

TEXTE

49/2017

Konzept zur Anwendbarkeit von Citizen Science in der Ressortforschung des Umweltbundesamtes

Abschlussbericht

TEXTE 49/2017

Umweltforschungsplan des
Bundesministeriums für Umwelt,
Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Forschungskennzahl 371511 701 0
UBA-FB 002481

Konzept zur Anwendbarkeit von Citizen Science in der Ressortforschung des Umweltbundesamtes

von

Jana Rückert-John, René John, Melanie Jaeger-Erben, Magdalena Wiatr
Institut für Sozialinnovation Consulting UG, Berlin

Katrin Vohland, David Ziegler, Claudia Göbel
Museum für Naturkunde, Leibniz Institut für Evolutions- und
Biodiversitätsforschung, Berlin

Larissa Talmon-Gros, Thomas Teichler
Technopolis Group Deutschland, Frankfurt am Main

Nicolas Bach, Christine v. Blanckenburg, Hans-Liudger Dienel
nexus Institute for Cooperation Management and Interdisciplinary Research
GmbH, Berlin

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Impressum

Herausgeber:

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
info@umweltbundesamt.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt

Durchführung der Studie:

Institut für Sozialinnovation Consulting UG
Köpenicker Straße 325
12555 Berlin

Museum für Naturkunde Berlin, Leibniz Institut für Evolutions- und
Biodiversitätsforschung
Invalidenstraße 43
10115 Berlin

Technopolis Group Deutschland
Große Seestraße 26
60486 Frankfurt am Main

nexus Institute for Cooperation Management and Interdisciplinary Research GmbH
Otto-Suhr-Allee 59
10585 Berlin

Abschlussdatum:

Januar 2017

Redaktion:

Zentrale Steuerung
Kerstin Döscher

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>

ISSN 1862-4359

Dessau-Roßlau, Juni 2017

Das diesem Bericht zu Grunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit unter der Forschungskennzahl 371511 701 0 finanziert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Kurzbeschreibung

Das Zusammenwirken von Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit durchläuft seit mehreren Jahrzehnten einen tiefgreifenden Wandel, wobei in vielen gesellschaftlichen Bereichen eine engere Einbeziehung der Öffentlichkeit in die Entscheidungs- und Problemlösungsprozesse von Wissenschaft und Politik beobachtet werden kann. Ein Format, welches hierbei in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen hat, wird als Citizen Science oder Bürgerwissenschaft bezeichnet. Citizen Science wird allgemein als die Zusammenarbeit zwischen Bürger/innen und Bürgern und wissenschaftlichen Einrichtungen verstanden, mit der die Öffentlichkeit enger in die Wissenschaft einbezogen werden kann. Vor dem Hintergrund einer zunehmenden gesellschaftlichen Bedeutung von Citizen Science wurde im Rahmen eines UFOPLAN-Vorhabens die Anwendbarkeit für die Ressortforschung geprüft und ein Konzept zur Anwendung von Citizen Science in der Ressortforschung des Umweltbundesamtes (UBA) entwickelt. Es richtet sich in erster Linie an die UBA-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeiter, aber auch an Vertreterinnen und Vertreter anderer Ressortforschungseinrichtungen. Zweck des Konzepts ist es, ihnen einen Leitfaden anzubieten, mit dem sie zum einen die Eignung von Citizen Science Ansätzen für geplante Forschungsvorhaben prüfen können. Zum anderen lässt sich auf diese Grundlage eine grobe Abschätzung des zu erwartenden zusätzlichen Aufwands (z. B. Zeitaufwand zur Kommunikation und Koordination mit Bürger/innen/Bürgern) und des Nutzens für das jeweilige Forschungsprojekt (z. B. breitere, lebensnahe Datengrundlage) in ausgewählten Anwendungsfeldern (z. B. Klima, Wasser, Lärm, Boden) vornehmen. Es konnten vier Citizen Science Formate ermittelt werden, die besonders für das Umweltbundesamt als Ressortforschungseinrichtung geeignet sind. Der Typ „Co-Design“ bezieht Bürger/innen von Beginn an in den Forschungsprozess einbezogen, beziehungsweise die Impulse gehen selbst von der Bürgerschaft aus. Der zweite Typ „Co-Produktion“ entspricht den bislang am häufigsten vorkommenden Citizen Science Aktivitäten. Ein weiterer Typ ist die „virtuelle Beteiligung“, bei dem große, häufig auch virtuelle Datenmengen über Crowdsourcing Ansätze und Sensorenträger-Ansätze gewonnen werden. Der vierte Typ fokussiert auf die „autonome Forschung“. Hierunter lassen sich die Aktivitäten von Individuen oder Interessengruppen wie Fachgesellschaften oder Vereinen verstehen, die im Allgemeinen ohne besondere institutionelle Anbindung aktiv sind und selbstständig forschen.

Abstract

The interrelation between science, politics and public experiences profound changes during the last decades. In many areas of the public sphere, a closer inclusion of the public into the decision making and problem solving processes of science and politics can be observed. One mechanism that has grown in importance over the last couple of years is called Citizen Science. In general, Citizen Science is regarded as the cooperation between citizens and scientific institutions by which the public is more closely involved into scientific activities. Against the background of an increasing societal importance of Citizen Science, a project carried out under the Environmental Research Plan (UFOPLAN) tested the applicability of Citizen Science for the departmental research and developed a concept for the use of Citizen Science for the departmental research of the Federal Environment Agency (UBA). The purpose of the concept is to provide a guideline which, on the one hand, can test the suitability of Citizen Science approaches for planned research projects. On the other hand, it allows for a rough estimate of the expected additional input (e. g., the time spent on communication with and coordination of citizens) and the benefits of the individual research project (e. g., a broader, more realistic data base) in selected fields of application (e. g., climate, water, noise, soil). Four Citizen Science formats could be identified that are particularly suitable for the UBA as an institution that conducts departmental research. The format “Co-Design” involves citizens into the research process from its beginnings, or the stimulus for the research project originates from the citizens themselves. The second format “Co-Production” corresponds to the most frequently occurring Citizen Science activities so far. Another format is the “vir-

tual contribution” where large and often virtual data volumes are generated via crowd sourcing approaches and sensor platform based approaches. The fourth format focuses on “autonomous research”. This includes activities of individuals and interest groups like professional societies and associations that are, in general, active without any particular connection to a research institution and conduct research independently.

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis	10
Zusammenfassung.....	11
Summary.....	15
1 Einleitung	18
1.1 Problemhintergrund und Zielstellung des Papiers	18
1.2 Arbeitsdefinition	19
2 Typologie von Citizen Science Projekten	20
2.1 Methodisches Vorgehen.....	20
2.2 Typologie von Citizen Science Aktivitäten	20
3 Citizen Science in der Ressortforschung des Umweltbundesamts.....	22
3.1 Ressortforschung in Deutschland an der Schnittstelle von Wissenschaft und Politik.....	22
3.2 Das Umweltbundesamt als Einrichtung der Ressortforschung	23
3.3 Citizen Science in der Ressortforschung: Spezifische Herausforderungen bei der Anwendung von Citizen Science durch das Umweltbundesamt	24
3.3.1 Verhältnis zur Wissenschaft: Verhältnis von Expertinnen/Experten und Laien	24
3.3.2 (Daten-)Qualität, Datenmanagement und Qualitätssicherung.....	25
3.3.3 Organisation der Zusammenarbeit mit der Ressortforschung	26
3.3.4 Klärung rechtlicher und ethischer Rahmenbedingungen: Urheberrecht, Datenschutz	26
3.3.4.1 Urheberrechte und geistiges Eigentum (IPR "intellectual property rights")	26
3.3.4.2 Lizenzen zum Management von Urheberrechten	28
3.3.4.3 Persönlichkeitsrechte und Datenschutz	29
3.3.5 Förderinstrumente: Finanzierung, Zuwendungs- und Vergaberecht	29
3.3.6 Chancen für die Wissenschaftskommunikation.....	29
3.3.7 Schaffung einer Anerkennungskultur von Citizen Science in Gesellschaft und Wissenschaft.....	30
3.3.8 Stärkung der Ausbildung der Citizen Scientists und Ehrenamtsmanagement.....	30
3.3.9 Integration von Citizen Science in Bildungskonzepte	30
4 Eignung der Citizen Science Prototypen in der Ressortforschung des Umweltbundesamts	31
4.1 Entscheidungshilfe für die Anwendung bestimmter Citizen Science Formate im Umweltbundesamt	31
5 Geeignete Citizen Science Formate für das Umweltbundesamt.....	35
5.1 Co-Design und produktionsorientierte Forschung	35
Spezifische Charakteristika, Herausforderungen und Anknüpfungspunkte.....	36
5.1.1 Rollenverteilung und Zuständigkeiten (bei der Wissensproduktion)	36

