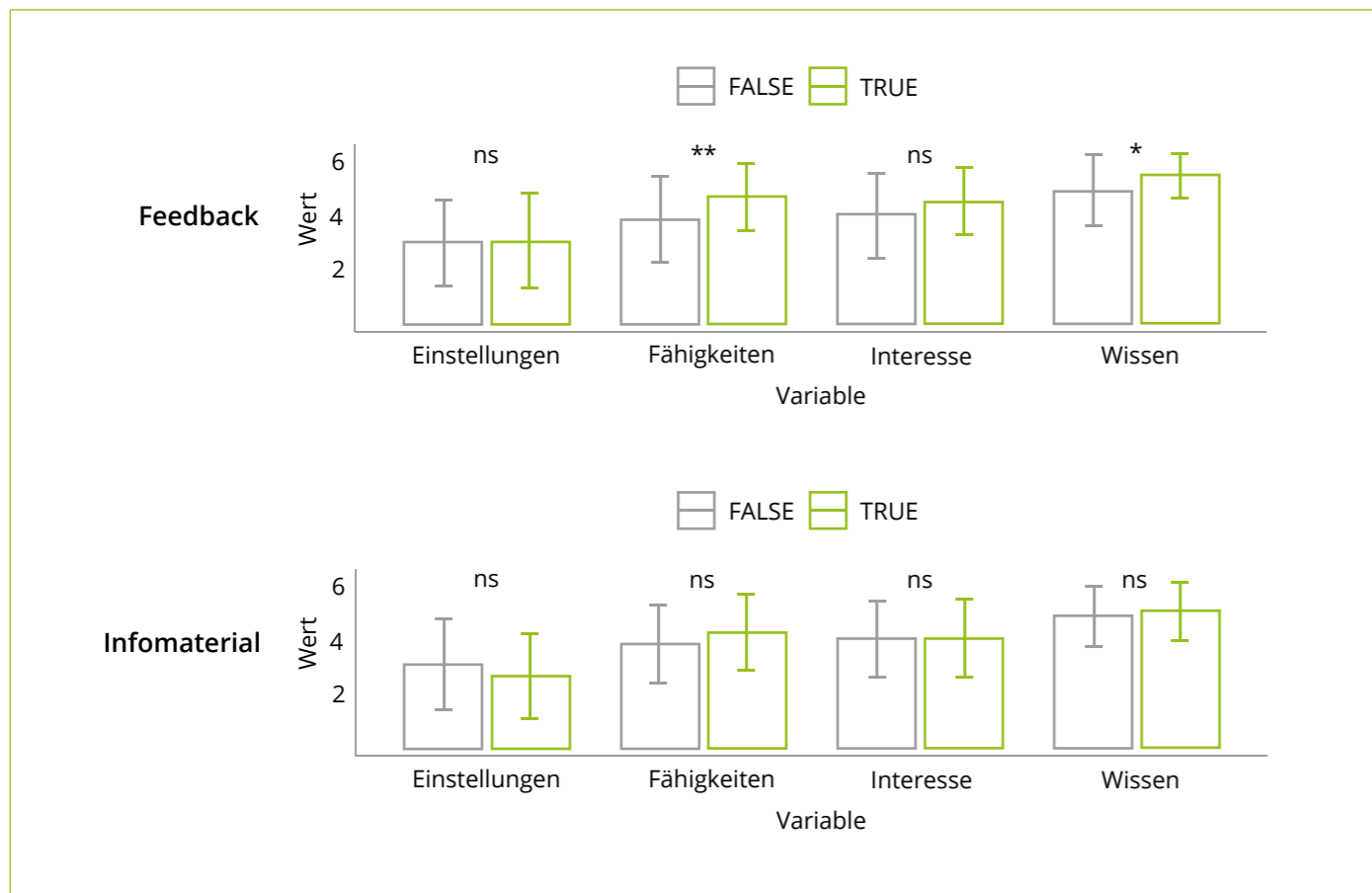


Abbildung 9a, b: Vergleich zwischen Teilnehmer:innen, die (a) systematische Rückmeldung erheben oder nicht und (b) die Infomaterial genutzt haben oder nicht (*p < .05; **p < .01; ns = nicht signifikant)

Zusammenarbeit zwischen Kultusministerkonferenz, verantwortlichen Institutionen in den einzelnen Bundesländern und der Citizen-Science-Community. Zudem ist es erforderlich, das Thema Citizen Science in die Lehrkräfteaus- und -fortbildung zu integrieren.

Ein Beleg für die bislang mangelnde Vernetzung von Lehrkräften und Citizen Science ist die sehr geringe Beteiligung von Lehrkräften an der CS-Umfrage 2020. Lehrkräfte scheinen entweder nicht erreicht worden zu sein oder das Thema nicht als relevant eingestuft zu haben.

9.2.2 Außerschulische Lernorte

Die mehrfache Beteiligung außerschulischer Bildungseinrichtungen könnte darauf hinweisen, dass sich Citizen Science als Ansatz in diesen Institutionen etabliert. Allerdings sind häufig direkt mit Forschungsinstitutionen verbundene Schülerlabore selten Kooperationspartner. Es bleibt offen, welche Faktoren die Integration von Citizen Science in außerschulische Bildungsangebote begünstigen. Die Befragten der CS-Umfrage 2020 identifizierten drei Bereiche als Herausforderungen bei der Aufnahme von Citizen Science in ihre Lernangebote: wenig flexible Organisationsstrukturen, fehlende personelle und finanzielle Ressourcen sowie fehlende Fachkenntnisse und unterstützende Materialien wie Leitfäden. Es scheint demnach, dass es mehr Strukturen und Angebote braucht, die außerschulische Lernorte und Citizen-Science-Koordinator:innen anregen und unterstützen.

9.2.3 Universitäre Lehre

Aus der CS-Umfrage 2020 geht hervor, dass nach Einschätzung der Gruppe der Forschenden dem größeren Teil der Studierenden das Konzept Citizen Science nicht bekannt ist. Seitens der Forschenden überwiegt der

Anteil derer, die Kenntnis von Citizen Science haben. Allerdings schätzen nur 33% der befragten Forschenden ein, dass die Lehrenden an ihren Einrichtungen offen gegenüber diesem Konzept sind. Zudem fehle es an Fortbildungsmöglichkeiten zum Thema Citizen Science, um diese Methoden lehren zu können. Konsequenterweise mangelt es an Lehrpersonal mit entsprechender Expertise. Außerdem fehlt die Verankerung von Citizen Science in den Curricula der Studiengänge. Beides wird von der EU jedoch als wesentlicher Aspekt angesehen und eingefordert [92]. Die Missstände in der universitären Lehre in der Lehramtsausbildung hinsichtlich Citizen Science setzen sich naturgemäß in den Schulen fort.

9.2.4 Lebenslanges Lernen

Die positiven Einschätzungen der Projektkoordinierenden hinsichtlich Wissen, Interesse, Fähigkeiten und Einstellungen der Teilnehmer:innen deuten auf positive Lern- und Entwicklungseffekte in Citizen-Science-Projekten hin. Allerdings sollten die Ursachen der Abweichung zwischen den Einschätzungen der Teilnehmer:innen und Projektkoordinator:innen ergründet und erklärt werden (z.B. sozial erwünschte Antworten, Selbstselektion). Wichtiger scheint jedoch die Unterstützung von Projektevaluationen durch eine Förderung zu sein, da so standardisierte Fragebögen und strukturierte Interviews zur Gewährleistung vergleichbarer Evaluationen eingesetzt werden können.

Bildungsangebote, die in vielen Citizen-Science-Projekten geschaffen werden, werden nicht zwingend auch von mehr Teilnehmer:innen genutzt. Gefragte und erfolgreiche Bildungsangebote (z.B. Rückmeldung zu Tätigkeiten) sollten in vielen Fällen weiter ausgebaut und als Beispiele geteilt werden.



Programme der Europäischen Union schaffen Co-kreative Formate. Hier ein Workshop mit lateinamerikanischen Universitäten und Initiativen in Panama City. Foto: LASIN, Glasgow

9.3 Handlungsempfehlungen im Bereich Integration in Bildungskonzepte

			9.1 Wissenschaft und Bildungseinrichtungen sollten gemeinsam Praxisempfehlungen zur Etablierung von Citizen Science in außerschulischen Lernorten (weiter)entwickeln und verfügbar machen.
			9.2 Um Lerngelegenheiten zu schaffen und attraktiv zu gestalten, sollten Citizen-Science-Koordinator:innen Bildungsangebote auf die Interessen und Fähigkeiten der Teilnehmer:innen abstimmen , indem sie auf bisherige Forschung zur Motivation von Teilnehmer:innen zurückgreifen.
			9.3 Praktiker:innen sollten basierend auf Forschungsergebnissen effektive Bildungsangebote , wie die systematischen Rückmeldungen zu Tätigkeiten an Teilnehmer:innen, in Projekten ausbauen, um Lernen zu fördern.
			9.4 Die Kultusministerkonferenz und Bildungsministerien der Länder sollten die Integration von Citizen Science als Thema in Lehrpläne sowie Aus- und Fortbildung von Lehrkräften als Format für forschendes Lernen in authentischen Kontexten initiieren und dies durch Entwicklung von Lehr- und Lernmaterialien fördern.
			9.5 Fördernde unterstützen Citizen-Science-Koordinator:innen, Bildungseinrichtungen und Bildungswissenschaften bei der gemeinsamen Entwicklung von Lehr- und Lernmaterialien (nach Möglichkeit als Open Educational Resources verfügbar) basierend auf dem Stand der aktuellen Forschung, um Citizen Science in die Unterrichtspraxis zu integrieren .
			9.6 Wissenschaftseinrichtungen sollten Capacity-Building-Maßnahmen zum Thema Citizen Science für Hochschuldozent:innen im Rahmen geförderter interner oder externer Fortbildungsangebote anbieten, sodass Citizen Science in die Modulpläne und somit die universitäre Lehre integriert wird (→ Handlungsfeld 8).
			9.7 Fördernde und Wissenschaftseinrichtungen sollten die Evaluation sowie Erforschung (→ Handlungsfeld 15) von Bildungsprozessen in Citizen Science finanziell und fachlich unterstützen , indem Förderprogramme entsprechende Evaluationen finanzieren und forcieren, über Leitfäden zur Evaluation fachliche Hinweise vermitteln und Kooperationen zwischen Citizen-Science-Projekten und der Bildungsforschung stärken.
			9.8 Entwicklung eines umfangreichen und langfristigen Citizen-Science-Förderprogramms , das Schulen, außerschulische Lernorte, Hochschulen und andere Forschungseinrichtungen integriert. Ein erfolgreiches Best-Practice-Modell für die geforderten Handlungsoptionen zur Stärkung der Zusammenarbeit von Bildung und Wissenschaft im Bereich Citizen Science stellt das umfangreiche und langfristige Förderprogramm Sparkling Science in Österreich dar (2007 bis 2019 mit einem Umfang von 34,9 Mio. Euro). Der durch Evaluation belegte Erfolg des Förderansatzes, der Schulen, außerschulische Lernorte, Hochschulen und andere Forschungseinrichtungen integriert, sollte als Vorbild für die Entwicklung innovativer Strukturen und Aktivitäten im Bereich Bildungskonzepte und Citizen Science dienen.

Adressaten						
	Praktiker	Zivilgesellschaft	Wissenschaft	Bildungssysteme	Politische Entscheidungsträger	Förderer

Norbert Steinhaus
Wissenschaftsladen Bonn e. V.



Foto: privat

„Ich unterstütze die Citizen-Science-Strategie 2030 für Deutschland, weil es einer verantwortungsvollen Forschung und Lehre bedarf, die auf die Einbindung von Akteur:innen sowie auf partizipative Prozesse zur Einbeziehung von Werten, Bedürfnissen und Erwartungen ausgerichtet ist.“

10 Integration in Entscheidungsprozesse

10.1 Situationsanalyse: Wo stehen wir seit dem Grünbuch?

Der Stellenwert von Citizen Science hat sich in den vergangenen Jahren in politischen Strategien auf deutscher und europäischer Ebene verbessert [16, 41]. Citizen Science ist u. a. Bestandteil der Open-Science-Strategie der Europäischen Union [93] und der deutschen Hightech-Strategie 2025 [31] sowie der Grundsatzpapiere des Bundesministeriums für Bildung und Forschung zur Wissenschaftskommunikation [28] und zur Partizipation [94] und die Handlungsempfehlungen aus der #FactoryWis Komm (→ Handlungsfeld 4 zu den Synergien zwischen Citizen Science und Wissenschaftskommunikation). Während das Potenzial der Integration von Citizen-Science-Ergebnissen in Entscheidungsprozesse auf strategischer Ebene wiederholt formuliert wurde, werden Citizen-Science-Ergebnisse bisher nur selten in konkrete politische und gesellschaftliche Entscheidungsprozesse, z. B. in den Bereichen Verkehrs- und Stadtplanung oder Überprüfung von Umweltstandards, einbezogen [95, 96, 97].

Wesentlich fortgeschrittener sind ausgewählte Bereiche des Naturschutzes, in denen bereits heute Daten aus Citizen-Science-Projekten zur Erfüllung nationaler und internationaler Berichtspflichten wie dem European-Farmland-Bird-Indikator [98, 99] oder dem Grassland-Butterfly-Indikator beitragen (→ Box 8) [100]. Die Nutzung von Citizen-Science-Ergebnissen im Naturschutz drückt sich u. a. auch durch die strukturelle Verankerung von Citizen Science in einschlägigen Behörden (z. B. Citizen Science Special Interest Group der European Environment Agency [61]) oder durch die langjährige Zusammenarbeit des Bundesamts für Naturschutz (BfN), des Rote-Liste-Zentrums oder des Biodiversitäts-Monitoring-Zentrums mit Freiwilligen, Verbänden und Fachgesellschaften aus.

Weitere Beispiele aus dem Umweltbereich sind z. B. ein 70 Jahre altes Citizen-Science-Projekt des Deutschen Wetterdiensts (DWD), in dem Bürger:innen regional phänologische Daten erheben, die die Grundlage für DWD-Prognosen insbesondere für das Wetter für Landwirte im ländlichen Raum darstellen. Bürgerinitiativen nutzen „senseBoxen“, um Feinstaub und Lautstärke zu messen und Daten an Behörden weiterzugeben. In den Niederlanden und in Flandern/Belgien werden die offenen Umweltdaten von Sensor.Community bereits in die Datenportale von Behörden eingebunden.

Citizen Science hat als kooperative und oft anwendungsorientierte Forschung großes Potenzial, zu politischen und gesellschaftlichen Entscheidungsprozessen beizutragen [95, 96, 101] und Bürger:innen in die Politikgestaltung einzubinden. Citizen-Science-Projekte können eine



Leitbild 10:

Im Jahr 2030 liefert Citizen Science praxisnahe Erkenntnisse zu gesellschaftsrelevanten Fragestellungen und unterstützt dadurch politische und gesellschaftliche Entscheidungsprozesse.

Citizen Science trägt zu evidenzbasierten Entscheidungen in Politik und Management durch die Zusammenarbeit zivilgesellschaftlicher, behördlicher, politischer und akademischer Partner:innen bei.



Die mit der „Nachtlichter“-App gesammelten Daten ermöglichen es, Lichtemissionen besser zu analysieren und Rückschlüsse zu ziehen, wie wir Lichtverschmutzung künftig reduzieren können. Foto: Christopher Kyba/GFZ

Grundlage für evidenzbasierte Politikgestaltung bilden [102, 103], indem sie z. B. auf lokaler Ebene politikrelevante Fragestellungen beantworten (z. B. kleinräumige Exposition gegenüber Luftschadstoffen) oder Daten über große Raum-Zeit-Skalen liefern (z. B. Verbreitung von invasiven Tier- und Pflanzenarten). Citizen Science kann in unterschiedlichen Phasen der Politikgestaltung Beiträge leisten, die von der Problemdefinition über die Vorbereitung politischer Entscheidungsprozesse und die Politikimplementierung bis zum Monitoring politischer Entscheidungen reichen [104]. Dabei können Bürgerwissenschaftler:innen u. a. zur Datenerhebung beisteuern, die Interpretation von Daten durch Expertenwissen unterstützen und zur Entwicklung von Politikempfehlungen beitragen. Politik, die auf Citizen-Science-Ergebnissen basiert, hat das Potenzial, für Bürger:innen relevanter zu werden, da sich politische Lösungen stärker an deren Lebenswirklichkeit orientieren. Die Beteiligung von Bürger:innen an wesentlichen Forschungsschritten von der Erhebung und Analyse der Citizen-Science-Daten bis zur Interpretation der Forschungsergebnisse macht den Forschungsprozess transparent. Dadurch können die Legitimität der Forschungsergebnisse und in weiterer Folge die Akzeptanz auf Basis dieser Daten getroffener politischer Entscheidungen gesteigert werden [105, 106]. Zudem können Bürgerforscher:innen ein vertieftes Demokratieverständnis entwickeln, indem sie im Rahmen ihrer Forschungstätigkeit Einblicke in die oftmals schwierigen Abwägungsprozesse erhalten, die mit politischen Entscheidungen einhergehen.

Das Potenzial, das Citizen Science in Strategiepapieren zugesprochen wird [93], steht in einem Spannungsverhältnis zur oftmals ausbleibenden Berücksichtigung von Ergebnissen aus Citizen-Science-Projekten in der Realpolitik. Dies spiegelt sich in den Ergebnissen der CS-Umfrage 2020 wieder. Circa 58 % der 281 Teilnehmer:innen sahen in den Ergebnissen von Citizen-Science-Projekten einen Mehrwert für politische und gesellschaftliche Entscheidungsprozesse, da diese ergänzend zu anderen Datenquellen die Grundlage für Entscheidungen bilden können. Etwa 30 % gaben an, dass Citizen-Science-Daten eine essenzielle Datengrundlage für Entscheidungsprozesse darstellen. Lediglich 3 % der Befragten maßen Citizen-Science-Daten aufgrund unsicherer Datenqualität keinen Wert für Entscheidungsprozesse bei.¹ Für rund 65 % der 75 teilnehmenden Forscher:innen liefert Citizen Science einen Mehrwert, indem durch die gemeinsame Erarbeitung von Forschungsfragen mit Bürger:innen und weiteren Stakeholder:innen die gesellschaftliche Relevanz von Forschung gestärkt wird. Für 49 % der Forscher:innen stellt zudem die effektivere Umsetzung von Forschungsergebnissen einen Mehrwert dar. Die praktische Umsetzung von Forschungsergebnissen aus Citizen-Science-Projekten wird an unterschiedlichen Stellen der CS-Umfrage 2020 thematisiert. 2016–2020

¹ Teilnehmende, die die Option „Weiß nicht“ angaben, sind hier nicht ausgewiesen. Die kumulative relative Häufigkeit liegt daher unter 100 %.

BOX 8 – Einbindung von Citizen-Science-Initiativen in das europäische Biodiversitäts-Monitoring und -Reporting

Citizen Science spielt für das Monitoring und Reporting der biologischen Vielfalt eine tragende Rolle, sowohl beim gemeinsamen Design des Monitorings und der Datenerhebung als auch bei der Auswertung und der Kommunikation. Viele Bürgerwissenschaftler:innen sammeln in ganz Europa teilweise seit mehreren Jahrzehnten Daten, die in detaillierte Artenkartierungen und -listen einfließen. Sie sind zuweilen in naturkundlichen Vereinen und Projekten organisiert oder auch einzeln tätig. Dies ermöglicht einen Abdeckungsgrad und eine Genauigkeit des Reportings, die offizielles Monitoring alleine nicht erreichen könnte. Citizen-Science-Initiativen liefern damit wichtige Informationen für Entscheidungsträger:innen aus der Politik. Konkrete Anwendungsbereiche sind:

- Das Pan-European Common Bird Monitoring Scheme (PECBMS), in das ein Netzwerk aus Bürgerforscher:innen Vogelbeobachtungen einspeist. Der daraus erstellte PECBMS Common Farmland Bird Index und der EU Common Bird Index sind anerkannte Indikatoren zur Erfassung der biologischen Vielfalt in Europa und flossen in
 - die Bewertung der ländlichen Entwicklungspläne der Mitgliedstaaten der Europäischen Union,
 - die Beurteilung der EU-Biodiversitätsstrategie und der Fortschritte bei der Erreichung der Sustainable Development Goals (SDGs) sowie
 - die Monitoring- und Bewertungsmaßnahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) ein.
- Bürgerwissenschaftler:innen aus 20 europäischen Ländern sammeln im Rahmen des European Butterfly Monitoring Scheme (eBMS) umfassende Daten zur Verbreitung von Schmetterlingsarten. Auf Basis dieser Daten wird der Grassland Butterfly Index ermittelt, in den Daten zu 17 Schmetterlingsarten eingehen. Der Indikator dient der Beurteilung des Fortschritts im Rahmen der EU-Biodiversitätsstrategie, der Berichterstattung an die Convention on Biological Diversity und der Bewertung des Fortschritts bei der Erreichung der SDGs. Im Rahmen des von der Europäischen Union finanzierten Projekts Assessing Butterflies in Europe (ABLE) wird das Monitoring derzeit auf Süd- und Osteuropa ausgeweitet.
- Die Rote Liste der bedrohten Arten, die von der International Union for Conservation of Nature im Jahr 1964 ins Leben gerufen wurde, hat sich zur umfassendsten Informationsquelle zum Aussterberisiko von Tier-, Pilz- und Pflanzenarten entwickelt (IUCN Red List). Die Rote Liste der IUCN ist damit ein wichtiger Indikator für die weltweite Biodiversität und ein wirkungsvolles Instrument zur Umsetzung politischer Maßnahmen zum Schutz der biologischen Vielfalt. Gefährdete Arten werden auf der Roten Liste anhand von Standardkriterien in Kategorien eingeteilt. Bereits heute fließen in die IUCN-Bewertungen zu Vogelarten Daten aus Citizen-Science-Repositories wie eBird, BirdTrack und xeno-canto ein. Citizen-Science-Daten zu Verbreitungsgebiet, Populationsgröße, Lebensraum und Ökologie sowie Nutzung und Handel helfen dabei, notwendige Schutzmaßnahmen zu treffen.



Mehr als 6.000 Ehrenamtliche beteiligen sich am bundesweiten Vogelmonitoring des Dachverbandes Deutscher Avifaunisten. Seit zwei Jahren können Kartierungen von Brutvögeln mithilfe der App NaturaList durchgeführt werden, die die digitale Erfassung direkt im Gelände ermöglicht. Auch weil im Nachgang kaum noch Schreibtischarbeit erforderlich ist, wird das digitale Angebot inzwischen von etwa der Hälfte der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter genutzt. Weitere Infos unter www.dda-web.de und www.ornitho.de. Fotos: DDA

besuchten 20 % der 199 Befragten Citizen-Science-Veranstaltungen, in denen die Umsetzung von Forschungsergebnissen in Politik und Praxis behandelt wurde. Von 200 Befragten identifizierten 74 % die gemeinsame Erarbeitung praktischer Maßnahmen auf Basis von Citizen-Science-Ergebnissen und 72 % den direkten Austausch mit Politiker:innen als wichtige Anerkennungsfaktoren für Bürgerwissenschaftler:innen. Im Gegensatz dazu hatten jedoch nur 16 % der 276 Befragten den Eindruck, dass Citizen Science derzeit von Entscheidungsträger:innen aus der Politik als valides Instrument geschätzt wird, um Entscheidungen zu treffen. Insgesamt legen die Ergebnisse der Citizen-Science-Umfrage nahe, dass Bürgerwissenschaften ihr Potenzial in Bezug auf die Integration in Entscheidungsprozesse noch nicht vollständig entfalten konnten.

Umso schöner ist daher das deutliche Bekenntnis der deutschen Politik mit dem Koalitionsvertrag 2021–2025 zu Citizen Science: „Wir werden mit Citizen Science und Bürgerwissenschaften Perspektiven aus der Zivilgesellschaft stärker in die Forschung einbeziehen.“ [26, S.24] Es wäre wünschenswert, wenn nun auch gute Kanäle geschaffen werden, sodass die Ergebnisse aus der Bürgerforschung auch als Evidenzbasis für politische Entscheidungen herangezogen werden können.

10.2 Welche Bedürfnisse, Möglichkeiten und Herausforderungen bestehen?

Entwicklung eines gemeinsamen Verständnisses, wie Citizen Science zu Entscheidungsprozessen beitragen kann

Als häufig anwendungsorientierter Forschungsansatz kann Citizen Science ihren gesellschaftlichen Mehrwert zur Gänze entfalten, wenn relevante Ergebnisse konsequent in politischen und gesellschaftlichen Entscheidungen berücksichtigt werden [94]. Diskrepanzen zwischen der angekündigten Möglichkeit, zu Entscheidungsprozessen beitragen zu können, und dem Ausbleiben der Beteiligung können die Glaubwürdigkeit der betroffenen Entscheidungsprozesse reduzieren und Bürgerwissenschaftler:innen demotivieren. Um dies zu vermeiden, ist es wichtig, dass alle beteiligten Akteur:innen gemeinsam festlegen, ob und ggf. in welcher Form Citizen Science zum jeweiligen Entscheidungsprozess beitragen kann. Der Beteiligungs-

grad sollte von allen Akteur:innen als verbindlich betrachtet und über den gesamten Entscheidungsprozess hinweg berücksichtigt werden. Die Festlegung, ob und in welcher Form Citizen Science Beiträge zu Entscheidungsprozessen liefern kann, muss daher am Beginn eines Entscheidungsprozesses stehen. Hierzu ist es häufig sinnvoll, früh im Projektverlauf mit Vertreter:innen von Ämtern und Behörden in den Austausch zu gehen, um z.B. mögliche Erwartungen und Ansprüche an die Datenqualität zu klären. Behörden und Ämter können die Einbindung in Entscheidungsprozesse unterstützen, indem sie die Kooperation mit Citizen-Science-Projekten in ihren Strategien verankern, d. h. dauerhaft in ihr Behördenhandeln integrieren und auch ihr Personal mit den dafür notwendigen Kompetenzen ausstatten sowie Handlungsräume ermöglichen.