5.1.2	Intensität der Partizipation durch Bürgerwissenschaftler/innen.....	36
5.1.3	Anknüpfungspunkte für Themen und Aufgaben des UBA	36
5.1.4	Kontinuität und Organisation der Zusammenarbeit.....	37
5.1.5	Kontrolle der Sicherung der Datenqualität bei a) der Projektdefinition und b) im Prozess.....	37
5.1.6	Umfang zu klärender ethischer und rechtlicher Fragen; besondere Schwerpunkte.....	38
5.1.7	Finanzierungsaufwand und Umfang bereitzustellender Infrastrukturen	38
5.1.8	Voraussetzungsreichtum und Transformationserfordernisse des Umweltbundesamts	38
5.2	Co-Produktion.....	39
	Spezifische Charakteristika, Herausforderungen und Anknüpfungspunkte.....	40
5.2.1	Rollenverteilung und Zuständigkeiten (bei der Wissensproduktion)	40
5.2.2	Intensität der Partizipation durch Bürgerwissenschaftler/innen.....	40
5.2.3	Anknüpfungspunkte für Themen und Aufgaben des Umweltbundesamts	40
5.2.4	Kontinuität und Organisation der Zusammenarbeit.....	40
5.2.5	Kontrolle der Sicherung der Datenqualität bei a) der Projektdefinition und b) im Prozess.....	41
5.2.6	Umfang zu klärender ethischer und rechtlicher Fragen; besondere Schwerpunkte.....	41
5.2.7	Finanzierungsaufwand und Umfang bereitzustellender Infrastrukturen	41
5.2.8	Voraussetzungsreichtum und Transformationserfordernisse des Umweltbundesamts	42
5.3	Virtuelle Beteiligung	42
	Spezifische Charakteristika, Herausforderungen und Anknüpfungspunkte.....	43
5.3.1	Rollenverteilung und Zuständigkeiten (bei der Wissensproduktion)	43
5.3.2	Intensität der Partizipation durch Bürgerwissenschaftler/innen.....	43
5.3.3	Anknüpfungspunkte für Themen und Aufgaben des Umweltbundesamts	44
5.3.4	Kontinuität und Organisation der Zusammenarbeit.....	44
5.3.5	Kontrolle der Sicherung der Datenqualität bei a) der Projektdefinition und b) im Prozess.....	44
5.3.6	Umfang zu klärender ethischer und rechtlicher Fragen; besondere Schwerpunkte.....	45
5.3.7	Finanzierungsaufwand und Umfang bereitzustellender Infrastrukturen	45
5.3.8	Voraussetzungsreichtum und Transformationserfordernisse	45
5.4	Autonome Forschung	46
	Spezifische Charakteristika, Herausforderungen und Anknüpfungspunkte.....	47

5.4.1	Rollenverteilung und Zuständigkeiten (bei der Wissensproduktion)	47
5.4.2	Intensität der Partizipation durch Bürgerwissenschaftler/innen.....	47
5.4.3	Anknüpfungspunkte für Themen und Aufgaben des Umweltbundesamts	47
5.4.4	Kontinuität und Organisation der Zusammenarbeit.....	48
5.4.5	Kontrolle der Sicherung der Datenqualität bei a) der Projektdefinition und b) im Prozess.....	48
5.4.6	Umfang zu klärender ethischer und rechtlicher Fragen; besondere Schwerpunkte.....	48
5.4.7	Finanzierungsaufwand und Umfang bereitzustellender Infrastrukturen	48
5.4.8	Voraussetzungsreichtum und Transformationserfordernisse des Umweltbundesamts	48
6	Ausblick und strategische Empfehlungen.....	49
6.1	Ist-Standerhebung zu Citizen Science Aktivitäten in der Ressortforschung des Umweltbundesamtes durchführen	49
6.2	Systematische Berücksichtigung von Elementen von Citizen Science in der zukünftigen Forschung.....	49
6.3	Interne und externe Kommunikationsstrategie entwickeln.....	50
6.4	Instrumente der Forschungsfinanzierung hinsichtlich ihrer Verfahrenstauglichkeit prüfen	50
6.5	Strategie für Anerkennungskultur entwickeln.....	50
7	Literaturverzeichnis	51
1	Zu Begriff und Entwicklung von Citizen Science	54
1.1	Zur Vielfalt von Citizen Science.....	54
1.2	Allgemeine Bürgerbeteiligung in Beziehung zu Citizen Science	56
1.3	Citizen Science in Deutschland und im internationalen Raum.....	59
1.3.1	Citizen Science im GEWISS Programm und in der Ressortforschung in Deutschland	59
1.3.2	Open Air Laboratories (OPAL) in Großbritannien	61
1.3.3	Citizen Science Aktivitäten in Österreich	61
1.3.4	Citizen Science Aktivitäten in der Schweiz.....	62
1.3.5	European Citizen Science Association (ECSA)	62
1.4	Arbeitsdefinition von Citizen Science	64
2	Charakterisierung und Typologisierung von Citizen Science Projekte (Mapping).....	66
2.1	Material und Vorgehen.....	66
2.2	Art der Zusammenarbeit und Beteiligung	68
2.2.1	Verortung im Forschungsprozess.....	71

2.2.2	Konkrete Tätigkeit der ehrenamtlich Beteiligten in den Forschungsphasen Daten sammeln und Daten verarbeiten	72
2.2.3	Forschungsthemen von Citizen Science Projekten	74
3	Fünf Prototypen von Citizen Science	76
3.1	Prototyp I: Co-Design und produktionsorientierte Forschung	78
3.2	Prototyp II: Co-Produktion	79
3.3	Prototyp III: Virtuelle Beteiligung	80
3.4	Prototyp IV: Bildungsprojekte mit Forschungsanteil	81
3.5	Prototyp V: Autonome Forschung	82
3.6	Zusammenfassung Prototypen	83
4	Literaturverzeichnis	85
5	Glossar zu „Citizen Science“	87
6	Mapping analysierten Citizen Science Projekte.....	90
	Phänologische Beobachtungen	96

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Prototypen von Citizen Science Projekten und Aktivitäten.....	21
Tabelle 2:	Übersicht über Aspekte des geistigen Eigentums in Citizen Science Projekten, Gliederung angelehnt an Scassa und Chung (2015a), soweit nötig nach deutschem Recht spezifiziert (Gabler Wirtschaftslexikon 2016).....	27
Tabelle 3:	Beispiele nützlicher Lizenzierungsverfahren, angelehnt an Scassa und Chung (2015b)	28

Anhang

Tabelle 4:	Beispiele für Citizen Science Projekte der Ressortforschungseinrichtungen	60
Tabelle 5:	Mögliche Kriterien zur Beschreibung und Typologisierung von Citizen Science Aktivitäten	66
Tabelle 6:	Partizipationstypen / Art der Zusammenarbeit.....	68
Tabelle 7:	Ergebnis: Trägerschaft von Citizen Science-Projekten	71
Tabelle 8:	Unterscheidungskriterium: Phase im Forschungsprozess	71
Tabelle 9:	Ergebnis: Aktivitäten Ehrenamtlicher in den Phasen des Forschungsprozesses	72
Tabelle 10:	Tätigkeiten ehrenamtlich Beteiligter (nach Ziegler et al. (in Vorbereitung))	73
Tabelle 11:	Ergebnis: Tätigkeiten ehrenamtlich Beteiligter	74
Tabelle 12:	Forschungsthemen von Citizen Science-Projekten	74
Tabelle 13:	Gemeinsamnennung von Citizen Science und anderen Begriffen in der wissenschaftlichen Literaturdatenbank	75
Tabelle 14:	Intensität der Zusammenarbeit zwischen wissenschaftlichen Institutionen und ehrenamtlich Forschenden.....	76
Tabelle 15:	Prototypen von Citizen Science Projekten	77
Tabelle 16:	Prototyp I: Co-Design und offene Innovation.....	78
Tabelle 17:	Prototyp II: Co-Produktion.....	79
Tabelle 18:	Prototyp III: Virtuelle Beteiligung	80
Tabelle 19:	Prototyp IV: Curricula Forschung.....	81
Tabelle 20:	Prototyp V: Autonome Forschung.....	82
Tabelle 21:	Glossar zu verschiedenen Begriffen im Themenbereich Citizen Science	87
Tabelle 22:	Liste der im Mapping analysierten Citizen Science Projekte.....	90