Berücksichtigung relevanter Qualitätsstandards, damit Ergebnisse von Citizen-Science-Projekten in Entscheidungsprozesse einfließen können

Die Sicherung der Datenqualität ist eine zentrale Herausforderung für Citizen-Science-Projekte, wobei häufig Bedenken hinsichtlich Qualität und Transparenz der Datenerhebung, aufbereitung und -analyse geäußert werden [106, 107]. Vergleichbar mit Projekten außerhalb der Bürgerwissenschaften ist in allen Citizen-Science-Projekten die Einhaltung

etablierter Qualitätsstandards sicherzustellen [106]. Neben allgemeinen Qualitätsstandards müssen Citizen-Science-Daten in zahlreichen Politikfeldern zusätzlich gesetzlich festgelegte Standards erfüllen, bevor sie in Entscheidungsprozesse einfließen können (z.B. Wasserrahmenrichtlinie WRRL, Monitoring der häufigen Brutvögel MhB, Pan-European Common Bird Monitoring Scheme PECBMS) [108, 109]. Derzeit sind Daten aus Citizen-Science-Projekten mit diesen Standards nicht oder nur teilweise kompatibel. Um hier Abhilfe zu schaffen, ist es erforderlich, die spätere Verwertung der Ergebnisse bereits während der Konzeptionsphase von Projekten mitzudenken [95]. Die notwendigen Standards und Methoden sollten von Beginn an eingeplant und dokumentiert werden, da ihre Berücksichtigung zu einem späteren Zeitpunkt unter Umständen nur noch bedingt möglich ist. Ein enger Austausch mit den Nutzer:innen der zu erhebenden Daten (z.B. lokale und überregionale Umweltämter oder Naturschutzbehörden) ist hierfür sicherzustellen [95]. Zur Unterstützung frühzeitiger Abstimmungsprozesse kann die Benennung konkreter Ansprechpersonen mit entsprechendem Mandat bei allen beteiligten Akteur:innen sinnvoll sein. Im Rahmen mancher Entscheidungsprozesse sollten zudem Abwägungen getroffen werden, wie sich Daten aus klassischen Forschungsprojekten und Ergebnisse aus Citizen-Science-Projekten sinnvoll ergänzen können [103].



Im CS-Projekt „WissensFluss: Die Berliner Panke“ erforschen und entdecken Bürgerwissenschaftler:innen auf Fluss- und Feuchtgebietsexkursionen die Artenvielfalt und Lebensräume eines lokalen Berliner Flusses – der Panke – sowie Feuchtgebiete im Berliner Umland (Spreewald, Spandauer Forst und Karower Teiche). Foto: Maryam Mumladze

Verknüpfung von beteiligungszentrierten Verfahren und Citizen Science

In den vergangenen Jahren veränderte sich die Art und Weise, wie sich Bürger:innen in politische und gesellschaftliche Entscheidungsprozesse einbringen. Die klassische Beteiligung über Wahlen wird in repräsentativen Demokratien zunehmend durch deliberative (beteiligungszentrierte) Verfahren wie Bürgerbegehren oder Bürgerräte ergänzt, die insbesondere auf Ebene der Kommunen und Länder von Bedeutung sind [110]. Sowohl deliberative Verfahren als auch Citizen Science zeichnen sich durch einen hohen Beteiligungsgrad von Bürger:innen aus. Vor diesem Hintergrund ergeben sich vielversprechende Ansatzpunkte für die Verknüpfung von deliberativen Verfahren mit Citizen-Science-Ansätzen, die zu einer wechselseitigen Stärkung führen könnten. Insbesondere Entscheidungsprozesse mit hohem Konfliktpotenzial und geringer Legitimität (z.B. Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung in Stadtvierteln, Errichtung von Windkraftanlagen) könnten durch die Einbindung von Citizen-Science-Ansätzen zur Stärkung deliberativer Verfahren beitragen. Forschungsergebnisse, die im Rahmen von Citizen-Science-Projekten entwickelt werden und unter allen Akteur:innen eine hohe Akzeptanz, Legitimität und Glaubwürdigkeit genießen, könnten in deliberative Verfahren einfließen und den Diskurs versachlichen. Deliberative Verfahren könnten dadurch gestärkt werden. Bisher fehlt es im deutschen Kontext an Erfahrungen zur Integration von Citizen-Science-Ansätzen in deliberative Verfahren. Vor diesem Hintergrund sollten im Sinne von Reallaboren einschlägige Modellprojekte durchgeführt werden, die u. a. eine systematische Evaluation von Barrieren und Gelingensfaktoren umfassen (→ Handlungsfeld 8 „Integration in wissenschaftliche Prozesse“). Basierend auf den Erfahrungen aus den Modellprojekten sollten mittelfristig strukturelle Voraussetzungen geschaffen und entsprechende Kapazitäten aufgebaut werden, damit Citizen-Science-An-

sätze im Erfolgsfall in der Breite in deliberative Verfahren integriert werden können (→ Abb. 10).

Schaffung struktureller Voraussetzungen für die Integration von Citizen-Science-Ergebnissen in Entscheidungsprozesse

Die Integration von Ergebnissen aus Citizen-Science-Projekten in politische und gesellschaftliche Entscheidungsprozesse ist reich an Voraussetzungen und personalintensiv. Für ihre Gestaltung und Koordination der dafür notwendigen Prozesse sollten bei den beteiligten Akteur:innen Koordinierungsstellen und weitere strukturelle Voraussetzungen geschaffen werden (z.B. lokale Anlaufstellen in Behörden, Verbänden, Museen oder Universitäten für Citizen Science). Organisatorisch könnten Koordinierungsstellen z.B. bei bereits bestehenden Wissenschaftsläden oder Reallaboren verankert werden. Die Schaffung struktureller Voraussetzungen für die erfolgreiche und für alle Seiten gewinnbringende Integration von Citizen Science in Entscheidungsprozesse ist ein mittelfristiges Vorhaben. Dies kann nur durch eine nachhaltige Strukturförderung realisiert werden. Eine kurzfristige Projektförderung eignet sich nicht, da es selbst am Ende mehrjähriger Projekte in der Regel zu Diskontinuitäten kommt und aufgebautes Wissen verloren geht.

Kapazitätsaufbau zur Integration von Citizen Science in Entscheidungsprozesse

Die Voraussetzungen zur erfolgreichen Integration von Citizen Science in politische und gesellschaftliche Entscheidungsprozesse reichen von der partizipativen Festlegung, ob und inwiefern Citizen-Science-Ergebnisse gewinnbringend zu Entscheidungsprozessen beitragen können, bis zur tatsächlichen Berücksichtigung der Ergebnisse in politischen und gesellschaftlichen Entscheidungen. Für die erfolgreiche Integration von Citizen-Science-Ergebnissen in Entscheidungsprozesse, also die Aufnahme der Ergebnisse in Planung, Monitoring oder Politikentwicklung, sind vielfältige Kompetenzen notwendig, die derzeit noch nicht flächendeckend vorhanden sind. Dies zeigte sich u. a. in der CS-Umfrage 2020, in der sich 82% der 88 Teilnehmer:innen Unterstützung und Beratung in Bezug auf die Umsetzung von Ergebnissen von Citizen-Science-Projekten in Politik und Praxis wünschten. Um dem Bedarf an Kapazitätsaufbau gerecht zu werden, sollten einschlägige Aus- und Fortbildungsangebote an Universitäten und außeruniversitären Einrichtungen (z.B. Wissenschaftsläden) geschaffen werden. Zur umfassenden Stärkung der Integration von Citizen Science in Entscheidungsprozesse, sollten sowohl Angebote für Bürgerwissenschaftler:innen und Projektkoordinator:innen als auch für Politiker:innen und Mitarbeitende in Behörden vorgehalten werden. Entscheidungsträger:innen aus der Politik und Förderinstitutionen sollten hierfür langfristige Anreizstrukturen schaffen.

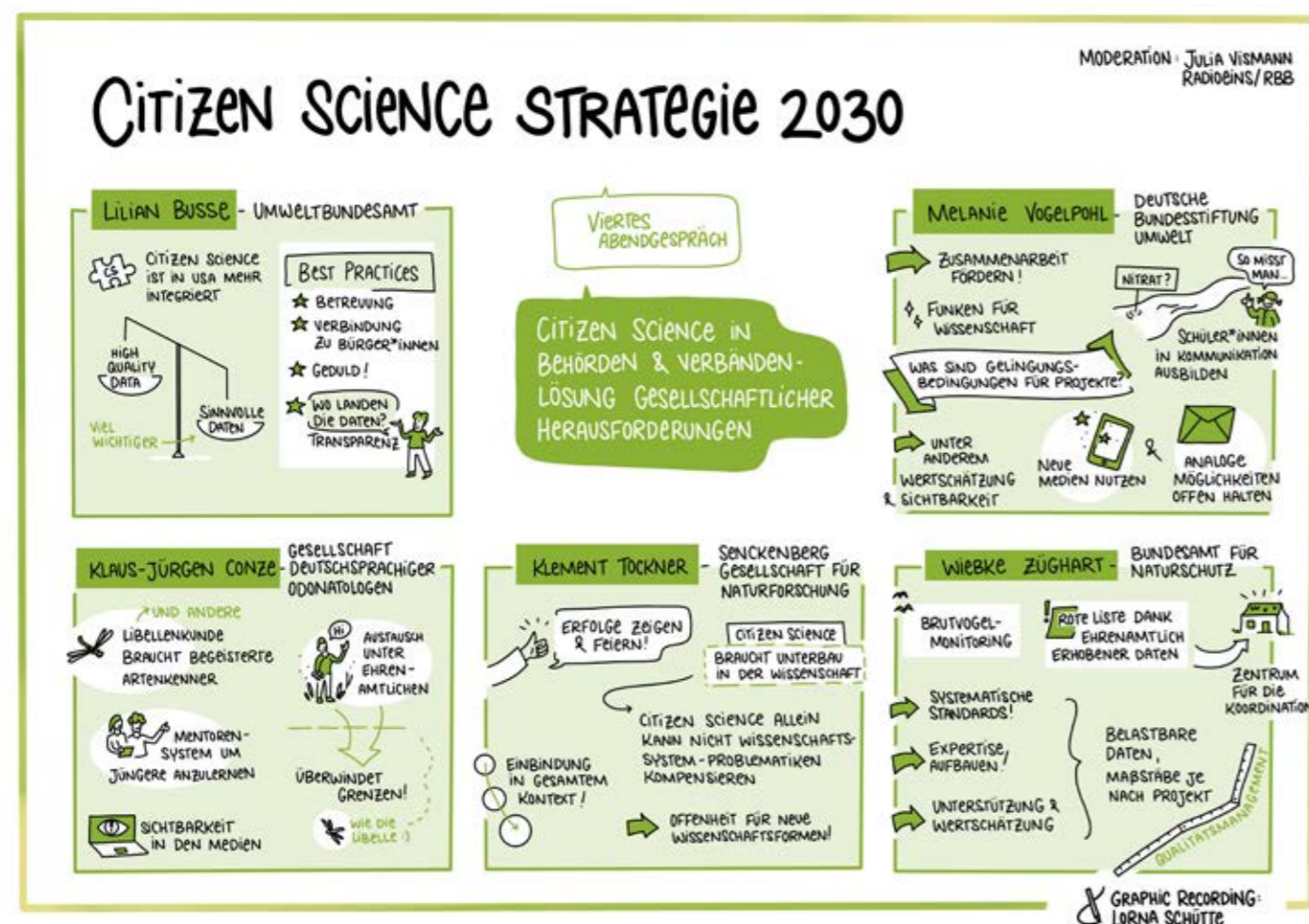


Abbildung 10: Ergebnisse der digitalen Podiumsdiskussion am 29. September 2021 zum Thema „Citizen Science in Behörden und Verbänden – Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen“

10.3 Handlungsempfehlungen im Bereich Integration in Entscheidungsprozesse

			<p>10.1 Entscheidungsträger:innen in Politik und Verwaltung sollten die Integration von Citizen Science in Entscheidungsprozesse in ihren handlungsleitenden Strategien verankern und die Kooperation mit Citizen-Science-Projekten fest in ihr Behördenhandeln integrieren. Dafür ist es notwendig, dass sie ihr Personal mit genügend Kapazitäten ausstatten, die eine konsequente Integration in Entscheidungsprozesse ermöglichen.</p>
			<p>10.2 Um die Verwertbarkeit von Citizen-Science-Ergebnissen in Entscheidungsprozessen sicherzustellen, sollten die Citizen-Science-Community, Wissenschaftsinstitutionen und die späteren Nutzer:innen der Ergebnisse (z. B. Behörden und Ämter) zu beachtende Standards gemeinsam festlegen. Die verbindlich festgelegten Standards sollten bereits in der Konzeptionsphase von Citizen-Science-Projekten berücksichtigt werden.</p>
			<p>10.3 Die Citizen-Science-Community, zivilgesellschaftliche Organisationen und Entscheidungsträger:innen aus der Politik sollten im Rahmen von Modellprojekten die Integration von Citizen-Science-Ansätzen in deliberative Verfahren wie Bürgerbegehren oder Bürgerräte erproben. Die Modellprojekte sollten systematisch wissenschaftlich begleitet werden, um Barrieren und Erfolgsfaktoren für eine erfolgreiche Integration und Best-Practice-Beispiele zu identifizieren.</p>
			<p>10.4 Zivilgesellschaftliche Organisationen und Entscheidungsträger:innen aus der Politik sollten strukturelle Voraussetzungen für die erfolgreiche Integration von Citizen Science in Entscheidungsprozesse schaffen (z. B. Koordinierungsstellen, festgelegte Workflows zur Einbindung qualitätsgesicherter Citizen-Science-Daten in Politikentwicklung, Planung und Monitoring).</p>
			<p>10.5 Zivilgesellschaftliche Organisationen, Wissenschafts- und Bildungsinstitutionen sollten Angebote zum Kapazitätsaufbau (z. B. Aus- und Fortbildungsformate an Universitäten und außeruniversitären Einrichtungen) schaffen, die Akteur:innen (z. B. Projektkoordinator:innen, Mitarbeiter:innen in Behörden) beim Aufbau von Kompetenzen unterstützen, die für eine erfolgreiche Integration von Citizen Science in Entscheidungsprozesse notwendig sind. Praxisorientierte Beratungsangebote für Behörden und Ämter, die eine verstärkte Einbindung von Citizen Science planen, könnten z. B. anlässlich von Gemeinde- und Städtetagen oder an Hochschulen mit verwaltungswissenschaftlichem Schwerpunkt angeboten werden.</p>

Adressaten						
	Praktiker	Zivilgesellschaft	Wissenschaft	Bildungssysteme	Politische Entscheidungsträger	Förderer

Johannes Vogel

Generaldirektor des Museums für Naturkunde Berlin,
Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung



Foto: Pablo Castagnola

„Setzen Sie die Citizen-Science-Strategie 2030 für Deutschland aktiv um, damit jede Stimme Gehör findet und wir gemeinsam die Öffnung der Wissenschaft und den Austausch quer durch Gesellschaft, Politik und Wirtschaft voranbringen.“

11 Medizin und Gesundheitsforschung

11.1 Situationsanalyse: Wo stehen wir seit dem Grünbuch?

Im Grünbuch wurde Citizen Science im medizinischen und gesundheitsbezogenen Kontext noch nicht als eigenständiges Thema behandelt. In der Evaluierungsumfrage schreiben die befragten Akteur:innen dem Citizen-Science-Ansatz in der Medizin zukünftig mehrheitlich eine hohe Bedeutung zu. Tatsächlich ist Citizen Science in der Medizin in Deutschland bis heute ein vergleichsweise junges Feld, besonders wenn Citizen Science als intensive, aktive Beteiligung von Patient:innen und Angehörigen betrachtet wird (→ Box 9). Es gibt allerdings im Bereich Public Health und Gesundheitsförderung eine lange eigene Tradition der Partizipation nicht wissenschaftlicher Akteur:innen, auf die hier nicht vertieft eingegangen wird. In den Ansätzen der partizipativen oder communitybasierten Gesundheitsforschung z.B. stehen oft die gesundheitsbezogenen Lebensverhältnisse sozial benachteiligter Menschen im Vordergrund [111, 112, 113]. In der medizinischen Forschung erlangen zwar *patient-reported outcomes* zunehmende Bedeutung und werden mittlerweile als Gewinn für wissenschaftliche Erkenntnisse wahrgenommen [114], der Beteiligungsgrad ist aber eher gering. Gleichwohl ist die Berücksichtigung subjektiver Wahrnehmungen und Erlebnisse – wie Symptome, Lebensqualität und Lebensgewohnheiten – als Zielkriterium in der medizinischen und Gesundheitsforschung ein wichtiger erster Schritt hin zur Stärkung des Individuums im Forschungskontext. Darüber hinaus kommen auch Crowdsourcing-Methoden zum Einsatz, zum Beispiel bei der Identifizierung und Klassifizierung von Krebszellen [115]. Patient:innen sind daran aber eher nicht beteiligt.

Gründe für diesen eher geringen Verbreitungsgrad von Citizen Science in der Medizin liegen u. a. darin, dass die Wissenskompetenzen hier sehr spezialisiert sind und einseitig den Ärzt:innen zugeschrieben werden. Erfahrungen, Erlebnisse und Wahrnehmungen von Patient:innen oder Bürger:innen werden in der Regel als unbedeutend abgetan, wenn sie in das vorhandene Spezialwissen nicht eingeordnet werden können. Auch ist im deutschsprachigen Raum die medizinische Fachsprache für Bürger:innenbeteiligung hinderlich [116].

11.2 Welche Bedürfnisse, Möglichkeiten und Herausforderungen bestehen?

Citizen Science im Bereich von medizinischer und Gesundheits-Forschung unter aktiver Beteiligung von Patient:innen ist in vielerlei Hinsicht besonders: Die auffälligste Eigenheit besteht darin, dass Citizen Scientists in medizinischen Projekten auch Patient:innen bzw. Betroffene und somit gleichzeitig Subjekt und Objekt der Forschung sind. Die



Leitbild 11:

Im Jahr 2030 werden Patient:innen als Bürgerforscher:innen häufig in alle Phasen der medizinischen und Gesundheitsforschung einbezogen.

In der Medizin werden die Erfahrung und die Expertise von Patient:innen und ihren Angehörigen als bedeutsam anerkannt. Ihr Einbezug in die Forschung durch Citizen Science erhöht die Relevanz und den Nutzen der Forschungsergebnisse, erleichtert deren praktische Umsetzung und verbessert die Situation der Patient:innen. Es sind neue Rahmenbedingungen und Strukturen entstanden, die ein gemeinsames Forschen, den wechselseitigen Respekt aller Beteiligten, einen verantwortungsvollen Umgang mit den Gesundheitsdaten der Mitwirkenden, eine adäquate Finanzierung sowie eine Anerkennung in Wissenschaft und Medizin ermöglichen.



Das CS-Projekt SMOVE arbeitet mit dem ActivPAL-Sensor, der die Gesamtaktivität der Schüler:innen über sieben Tage – das Sitzen, Liegen und Bewegen – erfasst. Foto: SMOVE/MCD

von ihnen gelieferten Daten sind zumeist stark personenbezogen. Eine zweite relevante Besonderheit ist die Motivation der Teilnahme an einem Citizen-Science-Projekt. Während sich die Teilnahme an klassischen Citizen-Science-Projekten häufig in der Freude am Lernen und in der Teilhabe an der Wissensproduktion begründet, sind in medizinischen und gesundheitsbezogenen Citizen-Science-Projekten eher der gemeinsame Leidensweg, die Sorge um die eigene Gesundheit oder auch der Wunsch, die Erfahrung mit der eigenen Erkrankung an andere weiterzugeben, als Motivation zu nennen. Drittens ist die Kommunikation zwischen Ärzt:innen und Patient:innen und deren Angehörigen hierarchisch aufgebaut. Diese Hierarchie wird im deutschsprachigen Raum zusätzlich durch die lateinische medizinische Fachsprache begünstigt, was eine Öffnung für Partizipation von Bürger:innen an der Forschung erschwert. Viertens sind Patient:innen immer auch Expert:innen für das Leben mit ihrer Erkrankung bzw. für ihre Erkrankung selbst. Vor diesem Hintergrund sollte Citizen Science in der medizinischen Forschung spezifischen Kriterien unterliegen. Zum Bei-

spiel liegt es mit Blick auf die Expertise der Patient:innen nahe, diese von Beginn an in das Citizen-Science-Projekt zu integrieren, also auch in die Festlegung der Forschungsfragen und des Forschungsdesigns. Dies wurde bisher in nur wenigen Projekten umgesetzt (→ Box 9).

Patient:innen häufiger und stärker in alle Phasen des Forschungsprozesses aktiv einzubeziehen, hat das Potenzial, den wissenschaftlichen Erkenntnisprozess sowohl umfassender als auch bedarfsgerechter zu gestalten [117] (→ Abb. 11). Dadurch können Relevanz und Nutzen der Ergebnisse für die Gesundheitsversorgung insgesamt erhöht werden. Weiter besteht das Potenzial, dass Adhärenz und Vertrauen zwischen medizinischen Fachkräften und Patient:innen steigen, wenn Forschung gemeinsam und nicht hierarchisch betrieben wird. Außerdem erhöht sich die Chance auf eine zusätzliche Verbreitung der Ergebnisse eines Citizen-Science-Projekts durch die teilnehmenden Citizen Scientists über ihre eigenen (Patient:innen-)Netzwerke.

In der klassischen medizinischen Forschung wird ein strenges Regelwerk weltweit anerkannt und gefordert [118]. Diese strengen Regeln sind bei der aktiven Beteiligung von Patient:innen im Forschungsprojekt zuweilen infrage zu stellen. Wenn z. B. Patient:innen als Bürgerforscher:innen (und nicht als ausschließlich Beforschte) beteiligt werden, ist die geforderte Pseudonymisierung der Daten nicht konsequent einzuhalten. Insofern sind insbesondere die Anforderungen medizinischer Ethikkommissionen für Citizen-Science-Projekte anzupassen. Gleichzeitig müssen die hohen Standards in der klinischen Forschung, z. B. bezüglich der Datenqualität, auch in Citizen-Science-Projekten eingehalten werden.

BOX 9 – Best-Practice-Beispiele für Citizen Science in Medizin und Gesundheitsforschung

Typ-1-Diabetes (T1D) ist eine Erkrankung, bei der die Bauchspeicheldrüse kein Insulin mehr produziert, sodass es von außen verabreicht werden muss. Technologische Systeme haben die Situation von Menschen mit T1D in den letzten Jahren deutlich verbessert, sind aber noch weit davon entfernt, die Funktion der Bauchspeicheldrüse wirklich zu ersetzen. Einige Menschen mit T1D nutzen nun innovativ weiterentwickelte Do-it-Yourself-Artificial-Pancreas-Systeme, die die Effektivität der kommerziellen Technologien deutlich übertreffen. Das Citizen-Science-Projekt **TeQfor1** (www.buergerschaftenwissen.de/projekt/teqfor1-auswirkungen-technischer-systeme-auf-die-eigene-lebensqualitaet-von-menschen-mit) stellt den Nutzenden dieser Systeme einen wissenschaftlichen Ansatz zur Seite, der ihnen eine fundierte und valide Beurteilung der DIY-Technologien ermöglicht, bei der der Fokus auf den eigenen Kriterien der Nutzenden liegt.

Patient Science ist ein ko-kreativer Citizen-Science-Ansatz für die medizinische und Gesundheitsforschung, der im Zuge eines vom BMBF geförderten Pilotprojekts www.buergerschaftenwissen.de/projekt/patient-science-patienten-schaffen-wissen) entwickelt und erprobt wurde [106]: Hier führte ein Ko-Forscher:innen-Team aus Patient:innen und Angehörigen von Patient:innen mit der chronischen seltenen Erkrankung der Mukoviszidose einerseits und professionellen Forscher:innen aus Sozialwissenschaften, Psychologie und Medizin bzw. ärztlichen und psychosozialen Behandler:innen andererseits eine komplette wissenschaftliche Studie zu Alltagsproblemen im Leben mit Mukoviszidose durch, von der Bestimmung des konkreten Forschungsthemas und -designs über die Datenerhebung und -auswertung bis hin zur Ergebnisverwertung und -veröffentlichung.

Im Projekt **Nachsorge Schwangerschaftsdiabetes** (www.buergerschaftenwissen.de/projekt/nachsorge-schwangerschaftsdiabetes-was-ist-wichtig) wird erforscht, wie die Frauen selbst und Behandelnde die Nachsorgesituation einschätzen. Patient:innen sowie Bürger:innen können sich beispielsweise an der Auswertung von Interviews beteiligen. Ziel des Citizen-Science-Ansatzes ist es, möglichst unterschiedliche Menschen zu beteiligen, die durch ihre verschiedenen Erfahrungen und Fähigkeiten den Prozess bereichern. Um diese Vielseitigkeit zu erreichen, wird angestrebt, dass teilnehmende Ko-Forschende Männer wie Frauen sind, aus verschiedenen Altersgruppen und Berufen kommen und auch Menschen mit Migrationshintergrund vertreten sind.



Abbildung 11: Ergebnisse der digitalen Podiumsdiskussion am 22. September 2021 zum Thema „Citizen Science – Innovation in Gesundheitsforschung“

11.3 Handlungsempfehlungen

Um die oben genannten Potenziale zu verwirklichen, sollten Patient:innen und Angehörige häufiger und stärker in allen Phasen des Forschungsprozesses beteiligt werden. Es sollte mit ihnen geforscht werden, nicht nur an ihnen oder über sie. Dafür ist der wechselseitige Respekt aller Beteiligten eine Voraussetzung. Es sollte den Bürgerforscher:innen die Möglichkeit eröffnet werden, Forschungsthemen zu benennen und sich an der Planung von Projekten zu beteiligen. Denn aufgrund der oben skizzierten Besonderheiten tragen Citizen-Science-Projekte in der Medizin eine Verantwortung für ein Empowerment der Teilnehmer:innen, Patient:innen und für die Stärkung ihrer Perspektive. Um Citizen Science in Medizin und Gesundheitsforschung zu fördern und strukturelle Hemmnisse abzubauen, bestehen (mindestens) folgende Handlungsbedarfe (siehe folgende Tabelle):

11.3 Handlungsempfehlungen im Bereich Medizin und Gesundheitsforschung

			<p>11.1 Forschungsakteur:innen und Fördernde sollten für die Potenziale, Bedarfe und Herausforderungen von Citizen-Science-Projekten in Medizin und Gesundheitsforschung sensibilisiert werden. Dazu müssen insbesondere die professionellen Akteur:innen innerhalb der auf Partizipation ausgerichteten Forschung aktiv werden und den Mehrwert bekannter machen.</p>
			<p>11.2 Praktiker:innen und Forschungsakteur:innen sollten spezifische Weiterbildungsmöglichkeiten für das bestehende Personal in medizinischer Versorgung und Forschung entwickeln und durchführen, um den besonderen Anforderungen von Citizen-Science-Projekten gerecht zu werden.</p>
			<p>11.3 Neues Fachpersonal an klinischen Institutionen sollte aufgebaut werden, das medizinisch gebildet ist, dessen Kernaufgaben aber Koordination und Anleitung des Forschungsprozesses mit Patient:innen sind.</p>
			<p>11.4 Neue Richtlinien zum strukturellen Umgang medizinischer Ethikkommissionen mit Citizen-Science-Projekten in Medizin und Gesundheitsforschung müssen erarbeitet und institutionalisiert werden. Es bedarf einer Anpassung der ethischen Grundsätze, um die Position von Patient:innen im Forschungsprozess zu stärken und eine gleichberechtigte Beteiligung zu ermöglichen. Die Initiative hierzu sollte von Citizen-Science-Akteur:innen aus Forschung und Zivilgesellschaft kommen.</p>
			<p>11.5 Die forschungsfördernden Institutionen sollten zusätzliche finanzielle Mittel für die Finanzierung von Citizen-Science-Projekten in Medizin und Gesundheitsforschung bereitstellen, die in der Regel besonders aufwendig sind. Dies ermöglicht die Vergütung ehrenamtlich engagierter Patient:innen und kommt Patient:innen-Organisationen zugute, die oft zwar ein großes Interesse an den Forschungsprojekten, aber keine Kapazitäten zur Teilnahme haben. Förderausschreibungen sollten die Option vorsehen, dass sich auch zivilgesellschaftliche Organisationen, wie Patient:innenverbände, bewerben können.</p>
			<p>11.6 In den relevanten Forschungs-Communities sollte eine Anerkennungskultur für Citizen Science in Medizin und Gesundheitsforschung etabliert werden. Das Engagement für die stärkere Beteiligung von Patient:innen im Forschungsprozess sollte durch Anreize (z. B. Wettbewerbe, Anrechnung in internen und externen Bewertungsverfahren) honoriert werden und sich förderlich auf die professionelle Karriere auswirken.</p>
			<p>11.7 Die involvierten Bürgerforscher:innen sollten dazu motiviert werden, zur Kommunikation der Citizen-Science-Projektergebnisse beizutragen, indem sie als Multiplikator:innen fungieren und andere Kommunikationskanäle erschließen. Damit kann ein großes und diverses Publikum für die Verwertung der Forschungserkenntnisse erreicht werden.</p>

Adressaten						
	Praktiker	Zivilgesellschaft	Wissenschaft	Bildungssysteme	Politische Entscheidungsträger	Förderer

Otmar D. Wiestler

Präsident der Helmholtz-Gemeinschaft
 Deutscher Forschungszentren e. V.



Foto: David Ausserhofer

„Ich unterstütze die Citizen-Science-Strategie 2030 für Deutschland, weil die aktive Beteiligung von Bürger:innen für die Helmholtz-Gemeinschaft, die Spitzenforschung für große Herausforderungen betreibt, von besonderer Bedeutung ist.“

12 Sensorik und künstliche Intelligenz

Neue Technologien prägen Entwicklungen in der Gesellschaft. Citizen Science soll dazu beitragen, diese Technologien menschen- und umweltfreundlich zu gestalten und somit zu einer nachhaltigen, inklusiven Zukunft beizutragen. In diesem Handlungsfeld verfolgen wir beispielhaft den Zusammenhang von Citizen Science mit Sensorik und künstlicher Intelligenz.

12.1 Situationsanalyse: Wo stehen wir seit dem Grünbuch?

Künstliche Intelligenz (KI) ist die Fähigkeit von Maschinen, Aufgaben autonom auszuführen und dabei auf unbekannte Situationen ähnlich anpassungsfähig wie Menschen zu reagieren. In Verbindung mit Sensorik, der Anwendung von Sensoren, bietet künstliche Intelligenz neue Möglichkeiten für die digitale Transformation und Gesellschaftsentwicklung. Eine besondere Bedeutung hat hier das maschinelle Lernen als Anwendung der KI, bei dem technische Systeme mit lernenden Algorithmen selbstständig Muster und Zusammenhänge in Datensätzen identifizieren. Die Citizen-Science-Community nutzt diese Möglichkeiten im Sinne einer aktiven Gestaltung einer nachhaltigen Zukunft für sich in immer stärkerem Maße, auch wenn das Potenzial bei Weitem noch nicht ausgeschöpft ist. Ein Treiber dieser Entwicklung ist die immer bessere Verfügbarkeit intelligenter Sensoren. So steigt die Zahl verkaufter Sensoren jedes Jahr um 17%, während ihr Preis jährlich um 8% sinkt. Durch diese „Demokratisierung der Technologie“ können in Bürger:innenprojekten heute in viel stärkerem Maße automatisiert Daten gesammelt werden. So haben die Citizen Scientists der Sensor. Community ein Luftqualitätsmessnetz aus über 14 000 Sensoren in mehr als 70 Ländern aufgebaut.

Mit der wachsenden Menge an Daten, die in Citizen-Science-Projekten anfallen, wächst auch die Nachfrage nach effizienten Analysetools. Hierfür bieten sich mit der künstlichen Intelligenz (KI) neue Möglichkeiten, die es so 2016, im Erscheinungsjahr des Grünbuchs, noch nicht gegeben hat. In der CS-Umfrage 2020 thematisiert daher auch ein großer Teil der Befragten eine zunehmende Bedeutung von Sensorik und KI in Citizen-Science-Projekten.

12.2 Welche Bedürfnisse, Möglichkeiten und Herausforderungen bestehen?

Die Rolle von Sensorik und künstlicher Intelligenz in Citizen Science kann prinzipiell aus zwei Perspektiven betrachtet werden: Was ist der Nutzen von Citizen Science für KI und Sensorik, und was ist der Nutzen von KI und Sensorik für Citizen Science? Hier sind beide Zugänge wichtig. Messungen mit Sensoren liefern hochwertige Eingangsdaten



Leitbild 12:

Im Jahr 2030 sind Sensorik und künstliche Intelligenz etablierte Werkzeuge für Citizen-Science-Aktivitäten.

In den Projekten können Bürgerforscher:innen unterschiedliche Rollen einnehmen, beim Betrieb der Sensorik, Programmieren oder der Analyse von Daten. Auch kostenintensive Instrumente werden von wissenschaftlichen Einrichtungen zur Verfügung gestellt. Algorithmen als Basis für Entscheidungsprozesse sind offen und transparent.

für die nachfolgenden Analyseschritte; KI kann aber auch helfen, schon im Vorfeld der Messungen die richtige Messstrategie festzulegen. Andererseits können Daten auch durch eine erste Qualitätsprüfung der Citizen Scientists aufgewertet werden. Beispielsweise sind Daten zur Biodiversität, Bildverarbeitung oder Audioanalyse hervorragend geeignet, um Citizen-Science-Instrumente zu entwickeln, wie etwa Pflanzenbestimmungs-Apps (z.B. <https://floraincognita.com>, www.inaturalist.org). Dadurch wird das „Datensammeln“ auch für Datensammelnde interessant, weil die Daten auch sekundär genutzt werden können, während im Projekt die Anwendung der künstlichen Intelligenz (Pflanzenbestimmung) im Mittelpunkt steht. Daneben kann so die für maschinelles Lernen wichtige Annotation, also die qualitative Beschreibung bestimmter Datenabschnitte oder Kennzeichnung von Ereignissen, die bestimmte Daten hervorgebracht haben, im spielerischen Umgang durch den Nutzenden stattfinden.

Darüber hinaus können große Datenmengen ohne persönliche Anwesenheit, ggf. an schlecht erreichbaren, schlecht zugänglichen Orten gesammelt werden. Künstliche Intelligenz hilft, komplexe dynamische Systeme verständlich abzubilden, um sie zu erforschen, aber auch um sie besser kommunizieren zu können. Die Visualisierung komplexer Daten bei Citizen-Science-Projekten oder komplexer Vorgänge, wie dem Infektionsgeschehen während einer Pandemie, wird durch KI erleichtert. Dadurch können KI und Sensorik auch Teil didaktischer Konzepte in Schulen, Universitäten und anderen Bildungseinrichtungen werden.

Herausforderungen

Citizen Science sollte die **Kooperation** zwischen Bürger:innen und wissenschaftlichen Einrichtungen stärker in den Mittelpunkt stellen. Eine solche Kooperation beinhaltet auch eine unterschiedliche Beteiligung an Ressourcen für Sensorik und künstlicher Intelligenz. Dabei können wissenschaftliche Einrichtungen auch **kostenintensive Sensorik engagierten Bürgern zur Verfügung stellen** (z.B. SMARAGD). Die Bürger:innen können sich bei der Betreuung der Sensorik, der kontextbezogenen Interpretation von Daten sowie bei der Nutzbarmachung von Daten einbringen. In einem solchen Modell sollten Bürgerwissenschaftler:innen in die Prozessabläufe der wissenschaftlichen Einrichtung eingebunden werden, um ihre Ausbildung zu ermöglichen. Auch die **Vernetzung** von Citizen-Science-Initiativen kann ein wirksames Mittel sein, um gemeinsam Ressourcen zu nutzen und einen Mehrwert zu schaffen. So stellen Projekte wie *Data Science for Social Good* und *CorrelAid Programmierer* sowie *Data Scientists* ihre Fähigkeiten für gemeinnützige Zwecke zur Verfügung.



Bürgerwissenschaftler:innen sammeln Klimadaten anhand einer auf dem Fahrrad montierten Sensor. Die Klimadaten werden auf die Open-Source Plattform *sensemap* hochgeladen. CS Projekt „CityCLIM“. Foto: Peter Barczewski/3d-artstudio

Oft stehen Citizen-Science-Projekte vor der Herausforderung, verschiedenste **Akteur:innen in produktive Kooperation zu bringen**. Citizen-Science-Projekte sollten so geplant werden, dass Bürgerwissenschaftler:innen verschiedene Rollen vom Sammeln bis zur Datenanalyse und -interpretation entsprechend ihrer Motivation und ihrem Kenntnisstand einnehmen können (*Bee Observer*). Mögliche Aufgaben sollten vor Projektbeginn definiert und kommuniziert werden, damit klar ist, an welchen Stellen die Bürger:innen Beteiligungsoptionen haben und welche Rollen ihnen zur Verfügung stehen. Wichtig ist in diesem Zusammenhang auch die jeweilige Akzeptanz der Beiträge anderer, denn Sensorik und KI erfordern die Beteiligung von Projektteilnehmer:innen mit Fachwissen. Die Bürgerwissenschaftler:innen sollten für ihre Aufgabe ausgebildet und Lead-Citizens für diverse Innovationsprozesse aktiv und behutsam eingebunden werden.

Die Mitarbeit sollte als Wissens-Partnerschaft (wie z.B. im *exploration space* der Österreichischen Akademie der Wissenschaften: <https://openinnovation.gv.at/portfolio/oew-Exploration-space>) organisiert werden. Dazu gehört auch, dass die **Nachhaltigkeit** eines Projekts über die Projektlaufzeit hinaus sichergestellt wird. Aus unserer Perspektive stehen die Arbeit mit bestehenden Gruppen, das Vermitteln von Kooperationen und das Entwickeln von Workflows über dem inhaltlichen Ziel einer Toolentwicklung oder Datensammlung. Im Projekt sollten die Voraussetzungen geschaffen werden, dass die Bürgerwissenschaftler:innen es selbstständig weiterführen können.

Als einen Hinderungsgrund für die Nutzung von Sensorik und KI sehen 74% der Befragten in der CS-Umfrage 2020 die **Kosten** für deren Einsatz. Dabei sollte bei der Diskussion um Kosten unbedingt der Wert der Daten in Bezug auf finanzielle Konsequenzen von Entscheidungen gesehen werden, die auf diesen Daten basieren, sowie die Kosten auf die Akzeptanz von Entscheidungen bezogen werden.

Trotz des beträchtlichen Potenzials künstlicher Intelligenz bei der Analyse großer Datenmengen, das auch von der Mehrheit der Befragten in der Citizen-Science-Umfrage attestiert wird, gibt es noch **Akzeptanzprobleme** für KI in der Citizen-Science-Community. Hier geht es oft um ethische Aspekte, Vorbehalte gegenüber Informationstechnologie und Angst vor missbräuchlicher Datennutzung. KI muss diskriminierungsfrei und fair, aber auch technisch robust und sicher sein. Ansätze, die bei der Technologieentwicklung transparent auf die Bedürfnisse der Nutzenden (*Human Centered Design*) eingehen wie auch gesellschaftlich relevante Themen (*Humanity Centered Design*) adressieren, tragen dazu bei, diese Akzeptanzprobleme abzubauen.

Algorithmen als Basis für Entscheidungsprozesse sollten **transparent** sein. KI kann verstehbar gemacht werden, um einen bewussten Umgang damit zu ermöglichen (z.B. mit kommerziellen Datensammler:innen). Die Bürger:innen sollten damit in die Lage versetzt werden, die Ergebnisse künstlicher Intelligenz beurteilen zu können. Im Bereich von KI und Sensorik ist die digitale Kompetenz ein Schlüssel zum Engagement. So basiert das Projekt *Algorithm Inventarium* auf partizipativen Methoden, *Citizen Innovation* und starker Einbindung von Künstler:innen.



Komponenten eines Open-Source-Closed-Loop-Systems des CS Projektes „TeQfor1“. Foto: TeQfor1/KIT

12.3 Handlungsempfehlungen im Bereich Sensorik und künstliche Intelligenz

			12.1 Praktiker:innen und Wissenschaftler:innen sollten den potenziellen Mehrwert des Einsatzes von künstlicher Intelligenz und Sensorik klar darstellen. Allgemein gilt: Je belastbarer die durch den Einsatz der Technologien gewonnen Informationen sind, desto fundierter sind die aus diesen Informationen abgeleiteten Schlussfolgerungen und Entscheidungen.
			12.2 Wissenschaftler:innen sollten die Ziele des Einsatzes von künstlicher Intelligenz und Sensorik klar definieren und die Erreichung von Meilensteinen im Projekt evaluieren. Mit Sensorik und KI können in Citizen-Science-Projekten Forschungsfragen verschiedener Komplexität beantwortet werden. Auf einem niedrigen Level stehen Fragestellungen wie: Wie grün ist meine Nachbarschaft? Wie hoch ist die Konzentration von Feinstaub in meiner Umgebung? Komplexe Fragestellungen beinhalten Analysen zu zeitlichen Trends. Die komplexesten Studien kombinieren unterschiedliche Datensätze und schließen die eigene Betroffenheit ein, z.B.: Wie wirkt sich die Luftqualität auf meine Gesundheit aus und was bedeutet das für meine Umgebung?
			12.3 Etablierte Forschungseinrichtungen sollten in weit stärkerem Maße Sensorik bereitstellen und Citizen-Science-Projekte bei Wartung sowie Kalibrierung unterstützen. Damit wissenschaftliche Einrichtungen engagierten Bürger:innen auch kostenintensive Sensorik zur Verfügung stellen können, sind entsprechende rechtliche Rahmenbedingungen zu schaffen.
			12.4 Die Politik sollte die Infrastrukturen bereitstellen, um von Bürger:innen generierte und andere frei verfügbare Daten (insbesondere Umwelt-, Nutzungs-, Stadtstruktur-, sozio-ökonomische sowie andere Geodaten) aufzubereiten und in eine gemeinsame Geodateninfrastruktur oder einen Datenkatalog zu überführen. Mit diesem Schritt werden den Bürger:innen ihre eigenen Daten zurückgegeben. Analysetools zu relevanten Forschungsfragen sollten in zentralen Plattformen bereitgestellt werden.
			12.5 Bildungsstätten sollten Bürgerwissenschaftler:innen Wege eröffnen, um an Informationen zu KI und Sensorik zu kommen und sich in Netzwerke so niedrigschwellig wie möglich einzubringen. Eine Möglichkeit könnte eine Plattform für Vernetzung und Innovation sein, wo Links zu bestehenden Tools bereitgestellt und Demonstratoren gelistet werden, um Communities und finale Innovationsnetzwerke zu erschließen. Wichtig ist die Einbeziehung lokaler Gruppen und die Vernetzung mit Makerspaces und Repair-Cafés.
			12.6 Wissenschaftler:innen und Praktiker:innen sollten verschiedene Online- und Offline-Werkzeuge bereitstellen, um den Dialog zwischen Bürger:innen, Wissenschaft und kommunalen Akteur:innen, wie Firmen, Politik und NGOs, zu fördern. Dazu gehören insbesondere Bürger:innenlabore, ein zentrales Web GIS mit Analysefunktionen sowie mobile Apps. Ein wesentliches Projektziel ist eine sozial ausgewogene und integrierend wirkende Einbindung von Akteur:innen der Zivilgesellschaft in wissensbasierte lokale und regionale Entscheidungsprozesse . Die Bürger:innen stehen dabei am Anfang und werden über verschiedene Grade der Beteiligung eingebunden, insbesondere durch Mitwirkung bei der Datengewinnung und Zusammenarbeit bei der Definition der Forschungsfrage und bei der Datenanalyse.
			12.7 In Citizen-Science-Projekten können Forschende und Praktiker:innen das große Potenzial von Sensorik und künstlicher Intelligenz in neuen Anwendungsfeldern gezielt nutzen , wie z.B. <ul style="list-style-type: none"> • Artbestimmung, Biodiversität, Environmental DNA, Medizinforschung, Tierschutz, • Umwelt- und Klimaschutz, Monitoring sich verändernder Prozesse (Landnutzung), • Stadtentwicklung (Ermittlung von Hotspots in Umweltbelastungen; Mobilität; soziologische Aspekte, Migration), • Gesundheitsforschung (z.B. mit Aktivitäts- und Gesundheitsdaten), • Mit künstlicher Intelligenz geschaffene Kunst, mit KI generierte Texte/Gebrauchstexte, lyrische Texte etc.

Adressaten



Praktiker



Zivilgesellschaft



Wissenschaft



Bildungssysteme



Politische Entscheidungsträger



Förderer

Angelika Zahrnt

Ehrenvorsitzende des Bunds für Umwelt
und Naturschutz Deutschland (BUND)



Foto: privat

„Ich wünsche mir eine große Beteiligung in der Implementierung der Citizen-Science-Strategie 2030, die dazu beiträgt, dass die Bürger:innen ihr wissenschaftliches Engagement als individuelle Bereicherung und zugleich als Beitrag zur Erforschung und Lösung gesellschaftlicher Fragen und Probleme erfahren.“



Leitbild 13:

Im Jahr 2030 verstehen sich Archive, Bibliotheken, Museen und Wissenschaftsläden sowie andere Institutionen an der Schnittstelle von Wissenschaft und Öffentlichkeit als Wissensräume und Bildungsstätten mit institutioneller Vermittlungsaufgabe und in diesem Sinne als Gedächtnis- und Transferorganisationen.

Citizen Science ist als Forschungs- und Transferansatz ein fester Bestandteil in den Leitbildern und im Selbstverständnis von Institutionen an der Schnittstelle von Wissenschaft und Öffentlichkeit zur aktiven Zusammenarbeit mit Bürger:innen. Als etablierte Anlaufstellen für Fachgesellschaften und bürgerliches Engagement verbinden sie Wissenschaft und Gesellschaft.

13 Archive, Bibliotheken, Museen und Wissenschaftsläden

13.1 Situationsanalyse: Wo stehen wir seit dem Grünbuch?

Citizen-Science- und Open-Science-Projekte haben in Zahl und thematischer Breite in Deutschland seit Herausgabe des Grünbuchs erkennbaren Zuwachs erfahren. Dies erstreckt sich auch auf Archive, Bibliotheken, Museen und Wissenschaftsläden, die im Grünbuch noch nicht adressiert wurden. Die zunehmende Digitalisierung wissenschaftlicher Sammlungen ermöglicht beispielsweise die Einbeziehung von Bürgerforscher:innen, die an verschiedenen Orten in der Welt leben und nun gemeinsame Austauschplattformen haben (→ Box 10) [119, 120]. Es besteht großes Potenzial, Citizen Science als kreativen Ansatz mit einem Mehrwert für Gesellschaft und Wissenschaft zu nutzen. Doch während Open Science bereits einen festen Platz hat, gibt es im deutschsprachigen Raum jenseits von Crowdsourcing-Projekten [121, 122] vergleichsweise wenig partizipative Forschung an Museen, Archiven und Bibliotheken, die sich als Bürgerforschung versteht und sich bspw. auf der nationalen Plattform „buergerschaftenwissen.de“ registriert hat [123, 124]. Dabei gibt es mit den historischen und kulturellen Vereinen eine teilweise schon über 150-jährige Tradition bürgerwissenschaftlichen Engagements, an die angeknüpft werden könnte (am Beispiel von Geschichtsvereinen [125]). Besonders Archive, aber auch Bibliotheken und Museen waren und sind seit dem 19. Jahrhundert feste Kooperationspartner von Fachgesellschaften und Vereinen, stell(t)en Räume als Treffpunkte zur Verfügung, boten und bieten deren Sammlungen einen Ort und veröffentl(t)en deren Publikationen. Aktuelle Beispiele aus dem Bibliotheksbereich, die an diese Tradition anknüpfen, sind die enge Verbindung zwischen der Oberlausitzischen Bibliothek der Wissenschaften und des Kulturhistorischen Museums Görlitz als städtische Einrichtungen mit der Oberlausitzischen Gesellschaft der Wissenschaften e.V. als bürgerschaftlich organisierte Fachgesellschaft, oder zwischen der SLUB Dresden als Landesbibliothek, dem Dresdner Verein für Genealogie e.V. und dem Verein für sächsische Landesgeschichte e.V., der zusätzlich eng mit dem Sächsischen Staatsarchiv, Hauptstaatsarchiv Dresden kooperiert.

Wissenschaftsläden (und öffentliche Bibliotheken) nähern sich der Bürgerforschung von der partizipativen Programmatik und Methodik her, während Archive, (wissenschaftliche) Bibliotheken und Museen meist über ihre inhaltlichen Schwerpunkte als Gedächtniseinrichtungen, d. h. über ihre Bestände und ihre Sammlungsschwerpunkte in bürgerwissenschaftlichen Kontexten aktiv sind. Beide Ansätze in Kombination haben einen gemeinsamen Wert als

Transfereinrichtungen, die über eine reine Dienstleistungsfunktion hinausgeht und die Befähigung der Bürger:innen zum eigenständigen Forschen in den Fokus stellt. Damit wird auch ein neues Rollenverständnis der Gedächtniseinrichtungen transportiert, das die gemeinsame Wissensarbeit als beiderseitige Transferleistung in den Blick nimmt, auf den traditionellen Aufgaben der Sammlung, Bewahrung und Vermittlung aufbaut und diese neu interpretiert bzw. aktualisiert. Mithilfe einer solchen Positionierung als Transfereinrichtungen können die Gedächtnisinstitutionen zu einer Transformation des Verhältnisses von Wissenschaft und Öffentlichkeit beitragen, bei der das Schaffen wissenschaftlicher Erkenntnisse Teil eines partizipativen Prozesses wird und akzeptiert wird, dass sich diese Erkenntnisse stetig weiterentwickeln und verändern. Hier sind insbesondere Transfereinrichtungen – gemeinsam mit Einrichtungen der Erwachsenenbildung, wie z. B. Volkshochschulen oder freien Trägern (wie in Sachsen das Landeskuratorium Ländlicher Raum e.V.) – in der Pflicht, einen offenen Umgang mit Wissenschaft voranzutreiben, um die Glaubwürdigkeit der Wissenschaft besonders in Zeiten der Wissenschaftsskepsis zu befördern (→ Abb. 12).

13.2 Welche Bedürfnisse, Möglichkeiten und Herausforderungen bestehen?

Heute verfügbare digitale Formate bieten vielfältige Möglichkeiten, um das Sammeln und Auswerten von Daten, das Entwickeln von Forschungsfragen und das praktische Anwenden von Forschungsergebnissen als Gemeinschaftsaktivität von Forschungs-„Profis“ und „Lai:innen“ auszubauen. Erfolgreiche Formate zeichnen sich dadurch aus, dass die Einrichtungen sie flexibel auf die Zielgruppen anpassen bzw. sie mit ihnen gemeinsam entwickeln, indem beispielsweise das vorhandene Datenmaterial aus Sammlungen genutzt wird, um es mit Forschungsfragen ehrenamtlicher Forscher:innen abzugleichen. Nicht jeder Forschungsprozess ergibt als bürgerwissenschaftlicher Prozess Sinn. Operationalisierbar im Sinne von Citizen Science wird er in unserem Kontext überall dort, wo Bürger:innen Fragen formulieren, die wissenschaftlich mithilfe unserer Sammlungen und Bestände beantwortet werden können – sei es individuell oder im Rahmen von Kooperationen und Projekten.