Zusammenfassung

Das Zusammenwirken von Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit durchläuft seit mehreren Jahrzehnten einen tiefgreifenden Wandel, wobei in vielen gesellschaftlichen Bereichen eine engere Einbeziehung der Öffentlichkeit in die Entscheidungs- und Problemlösungsprozesse von Wissenschaft und Politik beobachtet werden kann. Ein Format, welches hierbei in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen hat, wird als Citizen Science oder Bürgerwissenschaft bezeichnet. Citizen Science wird allgemein als die Zusammenarbeit zwischen Bürger/Innen und wissenschaftlichen Einrichtungen verstanden, mit der die Öffentlichkeit enger in die Wissenschaft einbezogen werden kann. Wurde die Interaktion zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit lange Zeit vor allem durch traditionelle Formen der Wissenschaftskommunikation bestimmt, nach dem Bürgerinnen und Bürger nur ausreichend informiert werden müssten, um neue Technologien zu verstehen beziehungsweise ihnen zuzustimmen, wird seit etwa zehn Jahren immer stärker ein dialogisches Modell der Interaktion verfolgt, bei dem es um einen Austausch und ein Lernen in beide Richtungen geht. Dabei kann Citizen Science oder Bürgerwissenschaft als eine Ergänzung der etablierten Wissenschaft verstanden werden. Neben dem Interaktionscharakter unterscheidet sich die Bürgerwissenschaft von anderen Partizipationsformaten dadurch, dass die Bürger/Innen nicht nur in wissenschaftspolitische Problemdefinitionen und gegebenenfalls Entscheidungsfindungsprozesse einbezogen werden, sondern in die wissenschaftliche Arbeit selbst. Die Bürgerinnen und Bürger bringen ihr alltagspraktisches Wissen und ihre Erfahrungen sowie ihre Arbeitsleistung in Datensammlungs- und Analyseprozesse ein und entwickeln diese damit weiter. Citizen Science ist dann nicht nur Element moderner Wissenschaftskommunikation, sondern Teil einer transformativen Wissenschaft.

Vor dem Hintergrund einer zunehmenden gesellschaftlichen Bedeutung von Citizen Science wurde das UFOPLAN-Vorhaben „Konzeptstudie zur Anwendbarkeit von Citizen Science in der Ressortforschung des Umweltbundesamtes“ (FKZ 371511 701) durch das Umweltbundesamt beauftragt. Das Projekt wurde von der Technopolis Group Deutschland, dem Museum für Naturkunde Berlin (MfN), ISIconsult und dem Nexus Institut im Zeitraum von August 2015 bis Mai 2016 durchgeführt. Ziel des UFOPLAN-Vorhabens war es, die Anwendbarkeit für die Ressortforschung zu prüfen und ein Konzept zur Anwendung von Citizen Science in der Ressortforschung des Umweltbundesamts (UBA) zu entwickeln. Das vorliegende Konzept richtet sich in erster Linie an die UBA-Mitarbeiter/Innen, aber auch an Vertreter/Innen anderer Ressortforschungseinrichtungen. Zweck des Konzepts ist es, ihnen einen Leitfaden anzubieten, mit dem sie zum einen die Eignung von Citizen Science Ansätzen für geplante Forschungsvorhaben prüfen können. Zum anderen lässt sich auf diese Grundlage eine grobe Abschätzung des zu erwartenden zusätzlichen Aufwands (z. B. Zeitaufwand zur Kommunikation und Koordination mit Bürgerinnen und Bürgern) und des Nutzens für das jeweilige Forschungsprojekt (z. B. breitere, lebensnahe Datengrundlage) in ausgewählten Anwendungsfeldern (z. B. Klima, Wasser, Lärm, Boden) vornehmen.

Im ersten Arbeitsschritt wurde hierzu ein klares Verständnis vom Konzept der Citizen Science, ihrer Ausprägungen, den empirischen Erfahrungen sowie zur inhaltlichen und prozessualen Anschlussfähigkeit an die Aktivitäten des UBA erarbeiten. Im Ergebnis lagen eine Definition von Citizen Science (siehe Kapitel 1.2) und eine Typologie von Citizen Science Projekten vor (siehe Anhang, Kap. 3; Vohland et al. 2016). Für die Typologie wurden verschiedene Ausprägungsformen von Citizen Science diskutiert und anhand verschiedener Kriterien unterschieden. Auf dieser Grundlage konnten fünf verschiedene Prototypen abgeleitet werden, die sich hinsichtlich ihrer Besonderheiten und ihrer Anforderungen voneinander unterscheiden. Die Prototypen sind: „Co-Design und produktionsorientierte Forschung“, „Co-Produktion“, „virtuelle Beteiligung“, „Bildungsprojekte mit einem expliziten Anteil originärer Forschung“ und „autonome Forschung“. Die Ergebnisse wurden im Rahmen eines Workshops mit Mitarbeiter/innen des Umweltbundesamts und Bürgerwissenschaftler/innen diskutiert.

In einem nächsten Arbeitsschritt wurden die erarbeiteten begrifflichen und definitorischen Grundlagen zu Citizen Science auf die Ressortforschung des Umweltbundesamts bezogen (siehe Kapitel 3). Unter Ressortforschung allgemein werden die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten des Bundes definiert, die der Vorbereitung, Unterstützung oder Umsetzung politischer Entscheidungen dienen und untrennbar mit der Wahrnehmung öffentlicher Aufgaben verbunden sind. Die Ressortforschung greift aktuelle gesellschaftliche, technologische und wirtschaftliche Fragestellungen auf, erkennt wichtige Herausforderungen für die Gesellschaft von morgen und erarbeitet Handlungsoptionen für staatliche Maßnahmen. Das Umweltbundesamt (UBA) ist eine von fünf Ressortforschungseinrichtungen im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB). Wie alle Einrichtungen der Ressortforschung versteht sich auch das Umweltbundesamt als Mittler zwischen Wissenschaft, Politik und Gesellschaft. Das Umweltbundesamt verfolgt entsprechend des UBA-Errichtungsgesetz (UBAG) folgende Aufgaben: Politikberatung, Information der Öffentlichkeit und Verwaltungsaufgaben im Umweltschutz (z. B. Gesetzesvollzug zum Emissionshandel sowie die Zulassung von Chemikalien, Arznei- und Pflanzenschutzmitteln) sowie die zur Erfüllung dieser Aufgaben notwendige wissenschaftliche Forschung und Umweltbeobachtung. Das Umweltbundesamt verfügt bereits über vielfältige Erfahrungen bei der Einbeziehung der Öffentlichkeit und der Zivilgesellschaft in die Gestaltung von Umweltpolitik sowie die Lösung von Umweltproblemen. Die Formate, in denen dies geschieht, reichen von der Information und Beratung der Öffentlichkeit über Umfragen bis hin zur Zusammenarbeit mit Praktikerinnen und Praktikern zu einzelnen Themen- und Fragestellungen. Sie beziehen sich also sowohl auf die Artikulierung gesellschaftlicher Problemlagen als auch auf die Erarbeitung von Problemlösungen.