Die Erfahrung zeigt, dass die Ziele forschender Bürger:innen oft weit auseinanderliegen: Die einen wollen ihr Herzensanliegen ergründen, die anderen gesellschaftlich relevante Probleme lösen, wieder andere Zusammenhänge oder Grundlagen erforschen – oder sie haben schlicht Freude am Mit-Tun und Mit-Entdecken. Für Archive, Bibliotheken und Museen beispielsweise kann das Interesse an einer hochwertigen Aufbereitung der eigenen Sammlungen und damit einer erhöhten Attraktivität der eigenen Einrichtung eine Motivation für die Beteiligung an Citizen-Science-Prozessen sein. Gerade wenn „Profis“ und „Lai:innen“ im gemeinsamen Prozess forschen, liegt in der Definition der Ziele eine ganz wesentliche Herausforderung. Diese Klärung kann auch der Schlüssel dazu sein, mehr Offenheit für den Forschungsprozess des jeweils anderen zu entwickeln. ABMWs können jenseits eines konkreten Erkenntnisinteresses aufgrund ihrer breiten inhaltlichen Ausrichtung eine Anlaufstelle und ein Ort des Austauschs für alle diese Spezialinteressen sein. Dabei müssen sie auf die Einhaltung wissenschaftlicher Standards und Standards guter Zusammenarbeit mit Bürgerforscher:innen und Projektpartner:innen ebenso achten wie auf die Beachtung rechtlicher Vorgaben und ethischer Diskussionen (→ Handlungsfeld 7).

Die Aufgabe von Transferorganisationen wie Archiven, Bibliotheken, Museen und Wissenschaftsläden sollte es sein, immer wieder flexibel Partizipations- und Kommunikationsformate zu entwickeln und anzuwenden. Dabei sollten sie offen sein für aus der Bürger:innenforschung heraus formulierte Anforderungen und Wünsche an solche Formate, aber auch aktiv auf diejenigen Zielgruppen zugehen, für die sie aufgrund ihrer Bestände, Methodenkompetenz und Forschungserfahrung Angebote machen können. Ein Beispiel hierfür sind Transkriptionswerkstätten, in denen die Teilnehmer:innen gemeinsam mit Mitarbeitenden aus ABMWs an historischen Dokumenten arbeiten und z. B.

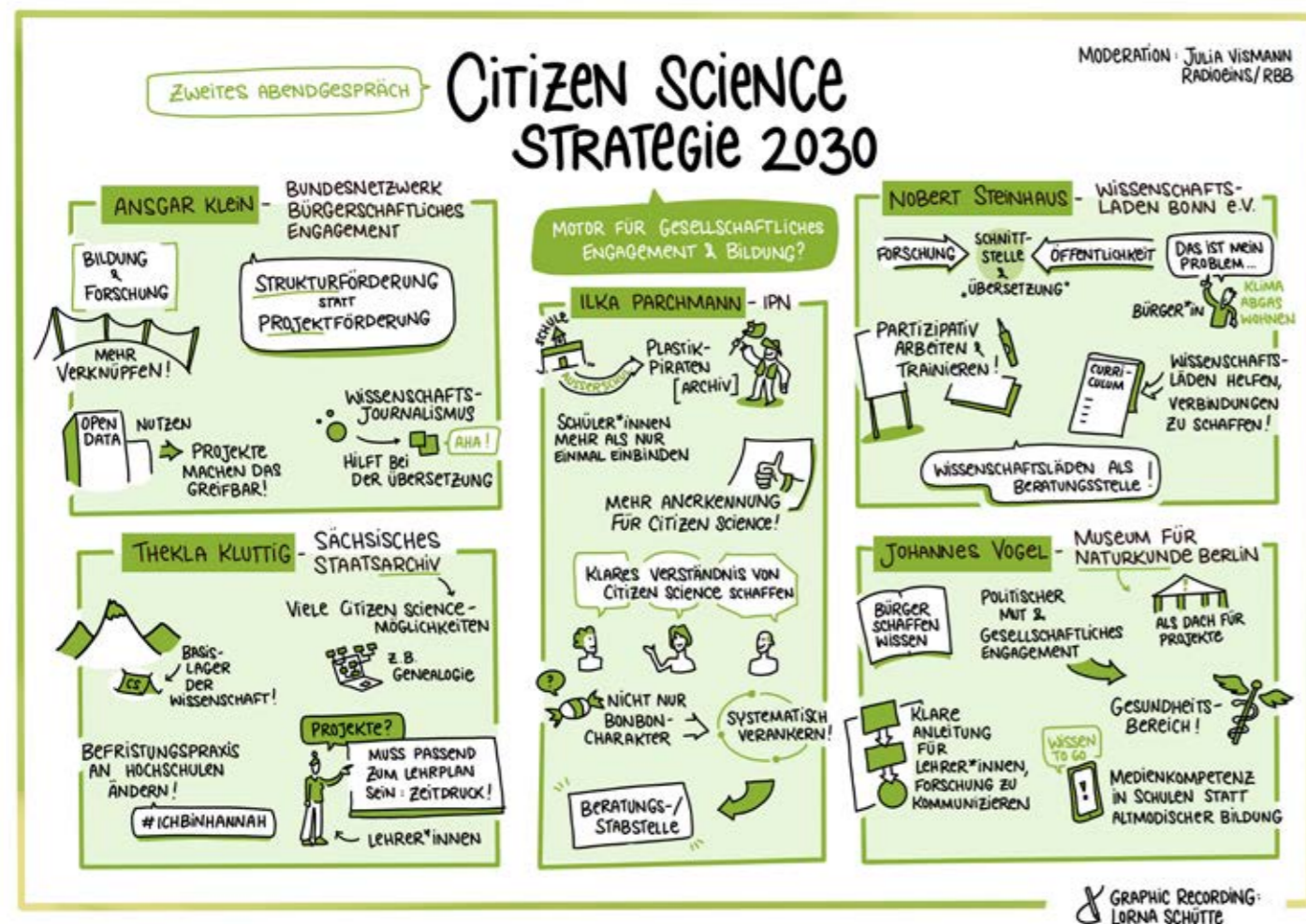


Abbildung 12: Ergebnisse der digitalen Podiumsdiskussion am 15. September 2021 zum Thema „Citizen Science – Motor für gesellschaftliches Engagement und Bildung?“



Das Kosmos Kino in Berlin: eine der Ansichtskarten von verschiedenen DDR-Kinos aus dem Archivbestand des Projekts „Kino in der DDR“. Ein Großteil dieser Zeugnisse wurde uns von Bürgerwissenschaftler*innen zur Verfügung gestellt. Foto: Sammlungsbestand „Kino in der DDR“

über die eigene Auswahl von Dokumenten in die wissenschaftliche Arbeit integriert werden.

Ihre Aufgabe ist es außerdem, gemeinsame und getrennte Forschungswege zu definieren, damit alle Akteure im inter- und transdisziplinären Forschungsteam das eigene Ziel erreichen und sich nicht als Handlanger des jeweils anderen wahrnehmen. So kann es wertvoll sein, ein Stück des Forschungsprozesses gemeinsam zu bestreiten, um dann wieder getrennt weiterzuarbeiten. Ein Beispiel ist die gemeinschaftliche Erstellung von Korpora in der Transkription historischer Datenbestände, auf deren Basis dann jeweils unterschiedliche Forschungsfragen bearbeitet werden können. Jenseits der Verfolgung eigener Ziele, z.B. Unterstützung bei der Erschließung eigener Bestände durch Crowdsourcing, können ABMWs u. a. in der Bereitstellung von Beständen, aber auch in der Vermittlung von Methoden und Techniken oder in der Bereitstellung von Arbeitsplattformen und Publikationsmöglichkeiten Bürgerforscher:innen an verschiedenen Punkten des Forschungskreislaufs bei deren eigenen Projekten unterstützen. Dies gilt auch für partizipative Projekte professionell und ehrenamtlich Forschender, etwa das Projekt „Hallische Heiratsgeschichten“ des Historischen Datenzentrums Sachsen-Anhalt, der Professur

BOX 10 – Netzwerke, AGs und Best-Practice-Beispiele

Zu den Netzwerken vgl. auch Box 3.

Netzwerke

- Netzwerk deutschsprachiger Wissenschaftsläden – Wissnet (www.wissnet.de)
- Netzwerk europäischer Wissenschaftsläden und ähnlich arbeitender Einrichtungen – living knowledge (www.livingknowledge.org)

AGs

- LIBER Citizen Science Working Group: Arbeitsgruppe zum Thema Bürgerwissenschaft der Ligue des Bibliothèques Européennes de Recherche – Association of European Research Libraries (<https://libereurope.eu/working-group/liber-citizen-science-working-group>)
- Arbeitskreis Offene Archive im Verband deutscher Archivarinnen und Archivare e.V. (www.vda.archiv.net/arbeitskreise/offene-archive-1.html)

Best-Practice-Projekte

- Freiwillige unterstützen dabei, eine wissenschaftliche Datenbank aus den fast vier Millionen Herbarbelegen des Botanischen Museums in Berlin-Dahlem zu erstellen und zu vervollständigen (<https://herbonauten.de>)
- Bürgerinnen und Bürger helfen mit, die Hymenopteren-Sammlung des Museums für Naturkunde Berlin durch Transkription der Etiketten zugänglich zu machen (www.zooniverse.org/projects/mfnberlin/bees-and-bytes)
- In der Transkriptionswerkstatt der Historischen Arbeitsstelle des Museums für Naturkunde Berlin transkribiert eine engagierte Gruppe historische Dokumente aus Sütterlin und Kurrent und digitalisiert die Texte (www.museumfuernaturkunde.berlin/de/mitmachen/transkriptionswerkstatt)
- Bürgerinnen und Bürger können Fotos entweder selbst knipsen oder alte Fotoalben nach Bildern von Flutmarken, vom Arbeitskampf und Streiks auf den Bremerhavener Werften und von künstlerischen Darstellungen der Bremer Kogge mit dem Deutschen Schifffahrtsmuseum teilen (www.dsm.museum/mitmachen/citizen-science)
- Der Verein für Computergenealogie e.V. („CompGen“) betreibt verschiedene Projekte zur Familienforschung gemeinsam mit Archiven und Bibliotheken (www.compgen.de), z.B. „Kartei Leipziger Familien“ mit dem Sächsischen Staatsarchiv, Staatsarchiv Leipzig (http://wiki-de.genealogy.net/Kartei_Leipziger_Familien) und „Dresdner Totengedenkbuch (1914–1918)“ mit der SLUB Dresden (http://wiki-de.genealogy.net/Totengedenkbuch_Dresden/Projektbeschreibung)
- Bundesweit unterstützen Archive und Bibliotheken Schüler:innen bei der Beteiligung am Geschichtswettbewerb des Bundespräsidenten, dem größten historischen Forschungswettbewerb für junge Menschen in Deutschland

für Wirtschafts- und Sozialgeschichte der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg und des Vereins für Computergenealogie. Unter Umständen kann das für Gedächtnisinstitutionen in ihrer Rolle als Transfereinrichtungen auch bedeuten, jenseits der eigenen Systeme dort tätig zu werden, wo Bürgerforscher:innen selbst aktiv sind, z. B. in den verschiedenen Wikimedia-Portalen wie Wikipedia, Wikisource, Wikidata und Wikimedia Commons, wo zahlreiche Objekte aus den Einrichtungen digital vorgehalten, erschlossen und weiterbearbeitet werden [126, S. 165–169, S. 174–177].

Wie auch immer Partizipation und öffentliches Engagement in Projekten oder Forschungsprozessen ausgestaltet werden – über das Schaffen von Faktenwissen hinaus sollten sie von allen Beteiligten auch als „Bestreben zum Lernen“ verstanden werden. Jenseits einer reinen „Partizipationsfähigkeit“ von Bürgerforscher:innen müssen ABMWs auch eine eigene „Zusammenarbeitsfähigkeit“ [127] entwickeln, also sich auf unterschiedliche Bedürfnisse und Interessen einstellen lernen und dafür geeignete Strukturen und Prozesse entwickeln. Die vorhandene Vielfalt partizipativer Formate und Instrumente für Beteiligung und Engagement sollte genutzt oder neu kombiniert werden. Es müssen experimentelle Räume geschaffen werden – sowohl physisch als auch virtuell und konzeptionell –, in denen Austausch und gemeinsames Lernen in den ansonsten eher getrennten Bereichen von Gesellschaft und Wissenschaft stattfinden können [128, 129]. Durch ihre institutionelle Stabilität und durch ihre Rolle als Treffpunkte, die jährlich von vielen Tausend Menschen unterschiedlicher Herkunft und Hintergründe besucht werden, sind ABMWs in besonderer Weise als Schnittstellen geeignet. Dafür ist es wesentlich, dass sie künftig auch untereinander stärker kooperieren und ihre Bestände und Sammlungen intensiver aufeinander beziehen – die Voraussetzungen dafür sind durch die Digitalisierung mehr denn je gegeben [130].

Thesenartig lässt sich für die künftige Entwicklung von Citizen Science in diesen Einrichtungen daher folgern: 1) Um die Funktion als Schnittstelle wahrzunehmen, müssen die Gedächtnisinstitutionen der passiven Rolle des Besucht- oder Genutzt-Werdens entsteigen und aktiv die Zusammenarbeit mit ihren Nutzer:innen suchen und fördern. 2) Als Transfereinrichtungen sollten Archive, Bibliotheken, Museen und Wissenschaftsläden ihre Chance nutzen, Räume des gemeinsamen Experimentierens und Lernens zu schaffen und dadurch das Vertrauen in eine Wissenschaft zu ermöglichen, die sich selbst fortwährend infrage stellen und Ergebnisse überprüfen darf. 3) Angesichts beschränkter Ressourcen muss die (bürger)wissenschaftliche Partizipation durch die Fest- und Offenlegung gemeinsamer und getrennter Ziele der Forscher:innen effektiv gestaltet werden. 4) Um das Wissensmanagement auf eine breitere Basis zu stellen, müssen die Transfereinrichtungen zusätzlich verstärkt digitale Kommunikationsformen und Projekte entwickeln oder diese unterstützen.



Eine weitere Ansichtskarte aus dem Archivbestand des Projekts „Kino in der DDR“ – hier ein Kinosaal in Potsdam. Foto: Sammlungsbestand „Kino in der DDR“

13.3 Handlungsempfehlungen für Archive, Bibliotheken, Museen und Wissenschaftsläden



13.1 Aktiv werden: Um die Funktion als Schnittstelle wahrzunehmen, müssen die Gedächtnisinstitutionen wie Archive, Bibliotheken, Museen und auch Wissenschaftsläden (ABMW) der **passiven Rolle des Besucht- oder Genutzt-Werdens entsteigen und aktiv die Zusammenarbeit mit ihren Nutzer:innen suchen und fördern**. Hierfür müssen Stellenanteile eingeplant, in Tätigkeitsbeschreibungen aufgenommen und in Ausschreibungen verankert werden. Es sind entsprechende finanzielle Rahmen und Förderrichtlinien zu schaffen, um den hauptamtlich Beschäftigten durch unbefristete Anstellungsverhältnisse Sicherheit und Handlungsspielraum zu gewähren. Citizen Science muss von Leitungen als Handlungsziel befördert und in die entsprechenden Strategien und Haushaltsplanung aufgenommen werden.



13.2 Zusammenarbeit mit Communities: Als Transfereinrichtungen sollten ABMWs ihre Chance nutzen, **Räume des gemeinsamen Experimentierens und Lernens zu schaffen – physisch wie digital**. ABMWs können als Bindeglied zwischen der Wissenschaft und existierenden Forschungscommunities (z. B. historischen, genealogischen oder naturkundlichen Vereinen oder Wikimedia-Gemeinschaften) agieren und durch die Bereitstellung geeigneter Werkzeuge und Infrastrukturen die Zusammenarbeit stärken. Sie können dadurch das Vertrauen in eine Wissenschaft ermöglichen, die sich selbst fortwährend infrage stellt und Ergebnisse überprüfen darf.



13.3 Die Methode muss zum Ziel passen: Angesichts beschränkter Ressourcen muss die (bürger)wissenschaftliche Partizipation durch die Festlegung gemeinsamer und getrennter Ziele der Forscher:innen effektiv gestaltet werden. ABMWs sollten sich hierbei auf ihre jeweiligen Kernthemen und -kompetenzen konzentrieren, um eine effektive Forschungsunterstützung leisten zu können.



13.4 Digitalisierung: Um das Wissensmanagement auf eine breitere Basis zu stellen, müssen Transfereinrichtungen wie ABMWs zusätzlich verstärkt digitale Kommunikationsformen und Projekte entwickeln oder diese unterstützen. ABMWs sollten daher Digitalstrategien für die Förderung von Citizen-Science-Aktivitäten formulieren, die nach innen gerichtet eine angemessene technische Ausstattung und einen Zugang zu notwendigen digitalen Tools ermöglichen. Nach außen gerichtet sind öffentliche Räume und inklusive Zugänge zu Technik und Tools zu ermöglichen sowie Nutzende in deren Anwendung zu schulen.



13.5 Mitarbeiter:innen von ABMWs nehmen Fortbildungen im Bereich Citizen Science wahr, um auf die Anforderungen vorbereitet zu sein. Zudem stehen sie untereinander im Austausch – inner- wie interinstitutionell –, um von Erfahrungen gemeinsam zu profitieren.



13.6 Citizen Science ist Teil der archivarisches, bibliothekarischen und museologischen Ausbildung, um frühzeitig ein Bewusstsein und Verständnis für Citizen Science in diesen Berufszweigen zu fördern.

Adressaten

- Praktiker
- Zivilgesellschaft
- Wissenschaft
- Bildungssysteme
- Politische Entscheidungsträger
- Förderer

14 Europäische Perspektive (D-A-CH)

14.1 Situationsanalyse: Wo stehen wir seit dem Grünbuch?

Auf europäischer Ebene existieren unterschiedliche Formen der Zusammenarbeit zu Citizen Science: In vielen Projekten der Förderlinie Horizon 2020 oder zukünftig Horizon Europe des Europäischen Forschungsrahmenprogramms arbeiten europäische wie internationale Forschungsinstitutionen und zivilgesellschaftliche Organisationen erfolgreich zusammen. Im Europäischen Verein für Citizen Science (*European Citizen Science Association*, ECSA) findet Austausch über strategische und inhaltliche Themen statt und werden gemeinsame Visionen und Förderanträge entwickelt.

Prominente Beispiele für die Zusammenarbeit sind die Veröffentlichungen der *ECSA 10 Principles* (2016) sowie der *Characteristics* (2020), zugleich wichtige Meilensteine in der Entwicklung von Citizen Science. In einem kooperationsorientierten und länderübergreifenden Arbeitsprozess wurden unter Einbezug der Community die Merkmale von Citizen Science mittels Vignettenanalyse ermittelt und diskutiert [131, 132]. Auch die Online-Plattform „EU-Citizen.Science“, die im Ergebnis einer gemeinsamen Anstrengung seit 2019 als Kommunikations- und Informationshub fungiert, dokumentiert die erfolgreiche Zusammenarbeit auf europäischer Ebene. In der *Citizen Science COST ACTION 15212* führte die europäische Community zwischen 2016 und 2020 wichtige Diskussionen zur inhaltlichen und strategischen Entwicklung von Citizen Science auf europäischer Ebene [7]. Die erste „Europäische Citizen-Science-Konferenz“ im Mai 2016 in Berlin mit 29 internationalen Partnern bot Gelegenheit zum strategischen Vernetzen und wissenschaftlichen Austausch, organisiert vom Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, dem „BÜRGER Schaffen WISSEN (GEWISS)“-Konsortium der Helmholtz- und Leibniz-Gemeinschaft mit Universitäten und 17 internationalen Partnern und anschließender Herausgabe eines Citizen-Science-Buchs [95, 61]. Im Oktober 2020 war Berlin Veranstaltungsort für die von der Europäischen Kommission geförderte Konferenz zu den globalen Nachhaltigkeitszielen (SDGs) und Citizen Science, organisiert vom Museum für Naturkunde Berlin mit vielen Partnern, unterstützt von der Europäischen Kommission und dem BMBF. Aus der Konferenz ist eine Deklaration mit politischen Empfehlungen hervorgegangen: „Our world – our goals: citizen science for the Sustainable Development Goals“. Die Deklaration ist eine freiwillige Verpflichtung aller Beteiligten, die Rollen, Kompetenzen und konkreten Potenziale von Citizen Science zu definieren, um die SDGs voranzutreiben. Sie wurde in einem offenen und partizipativen Prozess formuliert. Die Synergien zwischen nationaler Entwicklung und europäischer Perspektive sind für den Bereich Citizen Science besonders wichtig.



Leitbild 14:

Das DACH-Netzwerk ist auf politischer und fachlicher Ebene ein etablierter Akteur im europäischen Citizen-Science-Netzwerk.

Länderübergreifende Maßnahmen und Initiativen wie gemeinsam entwickelte Kapazitäten für die Community, z. B. Weiterbildungs- und Netzwerkangebote, ebenso wie gemeinsame Evaluierungen verschiedener Förderrichtlinien machen Citizen Science zu einem integralen Bestandteil von Forschung und zur zentralen Aufgabe verschiedener Organisationen. Die vielfältigen Kooperationen auf politischer, wissenschaftlicher und Netzwerk-Ebene dienen als Best-Practice-Beispiele für europäische Zusammenarbeit. Die landeseigenen Strukturen in Deutschland, Österreich und der Schweiz werden dadurch gestärkt und gefördert.

Die Zusammenarbeit der DACH-Länder im Bereich Citizen Science ist vielfältig und hat sich in den letzten Jahren deutlich entwickelt.

Bestandsaufnahme der Zusammenarbeit, oder: Wie gestaltet sich die Kooperation der DACH-Länder untereinander?

Auf verschiedenen Ebenen, in informellen Netzwerken zum Erfahrungsaustausch und auch in standardisierten wie formellen Formaten des Netzwerks, angeboten von Institutionen, findet die Zusammenarbeit in Deutschland, Österreich und insbesondere dem deutschsprachigen Teil der Schweiz statt. Ein aktuelles Beispiel für diese enge Zusammenarbeit ist eine gemeinsame CS-Umfrage 2020, auf deren Ergebnissen das vorliegende „Weißbuch Citizen-Science-Strategie 2030“ basiert.

Ein zentrales Instrument für die gemeinsame Arbeit ist die Arbeitsgruppe D-A-CH (www.buergerschaft-fenwissen.de/netzwerk/ag-dach): Es gibt regelmäßige Arbeitstreffen, gemeinsame Beiträge und Präsentationen auf Konferenzen und strategische Aktivitäten, wie beispielsweise den Austausch zu Ergebnissen der AG Qualitätskriterien von „Österreich forscht“ im Rahmen eines Strategieworkshops von „Bürger schaffen Wissen“. Bei den jeweiligen nationalen Konferenzen in der Schweiz, Österreich und Deutschland sind die Beiräte gemeinsam besetzt, es gibt gemeinsame Einreichungen und das Publikum setzt sich aus Teilnehmer:innen der drei Länder zusammen.

Situationsanalyse, oder: Wo stehen die DACH-Länder?

Wir skizzieren hier die unterschiedlichen Situationen und Citizen-Science-Aktivitäten in Deutschland, Österreich und der Schweiz, deren Zusammenarbeit maßgeblich die jeweilige Entwicklung in den Ländern gestaltet. Während sich die Entwicklung der Citizen-Science-Landschaft in Österreich als selbstorganisierter Bottom-up-Prozess, der zu einem späteren Zeitpunkt von Top-down-Maßnahmen durch das Wissenschaftsministerium ergänzt wurde, verstehen lässt und in der Schweiz verschiedene Institutionen gemeinsam am Aufbau verteilter Strukturen und Inhalte arbeiten, war in Deutschland von Anfang an eine politische Förderung durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung maßgeblich. Alle drei Prozesse haben



Bürgerwissenschaftler:innen helfen, eine wichtige Quelle für die Sozial- und Familiengeschichte aufzubereiten – durch Entziffern der Karteikarten für das bis heute unveröffentlichte Dresdner Totengedenkbuch zum Ersten Weltkrieg. CS-Projekt „Dresdner Totengedenkbuch 1914–1918“. Foto: Peter Barczewski/3d-artstudio

jedoch einen länderspezifischen Aufbau von Kompetenzen, Strukturen sowie Kapazitäten ermöglicht, der die spezifischen nationalen Netzwerke hat entstehen lassen und in mehrerlei Hinsicht prägt.

Österreich

Citizen-Science-Projekte haben eine lange Tradition in Österreich, allerdings gab es unterschiedliche Bezeichnungen dafür (z. B. Freiwilligenforschung, Bürgerforschung). Unter dem Stichwort Forschungs-Bildungs-Kooperationen wurde in Österreich von 2007 bis 2019 das Förderprogramm „Sparkling Science“ durch das Wissenschaftsministerium ins Leben gerufen. Die in diesem Rahmen geförderten Kooperationen zwischen Forscher:innen und Schulklassen werden heute bisweilen als frühe Form von Citizen Science verstanden. Mit der Gründung von *Österreich forscht* (www.citizen-science.at) 2014 entstand eine Plattform, auf der sich wissenschaftliche Projekte mit aktiver Bürgerbeteiligung gemeinsam unter dem Begriff „Citizen Science“ darstellen. Die Plattform ist Ergebnis einer Bottom-up-Initiative von Citizen-Science-Praktiker:innen für Citizen-Science-Praktiker:innen ohne offiziellen Gründungsauftrag.

Bis zum jetzigen Zeitpunkt koordinieren die beiden Gründer *Österreich forscht* und das korrespondierende *Citizen Science Network Austria* (CSNA) (www.citizen-science.at/netzwerk) in Zusammenarbeit mit den Projektleiter:innen und Partner:innen auf *Österreich forscht* in Form einer „Do-ocracy“, bei der jene Partner:innen die Entwicklung mitsteuern können, die auch Ressourcen einbringen. Dies war vor allem aufgrund der in der Anfangsphase sehr begrenzten Ressourcen eine gut funktionierende Methode, um die Arbeit auf viele Schultern zu verteilen und ein Gefühl der Verantwortung zu schaffen. Zu dieser Arbeit gehört auch die seit 2015 jährlich organisierte „Österreichische Citizen-Science-Konferenz“, die seit 2019 in Kooperation mit den Citizen-Science-Netzwerken aus Deutschland und der Schweiz organisiert wird. Mittlerweile präsentieren sich ca. 50 aktuell laufende Projekte aus unterschiedlichen Fachbereichen und von verschiedenen Organisationen und Bürger:innen auf der Plattform „Österreich forscht“, die nationalen Qualitätskriterien für Citizen Science entsprechen. *Österreich forscht* sowie das CSNA werden von der Universität für Bodenkultur Wien finanziert.

Parallel dazu wurden 2015 das OeAD-Zentrum für Citizen Science und die Förderinitiative „Top Citizen Science“ mit dem OeAD und dem FWF durch das Wissenschaftsministerium ins Leben gerufen. Durch die beiden Förderprogramme „Top Citizen Science“ (FWF 2016–heute und Wissenschaftsministerium 2016–2018) sowie „Sparkling Science 2.0“ (Wissenschaftsministerium 2007-2019, neu aufgelegt seit 2021) wird die Citizen-Science-Bewegung in Österreich auch durch Projektförderungen unterstützt und entwickelt. Durch den jährlichen Wettbewerb „Citizen Science Award“ unterstützt das OeAD-Zentrum für Citizen Science Forschungsprojekte und trägt zur Bekanntmachung von Citizen Science in der Öffentlichkeit bei. Auch regionale und lokale Förderprogramme unterstützen in den letzten Jahren immer häufiger Citizen-Science-Projekte.

2019 bekannte sich die Universität für Bodenkultur Wien zu einer langfristigen Unterstützung von CSNA und *Österreich forscht*, indem durch die unbefristete Anstellung der beiden Koordinatoren eine Verstärkung der Citizen-Science-Aktivitäten mit dem konkreten Arbeitsauftrag ermöglicht wurde, Citizen Science in Österreich weiter auszubauen und zu verstärken. So haben zahlreiche Institutionen Citizen Science in ihren Profildern verankert, z. B. das Naturhistorische Museum Wien oder das International *Institute of Applied Systems Analysis* (IIASA). An zahlreichen Forschungseinrichtungen fungieren Citizen-Science-Kontaktpersonen.

Schweiz

In der Schweiz begann die Entwicklung der Citizen-Science-Landschaft ebenfalls im Jahr 2014 mit einer Situationsanalyse durch die Stiftung *Science et Cité*. Dieser folgte 2015 die Gründung des Citizen-Science-Netzwerks Schweiz und der Geschäftsstelle Citizen Science angesiedelt bei *Science et Cité*. Die Plattform „Schweiz forscht“ (www.schweizforscht.ch) macht Citizen-Science-Projekte sichtbar und stellt Informationen bereit, zudem fokussiert die Geschäftsstelle auf Netzwerkpfege und das Lernen voneinander, informiert und kommuniziert zu Citizen Science. 2017 wurde zusätzlich das Kompetenzzentrum Citizen Science (www.citizenscience.ch) als gemeinsame Initiative der Universität Zürich und der ETH



Naturbeobachtungen von Bürgerwissenschaftler:innen. Foto: Detlef Metzger/naturgucker.de

Zürich mit Fokus auf digitale Tools gegründet. Zentrales Element ist der sogenannte *Project Builder* (<https://lab.citizenscience.ch/de>), mit dem Datenklassifizierungen durchgeführt werden können. 2018 wurde die Partizipative Wissenschaftsakademie (PWA, www.pwa.uzh.ch) ebenfalls an der Universität Zürich und der ETH Zürich mit Fokus auf Training und Ausbildung für *Co-Creation* ins Leben gerufen, wie international ausgerichtete *Summer Schools*. Die PWA vergibt auch *Seed Grants*. 2018 organisierte *Science et Cité* gemeinsam mit anderen Partnerinstitutionen (u. a. Universität Genf) die zweite europäische Citizen-Science-Konferenz in Genf. Drei Jahre später folgte 2021 mit der *CitSciHelvetia* die erste Schweizer Citizen-Science-Konferenz, bei der die „Initiative Citizen Science der Akademie der Wissenschaften Schweiz“ unter der Leitung von *Science et Cité* verkündet wurde. Im Rahmen der Initiative werden die bisherigen Aktivitäten intensiviert und es wurde ein partizipativer Prozess in Gang gesetzt, um Citizen Science in der Schweiz zielgerichtet und wirkungsorientiert weiterzuentwickeln.

Derzeit sind in der Schweiz in erster Linie drei Organisationen auf übergeordneter institutioneller Ebene tätig. Neben *Science et Cité* sind dies die Partizipative Wissenschaftsakademie und das Kompetenzzentrum Citizen Science von Universität und ETH Zürich. Zusätzlich gibt es noch wichtige Forschungsgruppen in der Romandie, die sich ebenfalls in das Netzwerk einbringen: das *Citizen Cyberlab* (Universität Genf) zu den Themen Citizen Science und Crowdsourcing, die Forschungsgruppe „The Rise of the Citizen Science: Rethinking Public Participation in Science“ (Universität Genf) und das *Collaboratoire* zu den Themen *Public Participation in Science and Technology* sowie *Scientific Communication and Mediation* (Universität Lausanne).

Auch bildungspolitisch hat Citizen Science in der Schweiz Spuren hinterlassen: So wurde Citizen Science in drei Papieren des Schweizer Wissenschaftsrats (2017, 2018 und 2019) erwähnt und in einem Bericht von

Science et Cité für *swissuniversities*, der Dachorganisation Schweizer Hochschulen (*Perception and Experience with Citizen Science at Higher Education Institutes*, 2019).

Besonderheit der Schweizer Citizen-Science-Landschaft ist die Tatsache, dass alle drei Sprachregionen entsprechend abgebildet werden müssen. Besonders hervorzuheben ist auch das Commitment dreier Hochschulen (UZH, ETH, Universität Genf), die verschiedene Foki mit komplementären Zielgruppen und Expertisen aufweisen und über ihre Forschungsgruppen auch international sichtbare Forschung im Bereich Citizen Science leisten.

Generell ist die Anzahl der Akteur:innen in der Schweiz überschaubar. Das hat den Vorteil, dass die Kommunikationswege kurz sind und die Zusammenarbeit auf kollegiale Weise erfolgt. Schweizer Akteur:innen bringen sich auch in internationale Initiativen ein (Board of Directors der *European Citizen Science Association*, wissenschaftlicher Beirat der Österreichischen Citizen-Science-Konferenz). Darüber hinaus wird kontinuierlich über Citizen Science in den Medien berichtet.

Deutschland

In Deutschland finanzierte das Ministerium für Forschung und Bildung (BMBF) in den Jahren 2014–2016 das Konsortiums-Projekt „Bürger schaffen Wissen – Wissen schafft Bürger“ (GEWISS) zum Aufbau von Kapazitäten im Bereich Bürgerwissenschaften, um das Potenzial und die Herausforderungen der Bürgerwissenschaften zu bewerten. Forscher:innen aus allen Bereichen, Bürger:innen, zivilgesellschaftliche Organisationen und wissenschaftliche Einrichtungen brachten ihre Ideen und Erfahrungen in ein Programm ein, das auf Dialog und Partizipation aufbaute, um die Bürgerwissenschaften zu stärken. Das daraus resultierende Grünbuch „Citizen Science Strategie 2020 für Deutschland“ fand in der Politik und in internationalen Netzwerken der Bürgerwissenschaften große Beachtung. Im Anschluss und auf Basis des Capacity-Building-Programms und des Grünbuchs [1] hat das BMBF seit 2016 zwei Förderprogramme für Citizen-Science-Projekte aufgelegt. Auch andere Institutionen – sowohl Bundesministerien (z. B. das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit) und Stiftungen (z. B. Deutsche Bundesstiftung Umwelt) als auch außeruniversitäre Förderprogramme, fördern dezidiert Citizen-Science-Projekte.

Das „Bürger schaffen Wissen“-Projekt wurde dann von zwei Konsortiumspartnern weitergeführt und betreut nun eine Projekt-Website, fördert das Citizen-Science-Netzwerk, bietet zahlreiche Veranstaltungen für verschiedene Zielgruppen sowie Beratungsangebote für Citizen-Science-Projekte und veranstaltet das jährliche Citizen-Science-Forum. Die Plattform hat darüber hinaus 2020 den ersten Testlauf von Trainingsworkshops für Hochschulangehörige in Forschung und Forschungsmanagement angeboten und führte dies 2021 fort. In Zusammenarbeit mit der deutschen Citizen-Science-Plattform haben sich regionale und fachspezifische Arbeitsgruppen (z. B. AG Region West, AG Weißbuch oder AG Recht) sowie weitere regionale Vernetzungen gebildet. Citizen-Science-Aktivitäten finden in vielfältiger Form und verschiedenen Sektoren statt, z. B. in und durch Wissenschaftsläden, Reallabore, Verbände, Universitäten (→ Box 4, → Handlungsfeld 1).

14.2 Welche Bedürfnisse, Möglichkeiten und Herausforderungen bestehen?

Diskrepanz zwischen Strategiepapieren und Förderung

Die Anforderungen, die durch die Politik an Citizen Science gestellt werden, formulieren sich in Deutschland, Österreich und der Schweiz ähnlich: Citizen Science soll im Sinne einer zielgerichteten Zusammenarbeit zwischen Akteur:innen aus der Wissenschaft und der nicht wissenschaftlichen Öffentlichkeit eine Integration der Bürger:innen in das Feld der Wissenschaft erreichen, globale Themen der Nachhaltigkeitsziele lokal umsetzen sowie Vertrauen in wissenschaftliche Erkenntnisprozesse herstellen. Diesen umfassenden Ansprüchen gegenüber stehen die gemeinsam formulierten Forderungen der Citizen-Science-Community nach mehr Anerkennung von Citizen Science als valider Ansatz in der Forschung, einer Aufwertung von Wissenschaftskommunikation, einer Verstärkung der dafür benötigten Infrastrukturen sowie der Anerkennung der geleisteten Arbeit. In der derzeitigen Situation werden Citizen-Science-Aktivitäten und die damit verbundenen Aufwände (z. B. Wissenschaftskommunikation, Datenmanagement, Freiwilligenmanagement oder Klärung rechtlicher Fragestellungen)



Im CS-Projekt „WissensFluss: Die Berliner Panke“ erforschen und erfassen Bürgerwissenschaftler:innen und Schulen Daten zum Vorkommen von Vögeln, Insekten, Pflanzen und Makrozoobenthos in der Panke und den Feuchtgebiete im Berliner Umland (Spreewald, Spandauer Forst und Karower Teiche). Foto: Kim Mortega

jedoch sowohl in der Wissenschaft als auch in der Politik weitgehend als selbstverständlicher Mehraufwand verstanden, woraus sich eine aufzulösende Diskrepanz zwischen Anspruch und Wirklichkeit ergibt.

Ziel ist es, bis zum Jahr 2030 Citizen-Science-Projekte als integralen Bestandteil von Forschung und zentrale Aufgabe verschiedener Organisationen zu etablieren, womit sich die derzeitige Diskrepanz zwischen Strategiepapieren und Umsetzung in konkreter Förderung aufheben ließe. Die bereits vorhandenen Strukturen in Deutschland, Österreich und der Schweiz sollen dabei gestärkt und gefördert werden, sowohl zwar sowohl die etablierten Plattformen als auch Infrastrukturen wie Wissenschaftsläden, Vereine, Ehrenamtsagenturen und andere. Dafür braucht es eine veränderte Sichtweise in der Wissenschaft und auf politischer Ebene.

Kapazitäts- und Kompetenzaufbau

Für die Entwicklung nachhaltiger Strukturen von und für Citizen Science bedarf es eines Auf- und Ausbaus von Kapazitäten und Strukturen. In der für Europa einmaligen Situation der drei deutschsprachigen Länder besteht die Möglichkeit der engen Zusammenarbeit und gegenseitigen Unterstützung der jeweiligen Citizen-Science-Netzwerke. Durch die bereits vorhandene Zusammenarbeit ergeben sich vielfache Ansätze für die Schöpfung von Synergieeffekten, die weiter aktiv gestützt und ausgebaut werden sollten, z. B. indem erfolgreiche Tools auf allen Plattformen zur Verfügung gestellt werden. Auch der strukturelle Aufbau von Kapazitäten in der Community in und durch die Institutionen und Organisationen, wie er bereits punktuell in den drei Ländern stattfindet, sollte intensiviert und unterstützt werden. Dabei sollte als Synergie mit der Open-Science-Bewegung die Möglichkeit zum Aufbau offener Infrastrukturen geprüft werden, die von den drei DACH-Ländern genutzt und eventuell von weiteren Ländern adaptiert werden könnten.

Ziel ist es, bis zum Jahr 2030 das DACH-Netzwerk durch länderübergreifende Maßnahmen und Initiativen auf politischer und fachlicher Ebene zu etablieren. Das so gestärkte DACH-Netzwerk bietet u. a. folgende Mehrwerte: länderübergreifender Wissensaustausch und Kapazitätsbildung, gegenseitige Beratungs- und Unterstützungskultur, intensiver fachlicher Austausch und Weiterentwicklung des Forschungsbereichs Citizen Science.

Alle Maßnahmen berücksichtigen die vorhandenen Strukturen und Besonderheiten der Citizen-Science-Netzwerke in Deutschland, Österreich und der Schweiz. In der Pilotierung, Entwicklung sowie Evaluierung gemeinsamer Förderprogramme bieten sich der politischen Ebene Gelegenheiten für eine länder- und fachübergreifenden Zusammenarbeit zu Citizen Science.



Zur Auftaktveranstaltung des Projekts „Kino in der DDR“ im Kulturhaus Dacheröden in Erfurt kam ein klassischer Kinoprojektor der Marke Zeiss TK 35 zum Einsatz. Foto: Martin Schlobach

14.3 Handlungsempfehlungen im Bereich Europäische Perspektive (D-A-CH)

			14.1 Fördernde und politische Institutionen in den DACH-Ländern sollten gemeinsame länderübergreifende Citizen-Science-Förderprogramme entwickeln, pilotieren und evaluieren, um eine Verzahnung der Gesellschaften in den drei Ländern zu fördern.
			14.2 Fördergeber sollten sich hinsichtlich des Erfolgs verschiedener Förderprogramme der drei Länder austauschen und gemeinsame Lernprozesse initiieren.
			14.3 Die Online-Plattformen und Citizen-Science-Akteur:innen der drei Länder sollten gemeinsam übergreifende fachliche Themen erarbeiten, z. B. bei der Konzeption des Kompetenzaufbaus für Trainings und Weiterbildungen , der strategischen Weiterentwicklung von Qualitätskriterien oder auch den notwendigen strukturellen Veränderungen in den verschiedenen Sektoren und verteilten Organisationen – zur nachhaltigen Stärkung der Citizen-Science-Akteur:innen.

Adressaten						
	Praktiker	Zivilgesellschaft	Wissenschaft	Bildungssysteme	Politische Entscheidungsträger	Förderer

15 Begleitforschung Citizen Science

An die Wirkung von Citizen Science werden hohe Ansprüche gestellt: Citizen Science soll Wissen vermitteln, das Verständnis von Forschungsprozessen erhöhen, gesellschaftliches Engagement stärken und eine Öffnung der Wissenschaft vorantreiben. Bisher ist allerdings kaum erforscht, inwiefern Citizen Science diesen unterschiedlichen Ansprüchen gerecht wird bzw. werden kann. Erkenntnisse hierzu kann die Begleitforschung liefern.

Der Begriff ‚Begleitforschung‘ bezeichnet einen anwendungsorientierten Forschungstyp, der zum Ziel hat, durch Anwendung qualitativer und quantitativer wissenschaftlicher Methoden die Wirksamkeit und den Nutzen wirtschaftlicher, technischer oder politischer Maßnahmen und Programme abzuschätzen. Dabei gibt es Schnittmengen insbesondere zur Evaluations- und Innovationsforschung. Während die verwendeten wissenschaftlichen Methoden identisch sein können, liegt der Evaluation immer eine bewertende Perspektive zugrunde, die durch die Ausarbeitung konkreter Ziele und die Zugrundelegung eines spezifischen Maßstabs legitimiert wird. Der Fokus einer wissenschaftlichen Begleitforschung hat dagegen primär keinen bewertenden Charakter [133]. Eine Begleitforschung für Citizen Science hat die Aufgabe, verallgemeinerbare Erkenntnisse über Citizen-Science-Projekte, insbesondere über Durchführung und Wirkung zu generieren.

Unter Begleitforschung im Bereich Citizen Science versteht man daher die wissenschaftliche Untersuchung der Umsetzung und Effekte von Citizen-Science-Projekten bzw. -Programmen mit dem Ziel des Erkenntnisfortschritts. Sie beschreibt alle Forschungsaktivitäten, die nicht die Forschungsfrage des Projekts, sondern das Projekt selbst zum Gegenstand haben. Beispielsweise können Fragen danach, welche affektiven Variablen (beispielsweise Motivation) und kognitiven Variablen (beispielsweise wissenschaftliches Denken) sich bei Teilnehmer:innen verändern und welche Faktoren dabei eine Rolle spielen, im Rahmen von Begleitforschung adressiert werden. Diese Forschung ist essenziell, um herauszufinden, welche Ansprüche an Citizen Science tatsächlich erfüllt werden. Erst durch diese Erkenntnis ist es möglich, das Feld Citizen Science wissenschaftlich fundiert weiterzuentwickeln – konzeptionell wie analytisch. Die Erreichung der Ziele in einem Citizen-Science-Vorhaben wird durch Evaluationsforschung überprüft. Auch wenn die Übergänge zwischen Begleitforschung und Evaluationsforschung vielfach fließend sind, gilt es, das Ziel und den Zweck der Forschung eindeutig zu bestimmen.

15.1 Situationsanalyse: Wo stehen wir seit dem Grünbuch?

Begleitforschung zu Citizen Science findet bereits im Grünbuch „Citizen Science Strategie 2020 für Deutschland“ Erwähnung. Seither sind das Interesse an und der Bedarf nach begleitenden Forschungsmaßnah-



Leitbild 15:

Im Jahr 2030 ist Begleitforschung ein integraler Bestandteil der Citizen-Science-Projekte und wird bereits bei der Projektplanung initiativ mitgedacht und durch entsprechende finanzielle Ressourcen unterstützt.

Begleitforschung wird durch interdisziplinäre Teams umgesetzt und orientiert sich an den wissenschaftlichen Standards der empirischen Sozialforschung bzw. Evaluationsforschung. Hierbei werden Bürger:innen einbezogen, um zentrale Punkte und Fragestellungen zu klären.



Teilnehmer:innen tauschen sich im Projekt MigOst in Erzählcafés zu ihren persönlichen Migrationsgeschichten aus. Foto: Paolo Le van

men seitens Politik, Gesellschaft sowie Wissenschaft deutlich gestiegen. In vielen Förderprogrammen ist jedoch die Notwendigkeit für Begleitforschung von Citizen Science noch nicht ausreichend dokumentiert: Für eine nachhaltige und wissenschaftliche Entwicklung des Felds Citizen Science braucht es eine wissenschaftliche Begleitforschung, die als eigenständige professionelle Leistung mitgedacht – und vor allem gefördert – wird.

Bisher ist die Expertise zur Erforschung von Citizen Science in Deutschland noch begrenzt. Zugleich sind wenige Erfahrungen hinsichtlich Konzeption und Implementierung von Studiendesigns vorhanden. Die Arbeitsgruppe Science of Citizen Science in Zusammenarbeit mit „Bürger schaffen Wissen“ versucht daher, die Perspektive der wissenschaftlichen Begleitforschung in Deutschland zu etablieren. Der hohe Bedarf wissenschaftlich fundierter Studien zur Wirksamkeit von Citizen Science wird auch in der internationalen Literatur immer wieder hervorgehoben [134, 85, 135, 136, 137]. Um Begleitforschung überhaupt durchführen zu können, ist es darüber hinaus notwendig, die Akzeptanz und das Verständnis für Begleitforschung und damit die Bereitschaft von Stakeholder:innen zur Teilnahme an Datenerhebungen zu erhöhen.

Nachdem die Evaluation von Citizen-Science-Projekten bereits eine Bedingung in einer Vielzahl an Förderrichtlinien darstellt, wurde im Juli 2020 erstmalig die begleitende Evaluation eines gesamten Förderbereichs (Förderbereich Bürgerforschung des BMBF) beauftragt. Deren Ergebnisse sollen dazu beitragen, Erkenntnisse bezüglich der Auswirkungen bürgerwissenschaftlicher Projekte in der Wissenschaft, in den beteiligten Institutionen sowie bei den beteiligten Bürgerforscher:innen und Wissenschaftler:innen zu erlangen. Diese begleitende Evaluation von Citizen Science ist eine wichtige Entwicklung im Feld des Qualitätsmanagements. Dennoch sollte Forschung über Citizen Science nicht auf evaluative Betrachtungen beschränkt bleiben, sondern muss auch grundlagenwissenschaftliche Theorieentwicklungen voranbringen. Dazu zählen insbesondere verallgemeinerbare Erkenntnisse jenseits projekteigener Zielüberprüfungen.

15.2 Welche Bedürfnisse, Möglichkeiten und Herausforderungen bestehen?

Es gibt erste Ansätze, Begleitforschung im deutschsprachigen Raum strukturell zu verankern (z.B. AG Science of Citizen Science, Professur für Citizen Science an der FSU Jena oder AG Citizen Science in Agrarräumen am Thünen-Institut), jedoch muss Begleitforschung zu Citizen-Science-Projekten stärker etabliert und gefördert werden (→ Box 11).

Eine Herausforderung für die Begleitforschung ist die Diversität der Citizen-Science-Projekte. Das Forschungsdesign der Begleitforschung muss spezifisch an die Ziele, den Inhalt und die Methoden jedes Projekts angepasst werden. Dabei sind qualitative wie quantitative Methoden und Zugänge gleichermaßen relevant und sinnvoll. In vielen Fällen erfordert eine umfassende Begleitforschung die Einbeziehung der oben genannten interdisziplinären Perspektive. Zudem müssen die jeweils angepassten Forschungsdesigns stets eine Übertragung in andere Citizen-Science-Projekte mit unterschiedlichen Rahmenbedingungen mitdenken und diskutieren. Optimal eignen sich empirische Zugänge, die generalisierbare, auf andere Projekte und Themen übertragbare Erkenntnisse über Wirkzusammenhänge erzeugen. Dazu ist eine klassische Wirkungsmessung anhand geeigneter Untersuchungsdesigns bedeutend, um die Forschung über Citizen Science durch Erkenntnisse über Ursache-Wirkungs-Beziehungen zu untermauern.











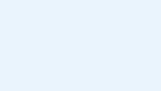

Eine allgemeine Herausforderung wissenschaftlich-empirischer Arbeitsweisen – auch für die Citizen-Science-Begleitforschung – besteht darin, dass sie sich an Gütekriterien der empirischen Sozialforschung (u. a. Reliabilität, Validität, Objektivität, Transparenz, Intersubjektivität) halten muss, um die Aussagefähigkeit ihrer Ergebnisse sicherstellen zu können. Begleitforschende sollten sich dieser Qualitätsansprüche bewusst sein. Das bedeutet auch, dass Begleitforschung entsprechende Kompetenzen und Kapazitäten erfordert und damit mehr ist als eine Zusatzaufgabe für Mitarbeitende in Citizen-Science-Projekten. Außerdem ist eine Sichtbarkeit der Begleitforschung über die Citizen-Science-Community hinaus notwendig. Begleitforschung adressiert einerseits den aktuellen wissenschaftlichen Diskurs und bietet darüber hinaus die empirische Grundlage für eine strategische Projektentwicklung in der Citizen-Science-Praxis.

BOX 11 – Best-Practice-Beispiele

Ein erwähnenswertes Beispiel stellt in diesem Kontext das Verbundprojekt *WTimpact* des Leibniz-Instituts für Zoo- und Wildtierforschung (IZW) in Berlin, des Leibniz-Instituts für Troposphärenforschung (TROPOS) in Leipzig, des Leibniz-Instituts für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN) in Kiel und des Leibniz-Instituts für Wissensmedien (IWM) in Tübingen dar. Ziel des Projekts ist es herauszufinden, was Teilnehmer:innen aus Citizen-Science-Projekten mitnehmen. Dabei wird z. B. untersucht, wie sich Fachwissen und die Fähigkeit zum wissenschaftlichen Denken der Teilnehmer:innen über die Projektlaufzeit entwickeln, wie die Teilnehmer:innen ihre eigene Aktivität sowie die Themen des Projekts wahrnehmen und ob sich ihre Einstellungen zu Naturwissenschaften und Citizen Science verändern. Aus den gewonnenen Erkenntnissen sollen Empfehlungen für die Gestaltung und Umsetzung zukünftiger Citizen-Science-Projekte entwickelt werden [138].

Ein weiteres Beispiel ist die Begleitforschung der Citizen-Science-Aktion „Plastic Pirates – Go Europe!“ (www.plastic-pirates.eu). Diese wird am Lehrstuhl für Lehr-Lern-Forschung der Ruhr-Universität Bochum realisiert. Ziel ist es, Erkenntnisse über die Wirkung der Teilnahme an der Aktion zu gewinnen und den Erfolg der Wahrnehmung innerhalb der EU auf die Aktion sichtbar zu machen. Um kausale Effekte in großangelegten Citizen-Science-Projekten messen zu können, wurde ein Forschungsdesign entworfen, das die Untersuchung großer Stichproben mit Wirkstudien in kontrollierten experimentellen Settings verbindet. Es wird der Frage nachgegangen, ob die wissentliche Teilnahme an der Citizen-Science-Aktion anhaltende Effekte z. B. auf das Interesse und die motivationale Qualität der Schüler:innen hat. Erfasst werden neben dem Interesse von Schüler:innen am Projektthema, deren Motivation, wissenschaftliche Arbeitsweisen anzuwenden, u. a. auch ein möglicher themenspezifischer Wissenszuwachs bei den Schüler:innen durch die Teilnahme an der Aktion [139].