Vor dem Hintergrund der vorliegenden Typologie von Citizen Science Projekten (Kapitel 2) einerseits und den Überlegungen zur Ressortforschung sowie den spezifischen Herausforderungen bei der Anwendung von Citizen Science andererseits (Kapitel 3) wurde im nächsten Schritt die Frage diskutiert, welche der fünf vorgestellten Citizen Science Prototypen für die Ressortforschung des Umweltbundesamts besonders geeignet sind, ihre spezifischen Zielsetzungen und Aufgaben zu erfüllen. Hierzu wurde ein Fragekatalog entwickelt (Kapitel 4), der eine Entscheidungshilfe für die Auswahl von Citizen Science Prototypen durch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Umweltbundesamts darstellt. Die Entscheidungshilfe berücksichtigt die spezifischen Strukturen des Umweltbundesamts und bietet die Möglichkeit, den Entscheidern beim Einsatz und der Auswahl eines Formates Orientierung zu geben. Im Folgenden wird von geeigneten Citizen Science Formaten für das Umweltbundesamt gesprochen. Format 1 entspricht dem Prototyp „Co-Design und produktionsorientierte Forschung“, Format 2 „Co-Produktion“, Format 3 „Virtuelle Beteiligung“, Format 4 „Autonome Forschung“. Der Prototyp „Bildungsprojekte mit Forschungsanteil“ wurde nicht als eigenständiges Format für das UBA weiterverfolgt, da bei der Entscheidungshilfe für die Ressortforschung des UBA Forschungsprojekte und nicht originäre Bildungsprojekte im Mittelpunkt stehen. Bildungsaspekte sind vielmehr genuiner Bestandteil aller vier Citizen Science Formate, die für das UBA empfohlen werden; Bildungsaspekte finden deshalb als Querschnittsthema bei allen vier Formaten Berücksichtigung. Die vier Citizen Science Formate für das Umweltbundesamt wurden in einem nächsten Schritt anhand von Kurzprofilen und Beispielen detaillierter beschrieben. Im Anschluss wurden spezifische Charakteristika, Herausforderungen und Anknüpfungspunkte für die Ressortforschung des UBA herausgearbeitet (Kapitel 5). Auch diese Ergebnisse wurden im Rahmen eines Workshops mit Mitarbeiter/innen des Umweltbundesamts diskutiert.

Beim „Co-Design und produktionsorientierte Forschung“ (Format 1) handelt es sich um den Idealtyp eines Citizen Science Projektes, bei dem gesellschaftliche und wissenschaftliche Akteure gemeinsam ein Projekt entwickeln und es durchführen. Die Initiative geht von Wissenschaftler/innen oder Bürger/innen aus. Ziele und Methoden werden gemeinsam abgestimmt. Hiermit sind auch geteilten Verantwortlichkeiten verbunden. Bei diesem Format sind Bürgerwissenschaftler/innen „eingeladene“ Wissenschaftler/innen und aktiv beteiligt (Dickel & Franzen 2015). Anknüpfungen an Zielstellungen des Umweltbundesamts lassen sich vor allem im Anspruch der Mitgestaltung des gesellschaftlichen

Transformationsprozesses, unter anderem durch transformative Umweltpolitik, Reallabore oder Experimentierräume, erkennen. Dieses Format kommt den Anforderungen an echte Partizipation am nächsten und kann im Umweltbundesamt auf die langjährigen Erfahrungen mit partizipativen Prozessen und trans-disziplinärer Forschung aufbauen. Er legt zudem einen Fokus auf das „Selbermachen“ und weist ein hohes Innovationspotential auf.

Bei der „Co-Produktion“ (Format 2) handelt es sich um die Beteiligung von Freiwilligen unter der Anleitung von institutionell eingebundenen Wissenschaftler/innen am Forschungsprozess; typischerweise in der Phase der Probensammlung, Datenerhebung oder -auswertung. Die Daten können aus unterschiedlichen Bereichen stammen, meistens jedoch aus dem Bereich der Umweltbeobachtung. Teilweise entstammen die Daten aber auch persönlichen oder historischen Kontexten. Neben den wissenschaftlichen Erkenntnissen selbst, die zum Teil zur Evaluierung (umwelt-)politischer Zielstellungen genutzt werden können, liegt ein wichtiger Mehrwert im Bereich der Bildung für Nachhaltige Entwicklung sowie in einem vertieften Verständnis wissenschaftlicher Arbeitsweisen. Bürgerwissenschaftler/innen werden bei der Co-Produktion zur Forschung „eingeladen“. Anknüpfungen an Zielstellungen des Umweltbundesamts bestehen beim Erkenntnisgewinn über den Umweltzustand und Belastungsfaktoren im Bereich der Umweltmedien, wie Wasser oder Boden.

Beim Format 3 der „virtuellen Beteiligung“ steht die Partizipation von Bürgerwissenschaftler/innen an der Generierung und insbesondere der Auswertung digitaler Daten im Mittelpunkt. Durch den Einsatz digitaler Infrastrukturen und der Erhöhung der Zugänglichkeit durch Bürgerwissenschaftler/innen. Eine besondere Form ist das „Gaming“, wo die Auswertung digitaler Daten über Computerspiele erfolgt. Ein Mehrwert für die Wissenschaft besteht vor allem in der Ausweitung der räumlichen und zeitlichen Reichweite der Datenerhebung sowie des Know-Hows bei der Datenauswertung (beispielsweise im Rahmen von Mustererkennung). Bürgerwissenschaftler/innen sind „eingeladen“, an der Forschung teilzunehmen. Bei diesem Format gibt es gerade im Bereich Umweltmonitoring Überschneidungen mit dem Format Co-Produktion. Gaming-Ansätze und online-Klassifizierungstools sind zudem spezifische Formate der virtuellen Beteiligung. Anknüpfungen an Zielsetzungen des Umweltbundesamts bestehen im Erkenntnisgewinn durch Monitoring im Bereich der Umweltmedien.

Beim Format 4 der „autonomen Forschung“ geht es darum, dass einzelne Personen oder Nicht-Regierungsorganisationen ein Forschungsprojekt unabhängig von wissenschaftlichen Institutionen entwickeln und durchführen. Dabei kann es durchaus Anbindungen an wissenschaftliche Einrichtungen geben: organisatorisch (Nutzung von Veranstaltungsräumen, Laboren, Bibliotheken) oder personell (die Mitgliedschaft von angestellten Wissenschaftler/innen und Hobbyforscher/innen in der gleichen Fachgesellschaft). Diese Anbindung bezieht sich aber in der Regel nicht auf die gemeinsame Ausgestaltung von Forschungsprogrammen. Viele autonom Forschende befassen sich seit geraumer Zeit mit einem Thema, verfügen über umfangreiche Erfahrungen und sind als Experten/innen in ihrem Bereich anerkannt. Anknüpfungen an Zielsetzungen des Umweltbundesamts bestehen im Erkenntnisgewinn durch Monitoring im Bereich der Umweltmedien.

Die differenzierte Betrachtung von Citizen Science Formaten zeigt ihre unterschiedliche inhaltliche und strukturelle Passfähigkeit für das Umweltbundesamt, die maßgeblich von den Zielsetzungen und Aufgaben der Fachbereiche und ihrer Fachgebiete, von den jeweiligen Gestaltungsspielräumen und vom Anteil der eigenen Forschung oder der zu beauftragenden Forschung abhängen. Insofern können keine pauschalen Empfehlungen ausgesprochen werden, vielmehr ist eine begründete Auswahl der Formate vorzunehmen. Generell zeigt sich, dass die unterschiedlichen Formate mit ihren jeweiligen Schwerpunkten und Zielsetzungen in spezifischer Weise an die Zielsetzungen und Aufgaben des Umweltbundesamts als Ressortforschungseinrichtung anschlussfähig sind. Um Potenziale zukünftig stärker zu nutzen und Synergien zu schaffen, lassen sich folgende strategische Empfehlungen für den Ausbau von Citizen Science Aktivitäten innerhalb des Umweltbundesamts ableiten (Kapitel 6): Ist-Stands-

erhebung zu Citizen Science Aktivitäten in der Ressortforschung des Umweltbundesamtes durchführen (1), systematische Berücksichtigung von Elementen von Citizen Science in der zukünftigen Forschung (2), interne und externe Kommunikationsstrategie entwickeln (3), Instrumente der Forschungsfinanzierung hinsichtlich ihrer Verfahrenstauglichkeit prüfen (4), Strategie für Anerkennungskultur erarbeiten (5).

Summary

The interrelation between science, politics and public experiences profound changes during the last decades. In many areas of the public sphere, a closer inclusion of the public into the decision making and problem solving processes of science and politics can be observed. One mechanism that has grown in importance over the last couple of years is called Citizen Science. In general, Citizen Science is regarded as the cooperation between citizens and scientific institutions by which the public is more closely involved into scientific activities. In the past, the interaction between science and public was determined by traditional forms of science communication according to which citizen only have to be informed sufficiently well in order to understand new technologies or to agree to them. Since about ten years ago, a more and more dialogic model is pursued that involves exchange and learning in both directions. Citizen Science can thereby be understood as a complement to traditional science. Apart from its interactive characteristic, Citizen Science distinguishes from other forms of participation in a way that citizens are not only involved in the science-policy problem definition and possibly in decision making processes but also in the scientific work itself. Citizens contribute their everyday practical knowledge and experience as well as their manpower to data collection and analyses and, in this way, further develop them. Then, Citizen Science is not only an element of modern science communication but part of transformative science.