15.3 Handlungsempfehlungen im Bereich Begleitforschung Citizen Science

			15.1 Citizen-Science-Koordinator:innen sollten Begleitforschung als Chance für Citizen-Science-Projekte begreifen. Begleitforschung muss durch interdisziplinäre Teams, zusammengesetzt aus den inhaltlich relevanten Fachwissenschaften und Sozialwissenschaftler:innen bzw. Bildungsforscher:innen, umgesetzt werden.
			15.2 Forschende sollten neue Methoden der Begleitforschung für Citizen Science entwickeln sowie bereits angewandte anpassen.
			15.3 Wissenschaftler:innen, Praktiker:innen und Förderinstitutionen sollten Begleitforschung und deren Ergebnisse an eine interessierte Öffentlichkeit kommunizieren.
			15.4 Politiker:innen sollten Förderentscheidungen zu Citizen Science auf Grundlage fundierter Ergebnisse der Begleitforschung treffen. Dabei sollten die Messung von Effekten mit empirischen Methoden sowie die Untersuchung von Kausalmechanismen mit theoriegeleiteten Forschungsansätzen verfolgt werden. Nur so lässt sich wissenschaftsbasiert prüfen, ob Citizen Science – insbesondere wenn solche Maßnahmen aus öffentlichen Geldern finanziert werden – den an sie gestellten heterogenen Ansprüchen gerecht werden. Begleitforschung schafft somit die Voraussetzungen für die Akzeptanz und die langfristige Verankerung von Citizen Science in der Gesellschaft.

Adressaten						
	Praktiker	Zivilgesellschaft	Wissenschaft	Bildungssysteme	Politische Entscheidungsträger	Förderer

ENTWICKLUNGSPROZESS DES WEISSBUCHS

Das *Weißbuch Citizen-Science-Strategie 2030 für Deutschland* wurde in einem offenen, partizipativen Prozess über 18 Monate unter Mitwirkung von 219 Personen aus 136 Organisationen und Einrichtungen mit unterschiedlichen partizipativen Formaten und 14 öffentlichen Dialog- und Workshop-Veranstaltungen entwickelt. Getragen wurde der Prozess vor allem durch 49 Themenchairs (→ Impressum und → Abb. 14) aus Instituten der Helmholtz-Gemeinschaft, der Leibniz-Gemeinschaft, der Fraunhofer-Gesellschaft, verschiedenen Universitäten und Bibliotheken sowie außeruniversitären Einrichtungen, die die Entwicklung der Kapitel federführend geleitet haben. Der Entwicklungsprozess basiert auf mehreren Bausteinen (→ Abb. 13, 15):

- AG Weißbuch mit zweiwöchentlichen AG-Treffen, die allen Interessierten offenstanden,
- Inputs von über 120 Teilnehmer:innen im Rahmen zwei öffentlicher Dialogforen am 26. Juni 2020 und am 10. Dezember 2020,
- Online-Citizen-Science-Umfrage 2020 mit 420 Teilnehmer:innen von September bis Oktober 2020,
- Durchführung einer Strategiewerkstatt und von vier Schreibworkshops der AG Weißbuch,
- Diskussion der Entwürfe der Handlungsoptionen auf öffentlichen Workshops auf dem Citizen-Science-Forum im Mai 2021 und der Jahreskonferenz der Gesellschaft für Ökologie im September 2021,
- offene Online-Konsultation zum Weißbuch im August und Oktober 2021. Im Zeitraum der Online-Konsultation wurden insgesamt 1.343 Beiträge (Beiträge, Textannotationen und Stimmen) und 119 Kommentare abgegeben,
- fünf Online-Diskussionspodien von August bis Oktober 2021,
- Ergebnisse aus der Einreichung von 31 Positionspapieren im September/Oktober 2021,
- Kommunikation der Ergebnisse durch einen Film,
- Launch des Weißbuchs am 29. April 2022.

Die AG Weißbuch

Die AG Weißbuch wurde als als Bottom-up-Netzwerk von verschiedenen Organisationen im April 2020 initiiert, um aufbauend auf dem Grünbuch „Citizen Science Strategie 2020 für Deutschland“ [1] nun ein Weißbuch zu entwickeln. An der vom BMBF geförderten partizipativen Entwicklung des Grünbuchs 2014–2016 waren über 700 Personen aus mehr als 350 Organisationen beteiligt. In der AG Weißbuch waren alle Interessierten der Citizen-Science-Community in Deutschland ein-

Das *Weißbuch Citizen-Science-Strategie 2030 für Deutschland* wurde in einem offenen, partizipativen Prozess über 18 Monate unter Mitwirkung von 219 Personen aus 136 Organisationen und Einrichtungen mit unterschiedlichen partizipativen Formaten und 14 öffentlichen Dialog- und Workshop-Veranstaltungen entwickelt.

Getragen wurde der Prozess vor allem durch 49 Themenchairs aus Instituten der Helmholtz-Gemeinschaft, der Leibniz-Gemeinschaft, der Fraunhofer-Gesellschaft, verschiedenen Universitäten und Bibliotheken sowie außeruniversitären Einrichtungen, die die Entwicklung der Kapitel federführend geleitet haben.

geladen, die Visionen und Handlungsoptionen des Grünbuchs kritisch zu überprüfen und daraus aktuelle und konkrete Handlungsempfehlungen zu formulieren, wie sich Citizen Science in Deutschland bis 2030 entwickeln soll, um sie strategisch im Weißbuch zu verankern.

Die AG Weißbuch startete im April 2020 unter Mitarbeit von insgesamt 219 Akteur:innen aus 136 Organisationen und Einrichtungen, darunter wissenschaftliche Einrichtungen, Fachgesellschaften, Vereine und Verbände, Museen, Bibliotheken, Stiftungen und Einzelpersonen diesen Strategieprozess. Bedingt durch die Corona-Pandemie wurde der Prozess vollständig im virtuellen Format durchgeführt. Dies war eine Herausforderung, erlaubte in den verschiedenen Onlineformaten der Beteiligungsprozesse aber die Partizipation unterschiedlicher Akteur:innen. Moderiert wurde der gesamte Prozess vom Lenkungskreis.

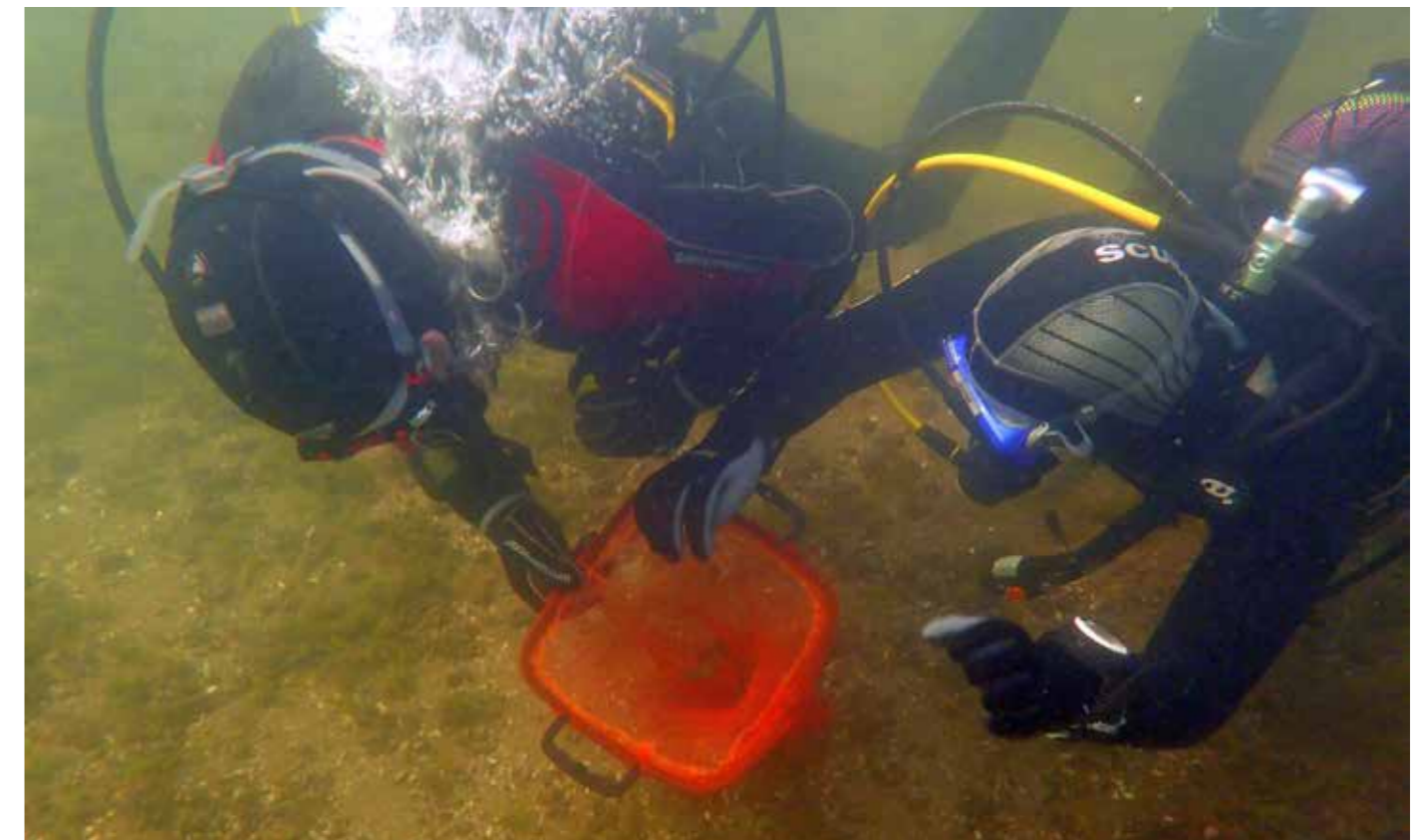
AG-Weißbuch-Lenkungskreis

Der Lenkungskreis der AG Weißbuch traf sich wöchentlich mit AlettaBonn – UFZ/FSU Jena/iDiv, Thora Martina Herrmann – UFZ/iDiv, Matthias Premke-Kraus – Geschäftsstelle der Leibniz-Gemeinschaft als Sprecher:innen, zusammen mit Wiebke Brink – WiD, Susanne Hecker – MfN, Christin Liedtke – Geschäftsstelle der Helmholtz-Gemeinschaft, Silke Voigt-Heucke – MfN und Julia von Gönner – FSU Jena/UFZ/iDiv.

AG Weißbuch

Die AG Weißbuch traf sich im zweiwöchentlichen Rhythmus mit ca. 50 Arbeitstreffen, an denen durchschnittlich 20 bis 30 Personen teilnahmen.

Zu den Mitwirkenden in der AG Weißbuch gehören: Lena Albrecht – Naturschutzbund Deutschland e.V. (NABU), Wilhelm Bausch – Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Luiza Bengtsson – Max-Delbrück Centrum für Molekulare Medizin in der Helmholtz-Gemeinschaft, Vanessa van den Bogaert – Ruhr-Universität Bochum, Miriam Brandt – Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW), Till Bruckermann – Leibniz Universität Hannover, Peter Dietrich – Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Daniel



Sporttaucher:innen sind prädestiniert zum Beobachten von Wasserpflanzen – so wie hier in einem Braunkohletagebaugewässer in Sachsen. CS-Projekt Tauchen für den Naturschutz. Foto: Silke Oldorff/NABU BFA Lebendige Seen



Abbildung 13: Der partizipative Entwicklungsprozess des Weißbuchs von April 2020 bis zum Launch am 29. April 2022

Dörler – Universität für Bodenkultur Wien, Regina Eich-Brod – Forschungszentrum Jülich, Michael Eichinger – Universitätsmedizin Mannheim, Laura Ferschinger – Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Linda Freyberg – Museum für Naturkunde Berlin – Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung, Agnes Grützner – Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau (IRB), Gertrud Hammel – Helmholtz Zentrum für Umwelt und Gesundheit München, Florian Heigl – Universität für Bodenkultur Wien, Nils B. Heyen – Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI, Franz Hölker – Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB), Carolin Johannsen – Universität Bremen, Sarah Kiefer – Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW), Friederike Klan – Institut für Datenwissenschaften des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR), Jörn Knobloch – Museum für Naturkunde Berlin – Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung, Universität Lübeck, Thekla Kluttig – Sächsisches Staatsarchiv – Staatsarchiv Leipzig, Thorsten Kluß – Universität Bremen, Valerie Knapp – Ruhr-Universität Bochum, Monika Koop – Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Julia Lorke – IPN – Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kim Mortega – Museum für Naturkunde Berlin – Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung, Martin Munke – Sächsische Landesbibliothek – Staats- und Universitätsbibliothek Dresden (SLUB), Carsten Pathe – Friedrich-Schiller-Universität Jena/Institut für Datenwissenschaften des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR), Anett Richter – Johann Heinrich von Thünen-Institut Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Anna Soßdorf – Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Tiina Stämpfli – Science et Cité, Ulrike Sturm – Museum für Naturkunde Berlin – Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung, Christian Thiel – Institut für Datenwissenschaften des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR), Susanne Tönsmann – Partizipative Wissenschaftsakademie, Anke Valentin – Wissenschaftsladen Bonn, Katherin Wagenknecht – Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE), Robert Wegener – Forschungszentrum Jülich, Silvia Woll – Karlsruher Institut für Technologie.

Die Citizen-Science-Umfrage 2020

Im September 2020 wurde, aufbauend auf den Ergebnissen des ersten Dialogforums im Juni 2020 online eine **Citizen-Science-Umfrage 2020** zum Stand von Citizen Science in Deutschland, Österreich und der Schweiz durchgeführt. Ziel dieser CS-Umfrage 2020 war es, ein besseres Verständnis über das Erreichen der Zielsetzungen aus dem Grünbuch „Citizen Science Strategie 2020 für Deutschland“ zu erlangen. Die Themen und Fragen der Umfrage wurden partizipativ innerhalb der AG Weißbuch entlang der 15 Themenfelder entwickelt.

An der CS-Umfrage 2020 haben sich 420 Personen beteiligt (84% aus Deutschland, 8% aus Österreich, 8% aus der Schweiz). Diese Umfrage ist damit die bisher umfangreichste zu dieser Fragestellung im deutschsprachigen Raum. Da 52% der Beteiligten angaben, noch nie an einer Citizen-Science-Veranstaltung teilgenommen zu haben, konnten wir somit auch Citizen-Science-Akteur:innen und Interessierte außerhalb der bisher aktiven Netzwerke erreichen. Die Umfrage-Ergebnisse verdeutlichen, dass die Umsetzung von Citizen Science 2020 in wesentlichen Bereichen vorangeschritten ist, die verschiedenen Handlungsfelder sich jedoch in dem Grad der bisherigen Ausgestaltung und Umsetzung unterscheiden.

In der Umfrage gab es die Möglichkeit, je nach Interesse und Zugehörigkeit zu verschiedenen Akteursgruppen (z.B. Citizen-Science-Koordinator:innen, akademische Wissenschaftler:innen, Citizen Scientists) eine unterschiedliche Anzahl von Fragen zu beantworten. Daher geben wir im Text immer die Gesamtzahl der Antworten mit (N=x) an, um eine Einordnung der Angaben zu ermöglichen. Detaillierte Ausführungen werden in von Gönner et al. (in Vorbereitung) [54] und im geplanten Handbuch zu Citizen Science gegeben.

Die Weißbuch-Dialogforen und -Schreibwerkstätten

Im Juni 2020 fand das **erste Dialogforum** der AG Weißbuch digital statt. 123 Teilnehmer:innen diskutierten in thematischen Workshops zu aktuellen Entwicklungen und Handlungsfeldern im Feld von Citizen Science

Die Themenchairs der 15 Handlungsfelder

 <p>Vernetzung und Austausch</p> <p>Wilhelm Bauhus & Monika Koop Westfälische-Wilhelms-Universität Münster</p> <p>Christin Liedtke Helmholtz-Gemeinschaft, Geschäftsstelle Berlin</p>	 <p>Förderinstrumente</p> <p>Matthias Premke-Kraus Geschäftsstelle der Leibniz-Gemeinschaft</p> <p>Franz Hölker Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB)</p>	 <p>Freiwilligenmanagement</p> <p>Andrea Büermann & Julia von Gönner Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung-UFZ/ Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig</p>
 <p>Synergien mit der Wissenschaftskommunikation</p> <p>Wiebke Brink Wissenschaft im Dialog</p> <p>Luiza Bengtsson Max-Delbrück Centrum für Molekulare Medizin in der Helmholtz Gemeinschaft</p> <p>Regina Eich-Brod Forschungszentrum Jülich</p> <p>Anna Soßdorf Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf</p>	 <p>Anerkennungskultur in und für Citizen Science</p> <p>Anett Richter Johann Heinrich von Thünen-Institut Bundesforschungsanstalt für Ländliche Räume, Wald und Fischerei</p> <p>Laura Fersching Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf</p>	 <p>Datenqualität und Datenmanagement</p> <p>Friederike Klan Institut für Datenwissenschaften des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)</p> <p>Carsten Pathe Friedrich-Schiller-Universität Jena/Institut für Datenwissenschaften des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)</p>
 <p>Recht und Ethik</p> <p>Linda Freyberg & Jörn Knobloch Museum für Naturkunde Berlin, Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung</p>	 <p>Integration in wissenschaftliche Prozesse</p> <p>Thora Herrmann Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung - UFZ/ Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig</p> <p>Agnes Grützner Fraunhofer-Informationssysteme Raum und Bau (IRB)</p>	 <p>Integration in Bildungsprozesse</p> <p>Julia Lorke Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik-IPN</p> <p>Ulrike Sturm Museum für Naturkunde Berlin, Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung</p> <p>Till Bruckermann Leibniz-Universität Hannover</p> <p>Christian Thiel Institut für Datenwissenschaften des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)</p>
 <p>Integration in Entscheidungsprozesse</p> <p>Michael Eichinger Universitätsmedizin Mannheim</p> <p>Kim Mortega Museum für Naturkunde Berlin, Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung</p> <p>Aletta Bonn Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung-UFZ / Friedrich-Schiller-Universität Jena / Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig</p>	 <p>Medizin und Gesundheitsforschung</p> <p>Gertrud Hammel Helmholtz Zentrum für Umwelt und Gesundheit München</p> <p>Nils B. Heyen Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI</p> <p>Silvia Woll Karlsruher Institut für Technologie</p>	 <p>Sensorik und künstliche Intelligenz</p> <p>Robert Wegener Forschungszentrum Jülich</p> <p>Peter Dietrich Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung - UFZ</p> <p>Thorsten Kluß & Carolin Johannsen Universität Bremen</p>
 <p>Archive, Bibliotheken, Museen und Wissenschaftsläden</p> <p>Silke Voigt-Heucke Museum für Naturkunde Berlin, Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung</p> <p>Thekla Kluttig Sächsisches Staatsarchiv – Staatsarchiv Leipzig</p> <p>Martin Munke Sächsische Landesbibliothek – Staats- und Universitätsbibliothek Dresden (SLUB)</p> <p>Anke Valentin Wissenschaftsladen Bonn</p>	 <p>Europäische Perspektive (D-A-CH)</p> <p>Katherin Wagenknecht Technische Hochschule Wildau</p> <p>Susanne Hecker Museum für Naturkunde Berlin, Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung</p> <p>Susanne Tönsmann Partizipative Wissenschaftsakademie, Universität Zürich</p> <p>Tiina Stämpfli Science et Cité</p> <p>Daniel Dörler & Florian Heigl Universität für Bodenkultur Wien</p>	 <p>Begleitforschung Citizen Science</p> <p>Vanessa van den Bogaert & Valerie Knapp Ruhr-Universität Bochum</p> <p>Katherin Wagenknecht TH Wildau</p> <p>Miriam Brandt & Anke Schumann & Sarah Kiefer Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung</p> <p>Anett Richter Johann Heinrich von Thünen-Institut</p> <p>Carolin Altmann Institut für Datenwissenschaften des DLR</p>

Abbildung 14: Die Themenchairs der 15 Handlungsfelder

auf Basis des Grünbuchs 2016. Insgesamt gab es 15 thematische Sessions, die jeweils von Themenchairs als leitende Autor:innen verantwortet wurden.

Im Oktober 2020 wurden die Ergebnisse der CS-Umfrage 2020 auf der **Strategiewerkstatt I** vorgestellt und gemeinsam die Struktur des Weißbuchs entwickelt. Basierend auf den Umfrageergebnissen arbeiteten die 97 Teilnehmer:innen auf dem öffentlichen **Dialogforum II** im Dezember 2020 Bedürfnisse, Potenziale, Herausforderungen und Handlungsempfehlungen heraus. Die Thesenpapier-Entwürfe wurden in einem Dokument zusammengefasst und noch im Dezember durch die Themenchairs und den Lenkungskreis überarbeitet. Im Januar 2021 erarbeiteten die Themenchairs (→ Abb. 14) in der **Schreibwerkstatt I** ein gemeinsames Dokument. Die **Schreibwerkstatt II** im Februar 2021 wurde genutzt, um die Thesenpapiere fertigzustellen und die Inhalte des Weißbuchs zu schärfen. Die **Schreibwerkstätten III und IV** im Oktober 2021 dienten dazu, die Kommentare aus der Online Konsultation und die Ergebnisse aus den Online-Podiumsdiskussionen in die Überarbeitung des Weißbuchs einzuarbeiten.

Online-Podiumsdiskussionen (Mittagspause und Abendgespräche)

Um einen lebendigen persönlichen Austausch zu ermöglichen, veranstaltete die AG-Weißbuch eine Reihe moderierter Online-„Abendgespräche“ und digitaler Mittagspausen als Podiumsdiskussion mit den Pat:innen der Citizen-Science-Strategie und weiteren Persönlichkeiten aus Gesellschaft, Politik und Forschung. Die Ergebnisse der Diskussionen wurden in den Graphic Recordings von Lorna Schütte festgehalten (Abb. 7, 10, 11,12, 15) und sind in die Überarbeitung des Weißbuch-Textes eingeflossen.

- 27. August 2021: Digitale Mittagspause von „Bürger schaffen Wissen“ zur Online-Konsultation mit Diskutand:innen Manfred Ronzheimer, freier Journalist, Gaby Schulemann-Meier, Naturgucker-Plattform, und Anke Valentin, Wissenschaftsladen Bonn e.V. (→ Abb. 15)
- 8. September 2021: Erstes Abendgespräch zum Thema „Citizen Science in Wissenschaft und Forschung – Quo vadis?“ mit Diskutand:innen Christine Ahrend, Erste Vizepräsidentin der TU Berlin Ressort Forschung, Berufsstrategie und Transfer, Michael Quante, Prorektor für Internationals und Transfer der WWU Münster, Tobias Holle, netzwerk n, und Anne Overbeck, BMBF, Referat 115 – Strategische Vorausschau/Partizipation und Bürgerforschung (→ Abb. 7)



Im CS-Projekt „VielFalterGarten“ werden 15-minütige Punktzählungen von Schmetterlingen auf städtischen Grünflächen durchgeführt. Foto: Peter Barczewski/3d-artstudio



Abbildung 15: Ergebnisse der digitalen Mittagspause von „Bürger schaffen Wissen“ zur Online-Konsultation am 27. August 2021

- 15. September 2021: Zweites Abendgespräch zum Thema „Citizen Science – Motor für gesellschaftliches Engagement und Bildung?“
 mit Diskutand:innen Ansgar Klein, Hauptgeschäftsführer des Bundesnetzwerks Bürgerschaftliches Engagement (BBE), Thekla Kluttig, Sächsisches Staatsarchiv, Staatsarchiv Leipzig, Ilka Parchmann, Leibniz-Institut für Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN), Norbert Steinhaus, Wissenschaftsladen Bonn e.V, und Johannes Vogel, Generaldirektor Museum für Naturkunde Berlin (→ Abb. 12)
- 22. September 2021: Drittes Abendgespräch zum Thema „Citizen Science – Innovation in Gesundheitsforschung“
 mit Diskutand:innen Nils B. Heyen, Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI), Mike Martin, Zentrum für Gerontologie, Universität Zürich und Sarah Weschke, Berlin Institute of Health at Charité (BIH) (→ Abb. 11)
- 29. September 2021: Viertes Abendgespräch zum Thema „Citizen Science in Behörden und Verbänden – Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen“
 mit Diskutand:innen Lilian Busse, Vizepräsidentin des Umweltbundesamtes (UBA), Klaus-Jürgen Conze, Organisatorischer Vorsitzender der Gesellschaft deutschsprachiger Odonatologen (GdO), Matthias Meissner, Abteilungsleiter Biodiversität, Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND), Klement Tockner, Generaldirektor der Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, Melanie Vogel-pohl, Referatsleiterin Nachhaltigkeitsbildung Digitalisierung & MINT der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) und Wiebke Züghart, Leitung Terrestrisches Monitoring am Bundesamt für Naturschutz (BfN) (→ Abb. 10)

Die Weißbuch-Online-Konsultation

Nach der Endredaktion des Gesamtdokuments zu Jahresbeginn 2021 in den zwei genannten Schreibwerkstätten erfolgte im August und September 2021 eine offene **Online-Konsultation**, die allen Interessierten weitere Gelegenheit bot, sich aktiv in die Ausarbeitung des Weißbuchs einzubringen. Die Online-Konsultation wurde auf der Website www.citizen-science-weissbuch.de für die Öffentlichkeit publiziert und aktiv beworben. Die Nutzer:innen des Konsultationsprozesses konnten sich durch Beiträge und Kommentare vielfältig beteiligen: den Text kommentieren, konkrete Handlungsempfehlungen bewerten und besondere Herausforderungen für Citizen Science benennen. Insgesamt wurden 1343 Beiträge (Beiträge, Textannotationen und Stimmen) und 119 Kommentare eingereicht. Die Teilnahme der Online-Konsultation war größtenteils anonym, daher können keine Aussagen über die Herkunft der Teilnehmenden gemacht werden. Die Kommentare und Änderungsvorschläge wurden sorgfältig durch die Mitglieder des Lenkungs-kreises und der AG Weißbuch geprüft, kategorisiert und unter Berücksichtigung transparenter Kriterien in das finale Dokument eingearbeitet. Die vielfältigen Kommentare der Online-Konsultation haben viele wertvolle Beiträge geliefert und zur konstruktiv kritischen Überarbeitung des Weißbuch Entwurfs beigetragen. Durch diese Art der Zusammenarbeit konnte die Entwicklung des Weißbuchs für die Citizen-Science-Strategie 2030 profitieren sowie das Wissen und die Expertise von vielen einfließen.