Against the background of an increasing societal importance of Citizen Science, the Federal Environment Agency (UBA) commissioned the UFOPLAN (Environmental Research Plan) project “A conceptual study on the applicability of Citizen Science in the departmental research of the Federal Environment Agency” (FKZ 371511 701). The project was conducted by Technopolis Deutschland, Natural History Museum (Museum für Naturkunde, MfN) Berlin, ISIconsult and the Nexus Institute in the period from August 2015 to May 2016. The goal of the UFOPLAN project was to test the applicability for departmental research and to develop a concept for the use of Citizen Science for the departmental research of the UBA. In the first line, the developed concept targets staff members of the UBA but also representatives of other departmental research institutions. The purpose of the concept is to provide a guideline which, on the one hand, can test the suitability of Citizen Science approaches for planned research projects. On the other hand, it allows for a rough estimate of the expected additional input (e. g., the time spent on communication with and coordination of citizens) and the benefits of the individual research project (e. g., a broader, more realistic data base) in selected fields of application (e. g., climate, water, noise, soil).

In a first step, a clear understanding of the concept of Citizen Science, its realisations, the empirical evidence, and the contextual and process-related relationship to the activities of the UBA was developed. This resulted in a definition of Citizen Science (see chapter 1.2) and a typology of Citizen Science projects (see appendix; Vohland et al. 2016). Various modes of the typology were discussed and differentiated along various criteria. On this basis, five different prototypes could be derived that distinguish from each other with respect to their peculiarities and requirements. The prototypes are: “Co-design and production-oriented research”, “Co-production”, “virtual contribution”, “educational projects with an explicit share of original research” and “autonomous research”. The results were discussed on a workshop with staff members of the UBA and science citizens.

In a next step, the defined prototypes had been linked to the research conducted by the Umweltbundesamt (see chapter 3). In general, departmental research is defined as the research and development activities of the federal state that serve the preparation, support, or implementation of political decisions and that are inextricably linked to the execution of public services. The departmental research picks up current societal, technological, and economic problems, recognises important challenges for tomorrow’s society and develops options for governmental activities. The Federal Environment Agency (UBA) is one out of five departmental research institutions within the portfolio of the Federal Ministry of the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety (Bundesministerium

für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, BMUB). As all institutions of departmental research, the UBA perceives itself as an intermediary between science, policy and society. According to the Law for the Implementation of the UBA, the UBA pursues the following tasks: policy consultancy, information of the general public, administrative tasks in the context of environment protection (e.g., legal execution of emission trading and the approval of chemicals, pharmaceutical and plant protection products), and the scientific research and environment observation required for the execution of the aforementioned tasks. The UBA already possesses various experience in the involvement of the public and the civil society in the design of environmental policy and the solution of environmental problems. The ways how this occurs range from the provision of information to and the consultancy of the general public, over surveys to the collaboration with practitioners on individual themes and problems. Thus, they are related to both the articulation of societal problems and the development of solutions.

Against the background of the developed typology of Citizen Science (chapter 2), the reasoning on departmental research, and the specific challenges of the application of Citizen Science (chapter 3), it was discussed which of the presented Citizen Science prototypes are most suitable in order to fulfil the specific goals and the tasks of the departmental research of the UBA. For this purpose, a questionnaire was developed that serves as a decision-making aid for the selection of Citizen Science prototypes by staff members of the UBA (chapter 4). The decision-making aid considers the specific structures of the UBA and offers the opportunity to provide decision makers with guidance on the use and the selection of a format. In the following, Citizen Science formats that are suitable for the UBS are addressed. Format 1 corresponds to the prototype “Co-design and production-oriented research”, format 2 “Co-production”, format 3 “virtual contribution”, format 4 “autonomous research”. The prototype “educational projects with a share of research” was no longer pursued as a separate format for the UBA, because the decision-making aid for the UBA focuses on research projects and not on pure education projects. Educational issues are rather a genuine part of all four Citizen Science formats that are recommended for the UBA. Educational issues are therefore considered as cross-sectional topics in all four formats. In the next step, the four Citizen Science formats for the UBA were presented in detail using short descriptions and examples. Subsequently, the specific characteristics, challenges for and links to the departmental research of the UBA were determined (chapter 5). These results were also discussed in the context of a workshop with staff members of the UBA.

“Co-design and production-oriented research” (format 1) is the ideal type of a Citizen Science project, where societal and scientific actors mutually develop and conduct a project. It is initiated either by scientists or citizens. Goals and methods are determined together. This involves shared responsibilities. In this format, citizens are “invited” scientists and contribute actively (Dickel & Franzen 2015). Links to the goals of the UBA can in particular be recognised in the demand for a co-design of the societal transformation process, among other things by transformative environmental policy, real-world laboratories, and experimental spaces. The format comes closest to the demand for real participation and can build on many years of experience within the UBA with participatory processes and transdisciplinary research. Moreover, it focuses on “do-it-yourself” and shows a high innovation potential.

“Co-production” (format 2) is the participation of volunteers in the research process under the instruction of institutionally embedded scientists, typically in the stage of the collection of probes, data collection and analyses. The data can come from different fields, in most cases however they come from the field of environment observation. Partly, the data also originate from personal or historical contexts. In addition to the scientific insight itself that can partly be used for the evaluation of the goals of (environment) policy, an important added value lies in the field of education for sustainable development as well as in a better understanding of scientific methods. In the co-production format, citizen scientists are invited to do research. Links to the goals of the UBA are the gain in insight on the condition of the environment and its pollution in areas as water and soil.

Format 3, the “virtual contribution”, focuses on the participation of citizen scientist in the generation and in particular the analysis of digital data. The use of digital infrastructure and a stronger participation by citizens increases the transparency of research, in connection with a higher possibility of control through citizens. A special form is “gaming” where the analysis of digital data takes place via computer games. An added value for science consists in particular in the expansion of the spatial and temporal scope of data collection and in the intellectual know-how of data analysis (e.g., in the context of the recognition of pattern). Citizen scientists are “invited” to participate in research. In particular, in the field environmental monitoring, this format exhibits overlaps with the format co-production. Gaming approaches and online classification tools provide specific formats. Links to the goals of the UBA are the gain in insight through monitoring in the field of environmental media.

Format 4, “autonomous research”, means that individual persons or non-governmental organisations develop and conduct a research project independently of scientific institutions. Connections to scientific institution can still exist: organisational (use of function rooms, laboratories, libraries) or personal (membership of employed scientist and hobby scientists in the same professional association). However, in general this connection is not related to a joint design of research programmes. Many autonomous researchers are engaged in one topic for a long time, possess comprehensive experience and are recognised as experts in their field. Links to the goals of the UBA are the gain in insight through monitoring in the field of environmental media.

A differentiated investigation of Citizen Science formats shows differences in their contextual and structural suitability for the UBA. The suitability depends decisively on the goals and responsibilities of the UBA’s departments and their fields of activities, their leeway in decision-making, and on the shares of own and commissioned research. Therefore, no general recommendations can be made. Rather, a well-founded selection of formats is required to match with the objectives of the research by UBA. In order to better exploit potentials in the future and to create synergies, the following strategic recommendations can be derived for the extension of Citizen Science activities within the UBA (chapter 6): assessment of the current state of Citizen Science activities within the departmental research of the UBA (1), systematic consideration of elements of Citizen Science in future research activities (2), the development of an internal and external communication strategy (3), investigation of means of research financing with respect to its usability (4), development of a strategy for a culture of recognition (5).

1 Einleitung

1.1 Problemhintergrund und Zielstellung des Papiers

Das Zusammenwirken von Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit durchläuft seit mehreren Jahrzehnten einen tiefgreifenden Wandel, wobei in vielen gesellschaftlichen Bereichen eine engere Einbeziehung der Öffentlichkeit in die Entscheidungs- und Problemlösungsprozesse von Wissenschaft und Politik beobachtet werden kann. Ein Format, welches hierbei in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen hat, wird als Citizen Science oder Bürgerwissenschaft bezeichnet. Citizen Science wird allgemein als die Zusammenarbeit zwischen Bürgerinnen und Bürgern und wissenschaftlichen Einrichtungen verstanden, mit der die Öffentlichkeit enger in die Wissenschaft einbezogen werden kann. Wurde die Interaktion zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit lange Zeit vor allem durch traditionelle Formen der Wissenschaftskommunikation bestimmt, nach dem Bürgerinnen und Bürger nur ausreichend informiert werden müssten, um neue Technologien zu verstehen beziehungsweise ihnen zuzustimmen, wird seit etwa zehn Jahren immer stärker ein dialogisches Modell der Interaktion verfolgt, bei dem es um einen Austausch und ein Lernen in beide Richtungen geht. Dabei kann Citizen Science oder Bürgerwissenschaft als eine Ergänzung der etablierten Wissenschaft verstanden werden. Neben dem Interaktionscharakter unterscheidet sich die Bürgerwissenschaft von anderen Partizipationsformaten dadurch, dass die Bürgerinnen und Bürger nicht nur in wissenschaftspolitische Problemdefinitionen und gegebenenfalls Entscheidungsfindungsprozesse einbezogen werden, sondern in die wissenschaftliche Arbeit selbst. Die Bürgerinnen und Bürger bringen ihr alltagspraktisches Wissen und ihre Erfahrungen sowie ihre Arbeitsleistung in Datensammlungs- und Analyseprozesse ein und entwickeln diese damit weiter. Citizen Science ist dann nicht nur Element moderner Wissenschaftskommunikation, sondern Teil einer transformativen Wissenschaft.

Das Umweltbundesamt als Ressortforschungseinrichtung ist Schnittstelle und Mittler zwischen Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit. Das Umweltbundesamt (UBA) verfügt bereits über vielfältige Erfahrungen bei der Einbeziehung der Öffentlichkeit und der Zivilgesellschaft in die Gestaltung von Umweltpolitik sowie die Lösung von Umweltproblemen. Die Formate, in denen dies geschieht, reichen von der Information und Beratung der Öffentlichkeit über Umfragen bis hin zur Zusammenarbeit mit Praktikerinnen und Praktikern zu einzelnen Themen- und Fragestellungen. Sie beziehen sich also sowohl auf die Artikulierung gesellschaftlicher Problemlagen als auch auf die Erarbeitung von Problemlösungen.

Vor diesem Hintergrund soll im Folgenden ein Konzept zur Anwendung von Citizen Science in der Ressortforschung des UBA vorgestellt werden. Es richtet sich in erster Linie an die UBA-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeiter, aber auch an Vertreterinnen und Vertreter anderer Ressortforschungseinrichtungen. Zweck des Konzept ist es, den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern einen Leitfaden anzubieten, der sie darin unterstützt, die Eignung von Citizen Science Ansätzen für geplante Forschungsvorhaben zu prüfen, insbesondere eine grobe Abschätzung des zu erwartenden zusätzlichen Aufwands (z. B. Zeitaufwand zur Kommunikation und Koordination mit Bürger/innen) und des Nutzens für das jeweilige Forschungsprojekt (z. B. breitere, lebensnahe Datengrundlage) in ausgewählten Anwendungsfeldern (z. B. Klima, Wasser, Lärm, Boden) vorzunehmen. Am Beispiel des Umweltbundesamtes sollen Potenziale des Zusammenwirkens von Ressortforschung und Citizen Science aufgezeigt werden, aber auch, welche Grenzen zu beachten sind.

Das Konzept ist das zentrale Ergebnis des UFOPLAN-Vorhabens „Konzeptstudie zur Anwendbarkeit von Citizen Science in der Ressortforschung des Umweltbundesamtes“ (FKZ 371511 701), das von Technopolis, dem Museum für Naturkunde Berlin (MfN), ISIconsult und dem Nexus Institut im Zeitraum von August 2015 bis Mai 2016 durchgeführt wurde. Eine wesentliche Grundlage des Konzepts bildet der Zwischenbericht zum aktuellen Diskussionsstand der Bürgerwissenschaft unter Berücksich-

tigung der internationalen Debatte (siehe Anhang; Vohland et al. 2016). Die Ergebnisse wurden anschließend mit Vertreterinnen und Vertretern des Umweltbundesamts diskutiert, um hierbei Potenziale und Grenzen von Citizen Science in der Ressortforschung auszuloten.

1.2 Arbeitsdefinition

Wie im Zwischenbericht (siehe Anhang; Vohland et al. 2016) bereits diskutiert wurde, gibt es gegenwärtig eine Vielzahl von Definitionen von Citizen Science und kein einheitliches Begriffsverständnis. Im UFOPLAN-Vorhaben wurde deshalb die folgende Definition zugrunde gelegt: Citizen Science umfasst ehrenamtlich durchgeführte Aktivitäten, die zu wissenschaftlichem Erkenntnisgewinn und zur Forschung beitragen.

Der Aspekt der Forschung und des Erkenntnisgewinns bezieht sich auf die Herstellung neuen wissenschaftlichen Wissens (vgl. Weingart 2003). Hiermit sind unter anderem das Verfolgen einer wissenschaftlichen Fragestellung, die Arbeit mit wissenschaftlichen Methoden oder die Aufnahme von Daten zur wissenschaftlichen Verwertung verbunden. Bei Citizen Science Aktivitäten geht es damit nicht um die Berücksichtigung von Alltagswissen als nicht-wissenschaftliche Erkenntnisse, sondern um wissenschaftlich anerkanntes Wissen. Hierzu bedarf es eines gemeinsamen Begriffsapparates, einer mit den jeweiligen Fachdisziplinen systematisch erarbeiteten und legitimierten Methoden der Erkenntnisgewinnung sowie eines Forschungs- und Untersuchungsdesigns, das eine intersubjektive Überprüfung ermöglicht. Dazu muss nicht ein gesamter idealtypischer Forschungsprozess durchlaufen werden. Häufig finden sich Citizen Science Aktivitäten nur in einigen Phasen des Forschungsprozesses.

Der Aspekt der ehrenamtlichen Tätigkeit betont den freiwilligen Charakter von Citizen Science. Es handelt sich um ein Engagement für die Wissenschaft, das in der Freizeit und nicht zum Zweck der Erwerbstätigkeit erfolgt. Die Freiwilligkeit ist ein zentrales Element von Citizen Science, wobei die jeweilige Motivation für eine ehrenamtliche wissenschaftliche Tätigkeit sehr verschieden sein und vom bürgerschaftlichem Engagement über Interesse oder einfach Freude an der Sache reichen kann. Wie auch im Ehrenamt können die Akteure eine Aufwandsentschädigung erhalten oder für einzelne Tätigkeiten auch bezahlt werden. Eine wesentliche Herausforderung besteht hierbei darin, problematische Tendenzen einer „Verehrenamtlichung“ zu berücksichtigen, die unter anderem in Konkurrenzen zum Arbeitsmarkt und in einer kostengünstigen Variante der Datenbeschaffung gesehen werden können. Dies kann wiederum die Attraktivität des Bürgerengagements schmälern oder die Validität und Glaubwürdigkeit der Ergebnisse in Frage stellen.

Citizen Science unterscheidet sich im begrifflichen Verständnis von Bürgerbeteiligung, Partizipation und von Reallaboren. Bürgerbeteiligung im Allgemeinen bedeutet, dass Individuen und Organisationen (die so genannten Stakeholder) in politische Entscheidungs- und Willensbildungsprozesse eingebunden werden. Ähnlich wie bei Citizen Science werden Bürger/innen hier in für sie bislang nicht zugängliche Prozesse involviert und es werden ihnen bislang nichterwartete Kompetenzen zugesprochen. Der Schwerpunkt liegt dort jedoch nicht auf der Einbeziehung der Bürger/innen in die Forschung, sondern in die politische Entscheidungsfindung. In Abgrenzung hiervon lässt sich Partizipation als die aktive Beteiligung der Bürger/innen bei der Erledigung der gemeinsamen (politischen) Angelegenheiten beziehungsweise der Mitglieder einer Organisation, einer Gruppe oder eines Vereins an den gemeinsamen Angelegenheiten verstehen (Schubert & Klein 2016). Reallabore bezeichnen hingegen einen gesellschaftlichen Kontext, in dem Forscher/innen Interventionen im Sinne von „Realexperimenten“ durchführen, um mehr über soziale Dynamiken und Prozesse zu lernen. „Die Idee des Reallabors überträgt den naturwissenschaftlichen Labor-Begriff in die Analyse gesellschaftlicher und politischer Prozesse. Sie knüpft an die experimentelle Wende in den Sozial- und Wirtschaftswissenschaften an. Es bestehen enge Verbindungen zu Konzepten der Feld- und Aktionsforschung“ (WBGU 2014: 93).