Die Positionspapiere

Zusätzlich wurden 32 Positionspapiere zum Thema Citizen Science von verschiedenen Organisationen und Einrichtungen aus Wissenschaft und Gesellschaft eingereicht, wie dies auch schon im Prozess der Entstehung des Grünbuchs „Citizen Science Strategie 2020 für Deutschland“ geschehen ist. Die Mehrzahl der Positionspapiere wurden namentlich eingereicht und stehen auf Anfrage öffentlich zur Verfügung. Eine ausführliche Auswertung der Positionspapiere und der Konsultation erscheint separat. Die Beteiligung durch Organisationen aus Wissenschaft und Gesellschaft war recht ausgewogen. Die Positionspapiere haben wichtige Punkte für die Entwicklung des Weissbuchs beigetragen. Der Konsultationsprozess war sehr inspirierend und wir möchten allen Teilnehmenden für Ihre Zeit und Expertise herzlich danken.

Im Folgenden werden die beteiligten Organisationen und Einrichtungen aufgeführt, die Positionspapiere eingereicht haben. Die in diesem Weißbuch geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen der Beteiligten oder ihren Organisationen übereinstimmen.

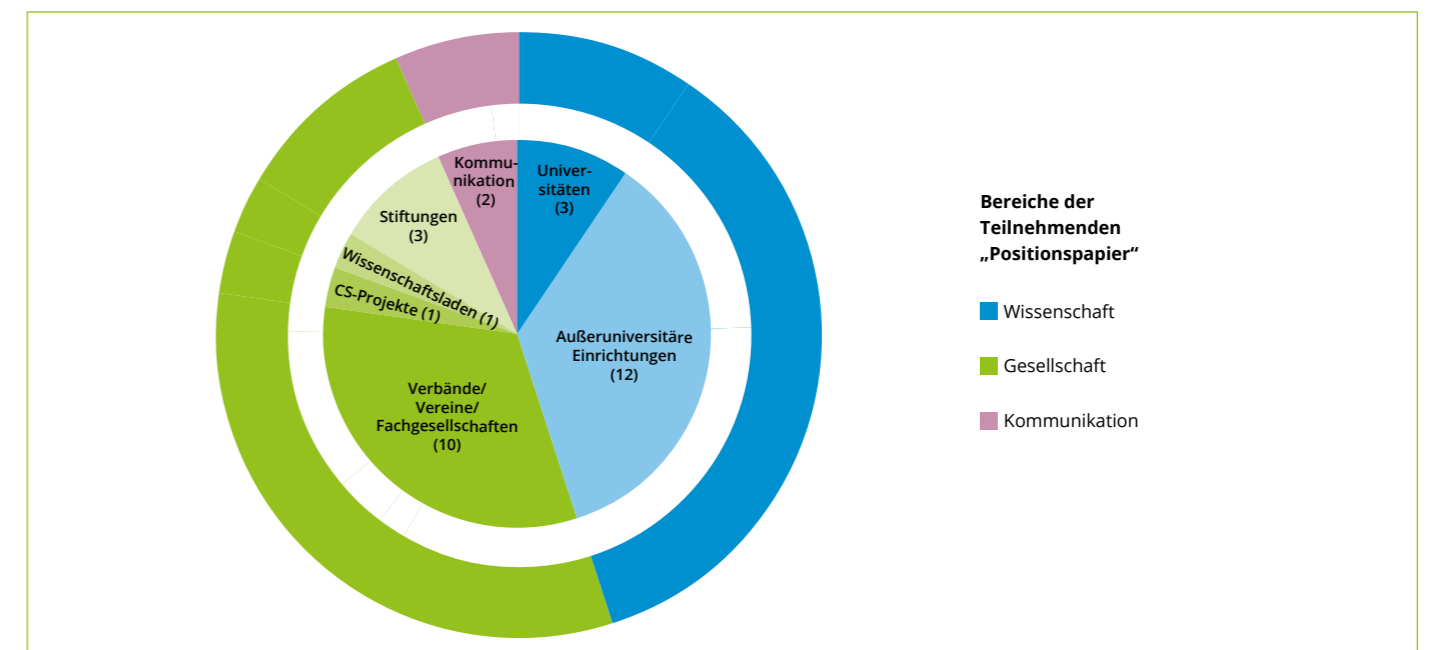


Abbildung 16: Verteilung der Beteiligten an den Positionspapieren (N = 32) nach Organisationsformen

BETEILIGTE ORGANISATIONEN, DIE POSITIONSPAPIERE EINGEREICHT HABEN:

Alfred-Wegener-Institut Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung

Arachnologische Gesellschaft e. V.

Berlin Institute of Health at Charité (BIH)

Bundesnetzwerk Bürgerschaftliches Engagement (BBE)

Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig

Forschungszentrum Jülich GmbH

Förderverein Umweltbildungszentrum Pleistalwerk e. V.

Helmholtz-Gemeinschaft, Kompetenznetzwerk CitizenScience@Helmholtz

Helmholtz-Zentrum Umweltforschung GmbH UFZ/Tagfaltermonitoring

IANUS-Verein für friedensorientierte Technikgestaltung e. V./IANUS Peacelab

Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) im Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Johann Heinrich von Thünen-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei/Arbeitsgruppe Citizen Science am Thünen-Institut für Biodiversität

Körper-Stiftung/Bereich Wissenschaft

Leibniz-Institut zur Analyse des Biodiversitätswandels (LIB)/ZFMK, Stiftung des öffentlichen Rechts/ Zoologisches Forschungsmuseum Alexander Koenig und Zoologisches Museum Hamburg

Leibniz-Arbeitskreis Citizen Science

Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e. V.

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg: Didaktik der Biologie

Museum für Naturkunde Berlin, Leibniz-Institut für Biodiversitäts- und Evolutionsforschung

naturgucker.de gemeinnützige eG

Niedersächsischer Heimatbund e. V.

POLLICHIA, Verein für Naturforschung, Naturschutz und Umweltbildung

Ruhr-Universität Bochum

Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung SGN/Bürgerengagement

Stiftung Natur und Umwelt Rheinland-Pfalz/ArtenFinder Rheinland-Pfalz

VdA – Verband deutscher Archivarinnen und Archivare e. V.

Verband Deutscher Sporttaucher e. V./Fachbereich Umwelt und Wissenschaften

Verein für Computergenealogie e. V.

Wikimedia Deutschland e. V./Bildung, Wissenschaft & Kultur

Wissenschaft im Dialog gGmbH

Wissenschaftsladen Bonn

Zentrum für Allgemeine Wissenschaftliche Weiterbildung (ZAWiW) der Universität Ulm/Department für Geisteswissenschaften

Eine weitere Organisation, die nicht namentlich genannt werden möchte.

ORGANISATIONEN DER AUTOR:INNEN UND MITWIRKENDEN

Autor:innen und Mitwirkende der Dialogforen sowie Schreib- und Review-Prozesse waren in den folgenden Organisationen tätig (die in diesem Weißbuch geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen der Beteiligten oder ihren Organisationen übereinstimmen):

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg • Alfred-Wegener-Institut – Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI) • basis.wissenschaft e.V. • Bayerisches Forschungsinstitut für digitale Transformation • Berlin Institute of Health-QUEST Center • Berufskolleg • BIO-Diverse • Biospärenzweckverband Bliesgau • Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin (BGBM) • Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg • BUND – Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland • Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) • Bundesnetzwerk Bürgerschaftliches Engagement (BBE) • Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig • Deutsche Bundesstiftung Umwelt • Deutsche Forschungsgemeinschaft • Deutsches Museum München • ECSA European Citizen Science Association • European Institute for Participatory Media • Europäische Kommission • Familia Austria • Forschungszentrum Jülich • Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB Stuttgart • Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI Karlsruhe • Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF Magdeburg • Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO Stuttgart • Fraunhofer-Zentrum für Internationales Management und Wissensökonomie IMW Leipzig • Freie Universität Berlin • Freiwilligenagentur Heidelberg • Friedrich-Schiller-Universität Jena • FWF Der Wissenschaftsfonds • Georg-August-Universität Göttingen • Geschäftsstelle des Rates für Informationsinfrastrukturen (RfII) • Geschäftsstelle der Helmholtz-Gemeinschaft Berlin • Geschäftsstelle der Leibniz-Gemeinschaft • Helmholtz Open Science Office • Helmholtz-Zentrum Hereon • Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung HZI • Helmholtz-Zentrum München – Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt • Helmholtz-Institut für Pharmazeutische Forschung Saarland HIPS • Helmholtz-Zentrum Potsdam Deutsches Geoforschungszentrum GFZ • Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung UFZ • Heimatmuseum Egling • Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf • Hochschule für angewandte Wissenschaften Hof • Hochschule für angewandte Wissenschaften Weihenstephan-Triesdorf • Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde • Hochschule Heilbronn • Institut für Community Medicine Universität Greifswald • Institut für Datenwissenschaften des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) • Institut für Hochschulforschung Halle-Wittenberg • IEM Institut für Umweltmedizin – Helmholtz-Zentrum München • Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG) • Jade Hochschule Wilhelmshaven/Oldenburg/Elsfleth • Johann Heinrich von Thünen-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei • Julius Kühn-Institut (JKI) Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen • Karlsruher Institut für Technologie KIT • Kieler Forschungswerkstatt • Kultur Management Network • Landesbund für Vogelschutz e.V. • Leibniz-Arbeitskreis Citizen Science • Leibniz-Forschungsverbund Biodiversität (LVB) • Museum für Naturkunde Berlin - Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung (MfN) • Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) • Leibniz-Institut für Länderkunde (IfL) • Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN) Kiel • Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW) • Leibniz Universität Hannover • Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) • Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg CompGen • Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin (MDC) • Max-Planck-Institut für Biogeochemie • Mehr Demokratie Deutschland – LV Sachsen • Museum der Arbeit • Museum für Naturkunde Berlin • NABU naturgucker.de • NABU-Naturschutzstation Münsterland e.V. – Bundesfachausschuss Botanik • Nationales Institut für Wissenschaftskommunikation gGmbH • Naturforschende Gesellschaft zu Emden von 1814 • Naturhistorisches Museum Wien • Netzwerk CitizenScience@Helmholtz • Netzwerk Bürger schaffen Wissen • OeAD-Zentrum für Citizen Science • Open Knowledge Lab • Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften – Gesundheitswesen Wolfsburg • Österreich forscht: Universität für Bodenkultur Wien • Partizipative Wissenschaftsakademie – Universität Zürich und Eidgenössische Technische Universität • Projektträger Deutsches Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) • Ruhr-Universität Bochum • Sächsische Landesbibliothek – Staats- und Universitätsbibliothek Dresden • Schweiz forscht: Science et Cité • Senatsverwaltung Berlin für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz • Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung • Senro.Community • Stifterverband • Stiftung Natur und Umwelt Rheinland-Pfalz • Technische Hochschule Wildau • Technische Universität München • Umweltbundesamt • Umweltbildungszentrum • Pleistalwerk e.V. • Universität Bremen – Kognitive Neuroinformatik • Universität Innsbruck • Universität Leipzig • Universität Potsdam – Inno-UP • Universität Rostock • Universität Salzburg • Universität Stuttgart • Universitäres Zentrum für Gesundheitswissenschaften am Klinikum Augsburg (UNIKA-T) • Universitätsklinikum Frankfurt – Christiane Herzog CF-Zentrum • Verband Biologie, Biowissenschaften und Biomedizin in Deutschland e.V. – VBIO • Verein für Computergenealogie e.V. • Westfälische Wilhelms-Universität Münster • Wissenschaft im Dialog (WiD) • Wissenschaftsladen Bonn • Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie • Zentrum für Soziale Innovation GmbH • Zivilgesellschaftliche Plattform für Forschungswende

LITERATURVERZEICHNIS

- [1] Bonn, A., Richter, A., Vohland, K., Pettibone, L., Brandt, M., Feldmann, R., Goebel, C., Grefe, C., Hecker, S., Hennen, L., Hofer, H., Kiefer, S., Klotz, S., Kluttig, T., Krause, J., Küsel, K., Liedtke, C., Mahla, A., Neumeier, V., Premke-Kraus, M., Rillig, M. C., Röller, O., Schäffler, L., Schmalzbauer, B., Schneidewind, U., Schumann, A., Settele, J., Tochtermann, K., Tockner, K., Vogel, J., Volkmann, W., von Ungler, H., Walter, D., Weisskopf, M., Wirth, C., Witt, T., Wolst, D. & Ziegler, D. (2016): *Grünbuch Citizen Science Strategie 2020 für Deutschland*. Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ), Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig, Museum für Naturkunde Berlin, Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung (MfN), Berlin-Brandenburgisches Institut für Biodiversitätsforschung (BBIB), Berlin.
- [2] Hochachka, W., Fink, D., Hutchinson, R., Sheldon, D., Wong, W.-K. & Kelling, S. (2012). Data-intensive science applied to broad-scale Citizen Science. *Trends in Ecology & Evolution*, 27 (2), S. 130–137.
- [3] Gerhard, O., Wolf, N. & Siegmund, A. (2017). Einsatz von Citizen Science im phänologischen Monitoring der Apfelblüte in Deutschland. In: M. Wink & J. Funke (Hrsg.), *Wissenschaft für alle: Citizen Science* (S. 123–148). Heidelberg: University Publishing.
- [4] Hecker, S., Garbe, L. & Bonn, A. (2018). The European Citizen Science Landscape – a Snapshot. In: S. Hecker, M. Haklay, A. Bowser, Z. Makuch, J. Vogel & A. Bonn (Hrsg.), *Citizen Science – Innovation in Open Science, Society and Policy* (S. 190–200). London: UCL Press. DOI: [10.2307/j.ctv550cf2.20](https://doi.org/10.2307/j.ctv550cf2.20).
- [5] Cooper, C. B. & Lewenstein, B. V. (2016). Two meanings of Citizen Science. In: D. Cavalier & E. B. Kennedy (Hrsg.), *The Rightful Place of Science: Citizen Science* (S. 51–62). Tempe, AZ: Consortium for Science, Policy & Outcomes.
- [6] Smallman, M. (2018). Citizen Science and Responsible Research and Innovation. In: S. Hecker, M. Haklay, A. Bowser, Z. Makuch, J. Vogel & A. Bonn (Hrsg.), *Citizen Science – Innovation in Open Science, Society and Policy* (S. 241–253). London: UCL Press.
- [7] Vohland, K., Land-Zandstra, A., Ceccaroni, L., Lemmens, R., Perelló, J., Ponti, M., Samson, R. & Wagenknecht, K. (2021). *The Science of Citizen Science*. Springer Publishing.
- [8] Bonney, R. (1996). *Citizen Science: A lab tradition*. Living Bird, 15 (4), S. 7–15.
- [9] Bruckermann, T., Greving, H., Schumann, A., Stillfried, M., Börner, K., Kimmig, S. E., Hagen, R., Brandt, M. & Harms, U. (2021). To know about science is to love it? Unraveling cause-effect relationships between knowledge and attitudes toward science in Citizen Science on urban wildlife ecology. *Journal of Research in Science Teaching. Advance online publication*. DOI: [10.1002/tea.21697](https://doi.org/10.1002/tea.21697).
- [10] Wals, A. E. J., Brody, M., Dillon, J. & Stevenson, R. B. (2014). Convergence between science and environmental education. *Science*, 344 (5), S. 583–584.
- [11] Richter, A., Singer-Brodowski, M., Hecker, S., Trenel, M., Letz, B. & Bonn, A. (2018). *Positionspapier: Handlungsbedarfe und Maßnahmen für die Förderung von Citizen Science in der Umweltbildung und Umweltkommunikation*. Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ, Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv), Leipzig. www.ufz.de/export/data/global/203484_DP_2018_2_Richteretal.pdf.
- [12] Grunwald, A., Schäfer, M. & Bergmann, M. (2020). Neue Formate transdisziplinärer Forschung: Ausdifferenzierte Brücken zwischen Wissenschaft und Praxis. *GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society*, 29 (2), S. 106–114.

- [13] Irwin, A. (1995). *Citizen Science: A study of people, expertise and sustainable development*. Psychology Press.
- [14] Shirk, J. L., Ballard, H. L., Wilderman, C. C., Phillips, T., Wiggins, A., Jordan, R., McCallie, E., Minarchek, M., Lewenstein, B. V., Krasny, M. E. & Bonney, R. (2012). Public Participation in Scientific Research: a Framework for Deliberate Design. *Ecology and Society*, 17 (2). DOI: [10.5751/ES-04705-170229](https://doi.org/10.5751/ES-04705-170229).
- [15] Robinson, L. D., Cawthray, J. L., West, S. E., Bonn, A. & Ansine, J. (2018). Ten principles of Citizen Science. In: S. Hecker, M. Haklay, A. Bowser, Z. Makuch, J. Vogel & A. Bonn (Hrsg.), *Citizen Science – Innovation in Open Science, Society and Policy* (S.27–40). London: UCL Press.
- [16] Haklay, M., Fraisl, D., Greshake Tzovaras, B., Hecker, S., Gold, M., Hager, G., ... & Vohland, K. (2020). *Contours of Citizen Science: a vignette study*. SocArXiv.
- [17] Wissenschaft im Dialog – WiD (2017). *Wissenschaftsbarometer 2017*. www.wissenschaft-im-dialog.de/projekte/wissenschaftsbarometer/wissenschaftsbarometer-2017.
- [18] Wissenschaft im Dialog – WiD (2018). *Wissenschaftsbarometer 2018*. www.wissenschaft-im-dialog.de/projekte/wissenschaftsbarometer/wissenschaftsbarometer-2018.
- [19] Wissenschaft im Dialog – WiD (2019). *Wissenschaftsbarometer 2019*. www.wissenschaft-im-dialog.de/projekte/wissenschaftsbarometer/wissenschaftsbarometer-2019.
- [20] Wissenschaft im Dialog – WiD (2020). *Wissenschaftsbarometer Corona Spezial*. Berlin: WiD. www.wissenschaft-im-dialog.de/projekte/wissenschaftsbarometer/wissenschaftsbarometer-2020.
- [21] Wissenschaft im Dialog – WiD (2021). *Wissenschaftsbarometer 2021*. www.wissenschaft-im-dialog.de/projekte/wissenschaftsbarometer/wissenschaftsbarometer-2021.
- [22] Societize Consortium (2013). *Green Paper on Citizen Science. Citizen Science for Europe: Towards a better society of empowered citizens and enhanced research*.
- [23] Serrano Sanz, F., Holocher-Ertl, T., Kieslinger, B., García, F. S. & Silva, C. G. (2014). *White Paper on Citizen Science for Europe*. www.zsi.at/object/project/2340/attach/White_Paper-Final-Print.pdf.
- [24] European Commission (EU) (2020). *Best Practices in Citizen Science for Environmental Monitoring*. Brussels, 27.07.2020, Staff Working Document SWD(2020) 149 final. <https://ec.europa.eu/jrc/communities/en/community/examining-use-and-practices-citizen-science-eu-policies/page/best-practices-citizen>
- [25] Wyler, D., Grey, F., Maes, K. & Frölich, J. (2021). *Citizen Science at universities: Trends, guidelines and recommendations*. LERU. Advice Paper No. 20. www.leru.org/files/Citizen-Science-at-Universities-Trends-Guidelines-and-Recommendations-Full-paper.pdf.
- [26] Mehr Fortschritt wagen! Bündnis für Freiheit, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit. Koalitionsvertrag 2021–2025 zwischen SPD, Bündnis 90/Die Grünen und FDP.
- [27] Die Bundesregierung (2021). *Datenstrategie der Bundesregierung: Eine Innovationsstrategie für gesellschaftlichen Fortschritt und nachhaltiges Wachstum*. Berlin: Bundeskanzleramt. www.bundesregierung.de/resource/blob/992814/1845634/f073096a398e59573c7526feaadd43c4/datenstrategie-der-bundesregierung-download-bpa-data.pdf?download=1.
- [28] Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF (2019). *Grundsatzpapier des Bundesministeriums für Bildung und Forschung zur Wissenschaftskommunikation*. www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/de/bmbf/1/24784_Grundsatzpapier_zur_Wissenschaftskommunikation.pdf?__blob=publicationFile&v=4.
- [29] Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF (2019). *Digitale Zukunft: Lernen. Forschen. Wissen. Die Digitalstrategie des BMBF*. www.bildung-forschung.digital/digitalezukunft/shareddocs/Downloads/files/bmbf_digitalstrategie.pdf;jsessionid=EB8F3A443154BFB8BB5218AF55235B7C.live471?__blob=publicationFile&v=1.
- [30] Die Bundesregierung (2019). *Digitalisierung gestalten: Umsetzungsstrategie der Bundesregierung*. 4., überarbeitete Auflage. Berlin: Presse- und Informationsamt der Bundesregierung. www.bundesregierung.de/resource/blob/975292/1605036/339a38c264fd50ff9efca6ad8da64bae/digitalisierung-gestalten-download-bpa-data.pdf?download=1.
- [31] Die Bundesregierung (2018). *Forschung und Innovation für die Menschen: Die Hightech-Strategie 2025*. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/de/bmbf/1/31431_Forschung_und_Innovation_fuer_die_Menschen.pdf?__blob=publicationFile&v=6.
- [32] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie – Projektgruppe „Reallabore“ (2018). *BMWi-Strategie Reallabore als Testräume für Innovation und Regulierung*. www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/S-T/strategiepapier-reallabore.pdf?__blob=publicationFile&v=10.
- [33] Museum für Naturkunde Berlin (2020). *Leitfaden für rechtliche Fragestellungen in Citizen-Science-Projekten (Dataset)*. Data Publisher: Museum für Naturkunde Berlin (MfN) – Leibniz Institute for Evolution and Biodiversity Science. DOI: [10.7479/c3y1-fw50](https://doi.org/10.7479/c3y1-fw50).
- [34] Klages, T., Kaiser, U., Möbius, K. T. & Weiß, P. (unter Mitarbeit des CitizenSensor-Projektteams) (2019). *Good-Practice-Leitfaden für Co-Creation-Projekte*. FabLab München e.V. http://citizensensor.info/wp-content/uploads/2020/07/DE_Leitfaden_slim2.pdf.
- [35] Schierenberg, A., Richter, A., Kremer, M., Karrasch, P. & Bonn, A. (2016). *Anleitung zur Entwicklung von Bürgerwissenschafts-Projekten – Citizen Science in den Nationalen Naturlandschaften*. EUROPARC Deutschland, Berlin, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig. www.europarc-deutschland.de/wp-content/uploads/2016/03/Citizen-Science-in-den-NNL_web.pdf.
- [36] Balázs B., Mooney P., Nováková E., Bastin L. & Jokar Arsanjani, J. (2021). Data Quality in Citizen Science. In: K. Vohland, A. Land-Zandstra, L. Ceccaroni, R. Lemmens, R. Perelló, M. Ponti, R. Samson & K. Wagenknecht (Hrsg.), *The Science of Citizen Science* (S. 139–158). Cham: Springer. DOI: [10.1007/978-3-030-58278-4_8](https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4_8)
- [37] Richter, A., Emmrich, M., von Geibler, J., Hecker, S., Kiefer, S., Klan, F., ... & Voigt-Heucke, S. (2020). *Citizen Science – Neues Beteiligungsformat für die Forschung zur Agrar-, Forst-, Fischereiwirtschaft und zu ländlichen Räumen?* Thünen Working Paper No. 146. Braunschweig: Thünen-Institut.
- [38] Richter, R., Singer-Brodowski, M., Hecker, S., Trénel, M., Letz, B., Bonn, A. (2018). *Positionspapier: Handlungsbedarfe und Maßnahmen für die Förderung von Citizen Science in der Umweltbildung und Umweltkommunikation*. Publisher: Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ. ISSN 1436-140X. www.ufz.de/export/data/global/203484_DP_2018_2_Richteretal.pdf
- [39] Mahecha, M. D., Rzanny, M., Kraemer, G., Mäder, P., Seeland, M. & Wäldchen, J. (2021). *Crowd-sourced plant occurrence data provide a reliable description of macroecological gradients*. *Ecography*.
- [40] Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD. 2018. www.bundesregierung.de/resource/blob/974430/847984/5b8bc23590d4cb2892b31c987ad672b7/2018-03-14-koalitionsvertrag-data.pdf?download=1.
- [41] Fritz, S., See, L., Carlson, T., Haklay, M. M., Oliver, J. L., Fraisl, D., ... & West, S. (2019). Citizen Science and the United Nations sustainable development goals. *Nature Sustainability*, 2 (10), S.922–930.
- [42] Fraisl, D., Campbell, J., See, L., Wehn, U., Wardlaw, J., Gold, M., ... & Fritz, S. (2020). Mapping Citizen Science contributions to the UN sustainable development goals. *Sustainability Science*, 15 (6), S.1735–1751.
- [43] BMBF (Hrsg.) (2021). *Grünbuch Partizipation im Bereich Forschung*. www.bmbf.de/SharedDocs/Downloads/de/2021/gruenbuch-partizipation.pdf
- [44] European Commission (2017). *Open Science Policy Platform Recommendations*. https://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/integrated_advice_opssp_recommendations.pdf
- [45] FWF – Der Wissenschaftsfonds (2021). *Förderinitiative Top Citizen Science*. www.fwf.ac.at/de/forschungsfoerderung/fwf-programme/foerderinitiative-top-citizen-science.