2 Typologie von Citizen Science Projekten

Vor dem Hintergrund des aktuellen Diskussionsstandes zu Citizen Science und des dargelegten Begriffsverständnisses von Bürgerwissenschaft wurde im Rahmen des Projektes eine Typologie von Citizen Science Projekten erarbeitet. Hierzu wurden verschiedene Ausprägungsformen von Citizen Science diskutiert und anhand verschiedener Kriterien unterschieden. Auf dieser Grundlage konnten fünf verschiedene Prototypen abgeleitet werden, die sich hinsichtlich ihrer Besonderheiten und ihrer Anforderungen voneinander unterscheiden.

2.1 Methodisches Vorgehen

Ausgangspunkt für die Typologie war die Erfassung verschiedener Citizen Science Ansätze auf der Basis einer intensiven Literatur- und Internetrecherche (siehe Anhang; Vohland et al. 2016). Im Laufe der letzten zehn Jahre hat sich die Forschung nicht nur mit den themenspezifischen Beiträgen von Bürgerinnen und Bürgern zur Forschung und ihrer Evaluierung befasst, sondern darüber hinaus den Mehrwert von Citizen Science für verschiedene gesellschaftliche Felder reflektiert und dargestellt. Außerdem wurden für die Charakterisierung und Typologisierung von Citizen Science Projekten die internationale Citizen Science Landschaft in Großbritannien, Österreich und der Schweiz berücksichtigt. Für Deutschland wurden neben Informationen zu Citizen Science Aktivitäten der Ressortforschungseinrichtungen auch die im Rahmen des GEWISS Projektes¹ erstellte Datenbank zu Citizen Science Projekten genutzt. Die GEWISS Daten, die auf www.buergerschaffewissen.de öffentlich zugänglich sind, erlauben aufgrund der dort vorhandenen Daten eine ergänzende Tiefenanalyse beispielsweise zu den konkreten Tätigkeiten der Beteiligten oder der Trägerschaft der Projekte. Durch die Kombination der verschiedenen Informationsquellen konnten valide Ergebnisse zur Charakterisierung von Citizen Science Projekten generiert werden (siehe Anhang; Vohland et al. 2016).

Für die nähere Charakterisierung von Citizen Science Projekten (Mapping) lag der Fokus auf vier Kriterien, die als besonders zentral von insgesamt zwölf Kriterien ausgewählt wurden (siehe Anhang; Vohland et al. 2016). Am wichtigsten sind die Art der Zusammenarbeit zwischen Citizen Scientists und institutionell eingebundene Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler (1) sowie die Phasen des Forschungsprozesses, an denen sich Bürgerwissenschaftler/innen beteiligen (2). Für die praktische Planung ist eine Vorstellung der konkreten Tätigkeiten der Beteiligten wichtig (3) ebenso wie der Themenbereich (4). Beim Mapping zeigte sich, dass vor allem zwei Kriterien zentral für eine Prototypenbildung sind, nämlich die Art der Partizipation sowie die Verortung im Forschungsprozess. Daher wurden für die Identifizierung der Prototypen diese beiden Kriterien miteinander in Verbindung gebracht. Sie wurden für die Prototypenbildung durch eine Einschätzung der Intensität der Interaktion als drittem Kriterium ergänzt.

2.2 Typologie von Citizen Science Aktivitäten

Im Ergebnis konnten – aufgrund unterschiedlicher Ausprägungen der drei genannten Merkmale – fünf Prototypen abgeleitet werden (siehe Anhang; Vohland et al. 2016), auf die im Folgenden näher eingegangen wird. Der Prototyp „Co-Design und produktionsorientierte Forschung“ basiert auf den Beteiligungstypen Co-Design und „Selbermachen“. Hier sind die Bürger/innen von Beginn an in den Forschungsprozess einbezogen, beziehungsweise die Impulse gehen selbst von der Bürgerschaft aus. Dieser Prototyp weist ein großes transformatives Potenzial auf. Der zweite Prototyp „Co-Produktion“ gründet auf den Beteiligungstypen Co-Produktion und ehrenamtliche Datenerhebung, die in ihrem Fokus auf die Erhebung von Daten gerichtet sind. Dieser Prototyp entspricht den bislang am häufigsten

¹ Das Projekt BürGER schaffen WISSen (GEWISS) wurde als Projekt zur bereiten Diskussion und zum Aufbau von Kapazitäten im Bereich Citizen Science von 2014-2016 vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert. www.buergerschaffewissen.de/ueber-uns/das-bausteinprogramm

vorkommenden Citizen Science Aktivitäten. Ein weiterer Prototyp ist die „virtuelle Beteiligung“. Hier werden große, häufig auch virtuelle Datenmengen über Crowdsourcing Ansätze und Sensorenträger-Ansätze mobilisiert, wobei bei Crowdsourcing die intellektuelle Leistung als höher einzuschätzen ist. Der vierte Prototyp sind „Bildungsprojekte mit einem expliziten Anteil originärer Forschung“. Charakteristisch für diesen Typ ist die enge Verbindung von Lernen und Wissenschaft, wobei der Prozess der Bewusstseinsbildung, Verhaltensänderung oder Erkenntnis mindestens ebenso oder als wichtiger erachtet wird als die wissenschaftlichen Ergebnisse. Der fünfte Typ fokussiert auf die „autonome Forschung“. Hierunter lassen sich die Aktivitäten von Individuen oder Interessengruppen wie Fachgesellschaften oder Vereinen verstehen, die im Allgemeinen ohne besondere institutionelle Anbindung aktiv sind und selbstständig forschen.

Tabelle 1: Prototypen von Citizen Science Projekten und Aktivitäten

Prototyp	Beschreibung
(1) Co-Design und produktionsorientierte Forschung (transformative Forschung)	Gemeinsame Projektplanung und Durchführung von aktionsorientierter Forschung bis in den (ingenieurwissenschaftlichen) Anwendungsbereich
(2) Co-Produktion	Beteiligung von Freiwilligen unter der Anleitung von institutionell eingebundenen Wissenschaftler/innen am Forschungsprozess; typischerweise in der Phase des Probensammelns, des Datenerhebens oder Auswertens
(3) Virtuelle Beteiligung	Beteiligung an der Generierung und insbesondere der Auswertung digitaler Daten
(4) Bildungsprojekte mit Forschungsanteil	Enge Verbindung von Lernen und Wissenschaft, wobei der Prozess der Bewusstseinsbildung, Verhaltensänderung oder Erkenntnis mindestens ebenso oder als wichtiger erachtet wird als die wissenschaftlichen Ergebnisse
(5) Autonome Forschung	Individuen oder Interessengruppen betreiben Forschung, im Allgemeinen ohne weitere institutionelle Anbindung

Quelle: Eigene Darstellung

Mit der Typologie von Citizen Science Aktivitäten wurde eine wesentliche Grundlage für ein Konzept zur Anwendung von Citizen Science in der Ressortforschung des Umweltbundesamts geschaffen. Hiermit sollen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Umweltbundesamts einen Leitfaden an die Hand bekommen, mit dem sie eine grobe Abschätzung des zu erwartenden zusätzlichen Aufwands und Nutzens für das jeweilige Forschungsprojekt in ausgewählten Anwendungsfeldern vornehmen können. Hiermit können sowohl Potenziale des Zusammenwirkens von Ressortforschung und Citizen Science aufgezeigt werden, aber auch, welche Grenzen zu beachten sind.

3 Citizen Science in der Ressortforschung des Umweltbundesamts

Um die Möglichkeiten der Anwendung von Citizen Science in der Ressortforschung auszuloten, ist es notwendig, zunächst Ressortforschung zu definieren, ihre Besonderheiten und Unterschiede zur Forschung an Universitäten und Hochschulen sowie außeruniversitären Einrichtungen zu bestimmen. Darüber hinaus geht es darum, dass Umweltbundesamt als Ressortforschungseinrichtung mit seinen Aufgaben und Besonderheiten vorzustellen.