- [46] Sparkling Science: Wissenschaft ruft Schule. *Schule ruft Wissenschaft* (2019). Sparkling Science. www.sparkling-science.at.
- [47] Schweizerischer Nationalfonds (2021). *Agora – wo Wissenschaft und Gesellschaft sich begegnen*. www.snf.ch/de/foerderung/wissenschaftskommunikation/agora/Seiten/default.aspx.
- [48] Bundesministerium für Bildung und Forschung – BMBF (2021). Karliczek: „Wir wollen die Bürgerforschung in Deutschland nachhaltig im Wissenschaftssystem verankern“ – BMBF. Pressemitteilung. www.bmbf.de/bmbf/shareddocs/pressemitteilungen/de/karliczek-wir-wollen-die-buerg-wissenschaftssystem-verankern.html.
- [49] Simonson, J. C., Vogel, C. & Tesch-Römer, C. (2017). *Freiwilliges Engagement in Deutschland. Zusammenfassung zentraler Ergebnisse des Vierten Deutschen Freiwilligensurveys*. Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend. www.bundesregierung.de/breg-de/service/publikationen/freiwilliges-engagement-in-deutschland-726864.
- [50] Bundesministerium für Bildung und Forschung – BMBF (2020). *Forschung für Nachhaltigkeit. Eine Strategie des Bundesministeriums für Bildung und Forschung*. www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/de/bmbf/7/31638_Forschung_fuer_Nachhaltigkeit.pdf.
- [51] Pateman, R., Dyke, A. & West, S. (2021). The Diversity of Participants in Environmental Citizen Science. *Citizen Science: Theory and Practice*, 6 (1), 9. DOI: <http://doi.org/10.5334/cstp.369>.
- [52] Chase, S. K. & Levine, A. (2018). Citizen Science: Exploring the Potential of Natural Resource Monitoring Programs to Influence Environmental Attitudes and Behaviors: Citizen science: attitude and behavior change. *Conservation Letters*, 11 (2), e12382. DOI: [10.1111/conl.12382](https://doi.org/10.1111/conl.12382).
- [53] Peter, M., Diekötter, T., Kremer, K. & Höffler, T. (2021). Citizen science project characteristics: Connection to participants' gains in knowledge and skills. *PLoS ONE*, 16 (7): e0253692. DOI: [10.1371/journal.pone.0253692](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253692).
- [54] von Gönner, J., Herrmann, T. M., Bruckermann, T., Hecker, S., Voigt-Heucke, S., Hölker, F., Klan, F., Lorke, J., Richter, A., Sturm, U., Wagenknecht, K., Brink, W., Liedtke, C., Premke-Kraus, M., Altmann, C., Bauhus, W., Bengtsson, L., Büermann, A., Dietrich, P., Dörler, D., Eich-Brod, R., Eichinger, M., Ferschinger, L., Freyberg, L., Grützner, A., Hammel, G., Heigl, F., Heyen, N., Johannsen, C., Kluß, T., Kluttig, T., Knobloch, J., Koop, M., Munke, M., Mortega, K., Pathe, C., Soßdorf, A., Stämpfli, T., Thiel, C., Tönsmann, S., Valentin, A., Wegener, R., Woll, S. & Bonn, A. (in Vorbereitung). *Impact of Citizen Science: perspectives on science, learning and socio-political relevance*.
- [55] Bundesnetzwerk Bürgerschaftliches Engagement (2020). *STUDIUM HOCH E – Integration durch Engagement*. www.b-b-e.de/studium-hoch-e/online-tagung-2020.
- [56] FactoryWisskomm, *Handlungsperspektiven für die Wissenschaftskommunikation*, Berlin 2022. www.bmbf.de/bmbf/shareddocs/downloads/files/factorywiskommpublicat.pdf?__blob=publicationFile&v=2.
- [57] Wissenschaft im Dialog, Bundesverband Hochschulkommunikation (BVHK) (2016). *Leitlinien zur guten Wissenschafts-PR*. www.wissenschaft-im-dialog.de/fileadmin/user_upload/Ueber_uns/Gut_Siggen/Dokumente/Leitlinien_zur_guten_Wissenschafts-PR.pdf.
- [58] Sense about Science & National Institute for Health Research (2017). *Public engagement: a practical guide*. <https://senseaboutscience.org/wp-content/uploads/2017/11/Public-engagement-a-practical-guide.pdf>.
- [59] Veeckman, C., Talboom, S., Gijssels, L., Devoghel, H. & Duerinckx, A. (2019). *Communication in citizen science. A practical guide to communication and engagement in citizen science*. Leuven: SCIVIL.
- [60] Pettibone, L., Vohland, K., Bonn, A., Richter, A., Bauhus, W., Behrisch, B., Borchering, R., Brandt, M., Bry, F., Dörler, D., Elbertse, I., Glöckler, F., Göbel, C., Hecker, S., Heigl, F., Herdick, M., Kiefer, S., Kluttig, T., Kühn, E., Kühn, K., Oswald, K., Röller, O., Schefels, C., Schierenberg, A., Scholz, W., Schumann, A., Sieber, A., Smolarski, R., Tochtermann, K., Wende, W. & Ziegler, D. (2016). *Citizen Science für alle – eine Handreichung für Citizen Science Akteur:innen*. Bürger schaffen Wissen (GEWISS)-Publikation. Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Leipzig, Berlin-Brandenburgisches Institut für Biodiversitätsforschung (BBIB), Museum für Naturkunde (MfN) – Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung, Berlin.
- [61] Hecker, S., Haklay, M., Bowser, A., Makuch, Z., Vogel, J. & Bonn, A. (Hrsg.) (2018). *Citizen science: innovation in open science, society and policy*. London: UCL Press.
- [62] Vohland, K., Weißpflug, M. & Pettibone, L. (2019). Citizen science and the neoliberal transformation of science – An ambivalent relationship. *Citizen Science: Theory and Practice*, 4 (1).
- [63] RRI Tools (2021). RRI Tools. <https://rri-tools.eu>.
- [64] Hecker, S. (2020). *Deconstructing citizen science: analysis of communication about, from and within citizen science* (Dissertation an der Technischen Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig).
- [65] Davison, R. M. & Bjørn-Andersen, N. (2019). Do we care about the Societal Impact of our research? The Tyranny of the H-Index and New Value-Oriented Research Directions. *Information Systems Journal*, S. 989–993. DOI: [10.1111/isj.12259](https://doi.org/10.1111/isj.12259).
- [66] Bradter, U., Mair, L., Jönsson, M., Knape, J., Singer, A. & Snäll, T. (2018). Can opportunistically collected Citizen Science data fill a data gap for habitat suitability models of less common species? *Methods in Ecology and Evolution*, 9, S. 1667–1678.
- [67] Eisen, L. & Eisen, R. J. (2021). Benefits and drawbacks of citizen science to complement traditional data gathering approaches for medically important hard ticks (Acari: Ixodidae) in the United States. *Journal of medical entomology*, 58 (1), S. 1–9.
- [68] Henckel, L., Bradter, U., Jönsson, M., Isaac, N.J. & Snäll, T. (2020). Assessing the usefulness of Citizen Science data for habitat suitability modelling: Opportunistic reporting versus sampling based on a systematic protocol. *Diversity and Distributions*, 26, S. 1276–1290.
- [69] Horns, J. J., Adler, F. R. & Şekercioğlu, Ç. H. (2018). Using opportunistic Citizen Science data to estimate avian population trends. *Biological conservation*, 221, S. 151–159.
- [70] Kelling, S., Johnston, A., Bonn, A., Fink, D., Ruiz-Gutierrez, V., Bonney, R., Fernandez, M., Hochachka, W. M., Julliard, R. & Kraemer, R. (2019). Using semistructured surveys to improve Citizen Science data for monitoring biodiversity. *BioScience*, 69, S. 170–179.
- [71] Aceves-Bueno, E., Adeleye, A. S., Feraud, M., Huang, Y., Tao, M., Yang, Y. & Anderson, S. E. (2017). The accuracy of Citizen Science data: a quantitative review. *Bulletin of the Ecological Society of America*, 98, S. 278–290.
- [72] Callaghan, C. T., Rowley, J. J., Cornwell, W. K., Poore, A. G. & Major, R. E. (2019). Improving big Citizen Science data: moving beyond haphazard sampling. *PLoS biology*, 17, e3000357.
- [73] Johnston, A., Hochachka, W., Strimas-Mackey, M., Gutierrez, V. R., Robinson, O., Miller, E., Auer, T., Kelling, S. & Fink, D. (2019). Best practices for making reliable inferences from Citizen Science data: case study using eBird to estimate species distributions. *BioRxiv*, 574392.
- [74] Kosmala, M., Wiggins, A., Swanson, A. & Simmons, B. (2016). Assessing data quality in Citizen Science. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 14, S. 551–560.
- [75] Lukyanenko, R., Parsons, J., Wiersma, Y. F. & Maddah, M. (2019). Expecting the unexpected: Effects of data collection design choices on the quality of crowdsourced user-generated content. *MIS Quarterly*, 43, S. 623–648.
- [76] Lotfian, M., Ingensand, J. & Brovelli, M. A. (2021). The Partnership of Citizen Science and Machine Learning: Benefits, Risks, and Future Challenges for Engagement, Data Collection, and Data Quality. *Sustainability*, 13, 8087. DOI: [10.3390/su13148087](https://doi.org/10.3390/su13148087).
- [77] Wilkinson, M. D., Dumontier, M., Aalbersberg, I. J., Appleton, G., Axton, M., Baak, A., Blomberg, N., Boiten, J.-W., da Silva Santos, L. B. & Bourne, P. E. (2016). The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. *Scientific data*, 3, S. 1–9.

- [78] Vicente-Sáez, R. & Martínez-Fuentes, C. (2018). Open Science now: A systematic literature review for an integrated definition. *Journal of business research*, 88, S.428–436.
- [79] Global Biodiversity Information Facility (2021). *Free and open access to biodiversity data*. GBIF. www.gbif.org.
- [80] Lemmens, R., Falquet, G., Tsinaraki, C., Klan, F., Schade, S., Bastin, L., ... & Ceccaroni, L. (2021). A Conceptual Model for Participants and Activities in Citizen Science Projects. *The Science of Citizen Science*, S. 159.
- [81] Sturm, U., Schade, S., Ceccaroni, L., Gold, M., Kyba, C., Claramunt, B., ... & Luna, S. (2017). Defining principles for mobile apps and platforms development in citizen science. *Research Ideas and Outcomes*, 3, e21283.
- [82] Steinberg, M., Schindler, S. & Klan, F. (2019). *Software solutions for form-based, mobile data collection – A comparative evaluation*. BTW 2019 – Workshopband.
- [83] Freyberg, L. (2020). *Auswertung Umfrage „Rechtliche Rahmenbedingungen in Citizen Science-Projekten“*. <https://perma.cc/H99B-468H>.
- [84] Bundesanstalt für Ernährung und Landwirtschaft (2021). *Agrarmonitoring – Monvia*. www.agrarmonitoring-monvia.de.
- [85] Bonney, R., Phillips, T. B., Ballard, H. L. & Enck, J. W. (2016). Can Citizen Science enhance public understanding of science? *Public Understanding of Science* (Bristol, England), 25 (1), S.2–16. DOI: 10.1177/0963662515607406.
- [86] Turrini, T., Dörler, D., Richter, A., Heigl, F. & Bonn, A. (2018). The threefold potential of environmental citizen science – Generating knowledge, creating learning opportunities and enabling civic participation. *Biological Conservation*, 225, S. 176–186.
- [87] Europäische Union (2020). *training resource search*. https://eu-citizen.science/training_resources.
- [88] Bürger schaffen Wissen (2021). Trainingsworkshops | Bürger schaffen Wissen. www.buergerschaffewissen.de/veranstaltungen/trainingsworkshops.
- [89] BAG WiWA – DGWF (2021). Bundesarbeitsgemeinschaft Wissenschaftliche Weiterbildung für Ältere. <https://dgwf.net/bag-wiwa.html>.
- [90] Göbel, C., Henke, J. & Mauermeister, S. (2020). *20 Thesen zu Social Citizen Science*. Institut für Hochschulforschung (HoF) an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.
- [91] Tauginienė, L., Butkevičienė, E., Vohland, K., Heinisch, B., Daskolia, M., Suškevičs, M., Portela, M., Balázs, B. & Prūse, B. (2020). Citizen Science in the social sciences and humanities: The power of interdisciplinarity. *Palgrave Communications*, 6 (1), S. 1–11. DOI: 10.1057/s41599-020-0471-y.
- [92] European Commission (2020). *Horizon 2020 Framework Programme, Building a low-carbon, climate resilient future: Research and innovation in support of the European Green Deal*. Call Area 10: Empowering citizens for the transition towards a climate neutral, sustainable Europe. Topic 3: LC-GD-10-3-2020: Enabling citizens to act on climate change, for sustainable development and environmental protection through education, Citizen Science, observation initiatives, and civic engagement.
- [93] European Commission (2019). *Factsheet Open Science*. https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/research_and_innovation/knowledge_publications_tools_and_data/documents/ec_rtd_factsheet-open-science_2019.pdf.
- [94] Bundesministerium für Bildung und Forschung – BMBF (2016). *Grundsatzpapier des Bundesministeriums für Bildung und Forschung zur Partizipation*. www.bmbf.de/bmbf/shareddocs/downloads/files/bmbf_grundsatzpapier_partizipation_barrierefrei.pdf.
- [95] Hecker, S., Bonney, R., Haklay, M., Hölker, F., Hofer, H., Goebel, C., Gold, M., Makuch, Z., Ponti, M., Richter, A., Robinson, L., Iglesias, J. R., Owen, R., Peltola, T., Sforzi, A., Shirk, J., Vogel, J., Vohland, K., Witt, T. & Bonn, A. (2018). Innovation in Citizen Science – Perspectives on Science-Policy Advances. *Citizen Science: Theory and Practice*, 3 (1), 4. DOI: 10.5334/cstp.114.
- [96] Hyder, K., Townhill, B., Anderson, L. G., Delany, J. & Pinnegar, J. K. (2015). Can Citizen Science contribute to the evidence-base that underpins marine policy? *Marine Policy*, 59, S. 112–120. DOI: 10.1016/j.marpol.2015.04.022.
- [97] Nascimento, S., Iglesias, J. M. R., Owen, R., Schade, S. & Shanley L. (2018). Citizen Science for policy formulation and implementation. In: S. Hecker, M. Haklay, A. Bowser, Z. Makuch, J. Vogel & A. Bonn (Hrsg.), *Citizen Science: Innovation in Open Science, Society and Policy* (S.219–240). London: UCL Press. DOI: 10.14324/111.9781787352339.
- [98] Butler, S. J., Boccaccio, L., Gregory, R. D., Vorisek, P. & Norris, K. (2010). Quantifying the impact of land-use change to European farmland bird populations. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 137 (3-4), S.348–357.
- [99] Gregory, R. D., Van Strien, A., Vorisek, P., Gmelig Meyling, A. W., Noble, D. G., Foppen, R. P. & Gibbons, D. W. (2005). Developing indicators for European birds. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 360 (1454), S.269–288.
- [100] Van Swaay, C. A. M. & van Strien, A. (2005). Using butterfly monitoring data to develop a European grassland butterfly indicator. In: E. Kühn, R. Feldmann, J. A. Thomas & J. Settele (Hrsg.), *Studies on the Ecology and Conservation of Butterflies in Europe, Vol. 1: General Concepts and Case Studies*. Pensoft Publishers (S.106–108) Sofia. Conference Proceedings, UFZ Leipzig-Halle, December 2005
- [101] Göbel, C., Nold, C., Berditchevskaia, A. & Haklay, M. (2019). How Does Citizen Science “Do” Governance? Reflections from the DITOs Project. *Citizen Science: Theory and Practice*, 4 (1), S.31. DOI: 10.5334/cstp.204.
- [102] Owen, R. P. & Parker, A. J. (2018). Citizen Science in environmental protection agencies. In: S. Hecker, M. Haklay, A. Bowser, Z. Makuch, J. Vogel & A. Bonn (Hrsg.), *Citizen Science: Innovation in Open Science, Society and Policy* (S.284–300). London: UCL Press. DOI: 10.14324/111.9781787352339.
- [103] Pocock, M. J. O., Chapman, D. S., Sheppard, L. J. & Roy, H. E. (2014). Choosing and Using Citizen Science: a guide to when and how to use Citizen Science to monitor biodiversity and the environment. *Centre for Ecology & Hydrology*.
- [104] Schade, S., Pelacho, M., van Noordwijk, T., Vohland, K., Hecker, S. & Manzoni, M. (2021). Citizen Science and Policy. In: K. Vohland, A. Land-Zandstra, L. Ceccaroni, R. Lemmens, R. Perelló, M. Ponti, R. Samson & K. Wagenknecht (Hrsg.), *The Science of Citizen Science* (S.351–371). Cham: Springer. DOI: 10.1007/978-3-030-58278-4_18.
- [105] Kelly, R., Fleming, A., Pecl, G., Richter, A. & Bonn, A. (2019) Social licence through citizen science: A tool for marine conservation. *Ecology & Society*, 24 (1), 16. DOI: 10.5751/ES-10704-240116.
- [106] Conrad, C. C. & Hilchey, C. G. (2011). A review of Citizen Science and community-based environmental monitoring: issues and opportunities. *Environmental Monitoring and Assessment*, 176, S.273–291. DOI: 10.1007/s10661-010-1582-5.
- [107] Heiss, R. & Matthes, J. (2017). Citizen Science in the social sciences: a call for more evidence. *GAIA*, 26 (1), S.22–26.
- [108] Gregory, R. D., Skorpilova, J., Vorisek, P. & Butler, S. (2019). An analysis of trends, uncertainty and species selection shows contrasting trends of widespread forest and farmland birds in Europe. *Ecological Indicators*, 103, S.676–687.
- [109] Reinhardt, M. (2018). Reform der Wasserrahmenrichtlinie. *Natur und Recht*, 40, S.289–296. DOI: 10.1007/s10357-018-3335-0.
- [110] Dryzek, J. S., Bächtiger, A., Chambers, S., Cohen, J., Druckman, J. N., Felicetti, A., Fishkin, J. S. ... & Warren, M.E. (2019). The Crisis of Democracy and the Science of Deliberation. *Science*, 363 (6432), S. 1144–1146. DOI: 10.1126/science.aaw2694.
- [111] PartNet (2021). *PartNet*.
- [112] Den Broeder, L., Devilee, J., Van Oers, H., Schuit, A. J. & Wagemakers, A. (2018). Citizen Science for public health. *Health Promotion International*, 33, S. 505–514.

- [113] von Unger, H. (2014). *Partizipative Forschung: Einführung in die Forschungspraxis*. Wiesbaden: Springer.
- [114] Mercieca-Bebber, R., King, M. T., Calvert, M. J., Stockler, M. R. & Friedlander, M. (2018). The importance of patient-reported outcomes in clinical trials and strategies for future optimization. *Patient related outcome measures*, 9, S. 353–367. DOI: [10.2147/PROM.S156279](https://doi.org/10.2147/PROM.S156279).
- [115] Dos Reis, F. J. C., Lynn, S., Ali, H. R., Eccles, D., Hanby, A., Provenzano, E., ... & Pharoah, P. D. (2015). Crowdsourcing the general public for large scale molecular pathology studies in cancer. *EBioMedicine*, 2 (7), S. 681–689. DOI: [10.1016/j.ebiom.2015.05.009](https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2015.05.009).
- [116] Bechmann, S. (Hrsg.) (2017). *Sprache und Medizin: interdisziplinäre Beiträge zur medizinischen Sprache und Kommunikation* (Bd. 138). Frank & Timme GmbH.
- [117] Heyen, N. B., Gardecki, J., Eidt-Koch, D., Schlangen, M., Pauly, S., Eickmeier, O., Wagner, T., Bratan, T. (o. J.). *Patient Science: Citizen Science involving chronically ill people as co-researchers* (in Begutachtung).
- [118] ICH (o. J.): *ICH – Guidelines of the International Council for Harmonisation (ICH)*. www.ich.org/page/ich-guidelines.
- [119] Oswald, K. & Smolarski, R. (Hrsg.) (2016). *Bürger Künste Wissenschaft: Citizen Science in Kultur und Geisteswissenschaften*. Computus Druck Satz Verlag. www.edoweb-rlp.de/resource/edoweb:7006112/data.
- [120] Arendes, C. (2017). Historiker als „Mittler zwischen den Welten“? Produktion, Vermittlung und Rezeption historischen Wissens im Zeichen von Citizen Science und Open Science. *Heidelberger Jahrbücher Online*, 2, S. 19–58. DOI: [10.17885/heiup.hdjbo.2017.0.23691](https://doi.org/10.17885/heiup.hdjbo.2017.0.23691).
- [121] Georgy, U. (2015). *Crowdsourcing. Ein Leitfaden für Bibliotheken*. Wiesbaden: Dinges & Frick.
- [122] Becker, D. (2020). Citizen Science in Archiven. Möglichkeiten und Grenzen von Crowdsourcing bei der archivischen Erschließung von Fotografien. *ABI Technik*, 40 (1), S. 30–39. DOI: [10.1515/abitech-2020-1004](https://doi.org/10.1515/abitech-2020-1004).
- [123] Bunge, E. (2017): *Citizen Science in der Bibliotheksarbeit. Möglichkeiten und Chancen*. Wiesbaden: Dinges & Frick.
- [124] Kluttig, T. (2018). Die Citizen Science Strategie 2020 für Deutschland und die Archive. *Kompetent! – Archive in der Wissensgesellschaft* (Tagungsband zum 86. Deutschen Archivtag Fulda 2018), S. 33–41. www.vda-blog.de/blog/2016/10/27/die-citizen-science-strategie-2020-fuer-deutschland-und-die-archive.
- [125] Stieldorf, A. (2020): Geschichtsvereine: Ihre Bedeutung für die Landesgeschichte. In: A. Reitemeier (Hrsg.), *Landesgeschichte und public history* (= Landesgeschichte, 3) (S. 103–112). Ostfildern: Thorbecke.
- [126] Bemme, J. & Munke, M. (2021). Open Citizen Science: Leitbild für kuratorische Praktiken in wissenschaftlichen Bibliotheken. In: K. U. Werner (Hrsg.), *Bibliotheken als Orte kuratorischer Praxis* (= Bibliotheks- und Informationspraxis, 67) (S. 165–200). Berlin/Boston: De Gruyter Saur. DOI: [10.1515/9783110673722-013](https://doi.org/10.1515/9783110673722-013).
- [127] Göbel, C., Henke, J., Mauermeister, S. & Plümpe, V. (2020). *Citizen Science jenseits von MINT. Bürgerforschung in den Geistes- und Sozialwissenschaften*. Halle/Wittenberg: Institut für Hochschulforschung (HoF) an der Martin-Luther-Universität. www.hof.uni-halle.de/web/dateien/pdf/ab_114.pdf.
- [128] Bunge, E. (2019). Wie viel Naturwissenschaft braucht die Bibliothek? Scientific Literacy und Citizen Science in Öffentlichen Bibliotheken. In: P. Hauke (Hrsg.), *Öffentliche Bibliothek 2030: Herausforderungen – Konzepte – Visionen* (S. 241–250). Bad Honnef: Bock+Herchen. DOI: [10.18452/20190](https://doi.org/10.18452/20190).
- [129] Munke, M. & Bemme, J. (2019). Bürgerwissenschaften in wissenschaftlichen Bibliotheken. Strategie- und kooperative Projektarbeit, Investitionen in offene Kulturdaten und in Anwenderwissen. *o-bib*, 6 (4), S. 178–203. DOI: [10.5282/o-bib/2019H4S178-203](https://doi.org/10.5282/o-bib/2019H4S178-203).
- [130] Marcum, D. (2014). Archives, Libraries, Museums: Coming Back Together? *Information & Culture*, 49 (1), S. 74–89. DOI: [10.7560/IC49105](https://doi.org/10.7560/IC49105).
- [131] Haklay, M., Motion, A., Balázs, B., Kieslinger, B., Greshake Tzovaras, B., Nold, C., ... & Wehn, U. (2020). *ECISA's Characteristics of Citizen Science: Explanation Notes*. DOI: [10.5281/zenodo.3758668](https://doi.org/10.5281/zenodo.3758668).
- [132] Haklay, M., Fraisl, D., Greshake Tzovaras, B., Hecker, S., Gold, M., Hager, G., ... & Vohland, K. (2020). *Contours of citizen science: a vignette study*. preprint. DOI: [10.31235/osf.io/6u2ky](https://doi.org/10.31235/osf.io/6u2ky).
- [133] Kromrey, H. (2007). Begleitforschung und Evaluation – fast das Gleiche, und doch etwas Anderes. In: M. Glaser & S. Schuster (Hrsg.), *Evaluation präventiver Praxis gegen Rechtsextremismus. Positionen, Konzepte und Erfahrungen* (S. 113–135). Halle.
- [134] Jordan, R. C., Ballard, H. L. & Phillips, T. B. (2012). Key issues and new approaches for evaluating citizen-science learning outcomes. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10 (6), S. 307–309. DOI: [10.1890/110](https://doi.org/10.1890/110).
- [135] Groulx, M., Brisbois, M. C., Lemieux, C. J., Winegardner, A. & Fishback, L. (2017). A role for nature-based Citizen Science in promoting individual and collective climate change action? A systematic review of learning outcomes. *Science Communication*, 39 (1), S. 45–76. DOI: [10.1177/1075547016688324](https://doi.org/10.1177/1075547016688324).
- [136] Phillips, T. B., Ballard, H. L., Lewenstein, B. V. & Bonney, R. (2019). Engagement in science through citizen science: Moving beyond data collection. *Science Education*, 103 (3), S. 665–690.
- [137] Styliński, C. D., Peterman, K., Phillips, T., Linhart, J. & Becker-Klein, R. (2020). Assessing science inquiry skills of Citizen Science volunteers: A snapshot of the field. *International Journal of Science Education*, Part B, 10 (1), S. 77–92. DOI: [10.1080/21548455.2020.1719288](https://doi.org/10.1080/21548455.2020.1719288).
- [138] Bruckermann, T., Greving, H., Schumann, A., Stillfried, M., Börner, K., Kimmig, S. E., Hagen, R., Brandt, M. & Harms, U. (2021). To know about science is to love it? Unraveling cause – effect relationships between knowledge and attitudes toward science in citizen science on urban wildlife ecology. *Journal of Research in Science Teaching*, 58, S. 1179–1202. DOI: [10.1002/tea.21697](https://doi.org/10.1002/tea.21697).
- [139] Begleitforschung Plastic Pirates – Go Europe! <https://ife.rub.de/llf/forschung/plasticpirates>.



Erfolgreiche Probenahme am Großen Stechlinsee im CS-Projekt Tauchen für den Naturschutz. Foto: Silke Oldorff/NABU BFA Lebendige Seen

gefördert durch

www.dbu.de

GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium für Bildung und Forschung

wissenschaft • im dialog