3.1 Ressortforschung in Deutschland an der Schnittstelle von Wissenschaft und Politik

Die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten des Bundes, die der Vorbereitung, Unterstützung oder Umsetzung politischer Entscheidungen dienen und untrennbar mit der Wahrnehmung öffentlicher Aufgaben verbunden sind, sind als „Ressortforschung“ definiert. Die Ressortforschung greift aktuelle gesellschaftliche, technologische und wirtschaftliche Fragestellungen auf, erkennt wichtige Herausforderungen für die Gesellschaft von morgen und erarbeitet Handlungsoptionen für staatliche Maßnahmen. Ressortforschung und die Feststellung des Ressortforschungsbedarfs fallen in den Zuständigkeitsbereich und die Verantwortung der einzelnen Ressorts (Ressortprinzip) (Bundesregierung 2007: 3; BMBF 2016: 74).

Ressortforschung wird entweder unmittelbar von den Bundesministerien selbst oder – vorwiegend – durch die derzeit 38 Bundeseinrichtungen für Forschungs- und Entwicklungsaufgaben (FuE) betrieben beziehungsweise beauftragt. Darüber hinaus arbeiten die Ressorts im Rahmen der Ressortforschung kontinuierlich mit weiteren FuE-Einrichtungen zusammen. Die Bandbreite dieser kontinuierlichen Zusammenarbeit reicht von regelmäßigem Informationsaustausch bis zu Kooperation und institutioneller Förderung nach den Bestimmungen des Zuwendungsrechts (BMBF 2016: 74).

Die Einrichtungen der Ressortforschung sind in den meisten Fällen den Ministerien rechtlich untergeordnet, sodass diese Themen, Methoden und Publikationen maßgeblich bestimmen können (Fachaufsicht). Diese Fachaufsicht wird jedoch nicht in allen Fällen in gleicher Weise restriktiv angewandt. Die Behörden verfügen auch über Freiheitsgrade, die sich nicht zuletzt nach der Art der Forschung richten. Vor allem in der Ressortforschung zur Arbeits- und Jugendpolitik werden etwa die Forschungsthemen nicht nur mit den zuständigen Ministerien, sondern auch mit anderen institutionalisierten Interessengruppen (wie Gewerkschaften oder Kommunalverwaltung) ausgehandelt.

Ressortforschungseinrichtungen führen also wissenschaftliche Forschung mit dem Ziel der Verwertung für Politikberatung und Informationsbeschaffung sowie Regulierungs- und Prüfaufgaben für übergeordnete Ministerien durch. Sie sorgen für die Generierung und den Zugriff auf wissenschaftliche Expertise für politische Entscheidungen. An der Schnittstelle von Wissenschaft und Politik ist Ressortforschung durch Besonderheiten gekennzeichnet:

- ▶ sie ist problemorientiert und praxisnah;
- ▶ sie ist auf Grund der Problemorientierung interdisziplinär ausgelegt;
- ▶ sie bindet transdisziplinär Nutzer und Anwender des Wissens ein;
- ▶ sie generiert Transferwissen und erbringt Übersetzungsleistungen vom wissenschaftlichen System in das Anwendersystem (z. B. Vollzug) und umgekehrt;
- ▶ sie verbindet kurzfristig abrufbare wissenschaftliche Kompetenz mit der Fähigkeit, langfristig angelegte Fragestellungen kontinuierlich und forschungsbasiert bearbeiten zu können;
- ▶ sie agiert in diversen Spannungsfeldern, die durch unterschiedliche Rationalitäten der Wissenschaft und der Politik gekennzeichnet sind (Bundesregierung 2007: 3).

Das Agieren der Ressortforschung an der Schnittstelle von Wissenschaft und Politik berührt jedoch nicht ihre Wissenschaftlichkeit. Die Ressortforschung betont, dass auch sie wissenschaftlichen Kriterien genügen muss (WR 2007, 2010: 52 ff.) und dafür etwa auf externe Expertise zurückgreift (Tiemann & Wagner 2013: 13 f.). Die auch durch den Wissenschaftsrat geforderte wissenschaftliche Profilierung der Einrichtungen bei gleichzeitiger Erfüllung des politischen Auftrags der Einrichtungen (Bundesregierung 2011) macht die ambivalente Position zwischen Politik und Wissenschaft deutlich. Da Ressortforschung sowohl anhand der Funktionsprinzipien des Systems „Wissenschaft“ als auch anhand derer des Systems „Politik“ agieren muss, resultiert daraus ein „Spannungsverhältnis“, was es zu berücksichtigen gilt (Barlösius 2010).

3.2 Das Umweltbundesamt als Einrichtung der Ressortforschung

Das Umweltbundesamt (UBA) ist eine von fünf Ressortforschungseinrichtungen im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB). Wie alle Einrichtungen der Ressortforschung versteht sich auch das Umweltbundesamt als Mittler zwischen Wissenschaft, Politik und Gesellschaft. Das Umweltbundesamt verfolgt entsprechend des UBA-Errichtungsgesetz (UBAG) folgende Aufgaben: Politikberatung, Information der Öffentlichkeit und Verwaltungsaufgaben im Umweltschutz (z. B. Gesetzesvollzug zum Emissionshandel sowie die Zulassung von Chemikalien, Arznei- und Pflanzenschutzmitteln) sowie die zur Erfüllung dieser Aufgaben notwendige wissenschaftliche Forschung und Umweltbeobachtung.

Böcher & Krott (2010:22) präzisieren in ihrem Modell von Ressortforschung die sich aus den jeweils eigenen Rationalitäten und Handlungslogiken der Systeme Wissenschaft und Politik ergebenden Herausforderungen. Sie definieren Ressortforschung als Zusammenspiel von Forschung, Integration und Verwertung. Die Forschung, die wissenschaftlichen Kriterien folgt, richtet sich vor allem auf praktisch relevante Themen und Fragestellungen. Dabei werden Umweltzustände erhoben und bewertet, Ursachen für Umweltprobleme identifiziert, Grenz- und Schwellenwerte sowie Verbesserungskonzepte erarbeitet. Die Forschungsergebnisse werden einer wissenschaftlichen Verwertung zugeführt (z. B. wissenschaftliche Publikationen und Vorträge). Integration meint, dass die Forschung auf die politikpraktischen Bedarfe ausgerichtet oder Forschungsergebnisse darauf hin überprüft werden, im Sinne einer internen Relevanzprüfung für die politikpraktische Verwertung. Umgekehrt meint Integration genauso, die sich in der Praxis ergebenden Wissenslücken in Forschungsfragen zu übersetzen und entsprechende Forschungsvorhaben zu entwerfen. Die Ergebnisse der Forschung werden im Sinne einer praktischen Verwertung als Informationen für politische Entscheidungen aufbereitet. Forschung leistet dabei einen Beitrag zur Erfüllung der vom Gesetzgeber festgelegten Aufgaben der Ressortforschungseinrichtungen und fließt in die praktische Verwertung in Form von Beratung politischer Akteure und der Öffentlichkeit, Vollzugsvorbereitung und Vollzug ein (Böcher & Krott 2010: 27).

Die Übersetzung zwischen Wissenschaft und Praxis folgt drei Hauptkriterien: Diese Kriterien sind Relevanz der Informationen, Glaubwürdigkeit und Legitimation. Das Kriterium der Relevanz bezieht sich auf die durch wissenschaftliche Beratung bereitgestellten Informationen. Diese müssen tatsächlich durch politische Akteure nachgefragt werden, für deren tägliche Arbeit oder Entscheidungen relevant sein und zeitgerecht (wenn die Akteure sie benötigen) übermittelt werden (Böcher 2012: 464). Darüber hinaus beeinflusst die Qualität der zur Politikberatung angewendeten Forschungsergebnisse deren öffentliche Glaubwürdigkeit. Die Forschungsergebnisse sollten daher den „State of the Art“ reflektieren und unter Nutzung anerkannter wissenschaftlicher Methoden nachvollziehbar erzeugt werden (ebd.). Der Aspekt der Legitimation bezieht sich auf die Frage, ob ein politischer Akteur den Beratungsprozess als transparent, unvoreingenommen sowie politisch und prozedural als fair ansieht. Hierzu sollte sich wissenschaftliche Politikberatung an öffentlichen Zwecken orientieren, Interessen und Wünsche der Gesellschaft und beteiligter Akteure in den Beratungsprozess integriert und nicht einseitig parteiergreifend die Interessen ganz bestimmter Klientel vertritt (Böcher & Krott 2010: 25).

Bestandteil des Modells der Ressortforschung von Böcher und Krott ist ein weiteres Kriterium: Sie gehen davon aus, dass die Qualitätskriterien der Relevanz, Glaubwürdigkeit und Legitimation immer auf bestimmte Akteure als Zielgruppe der wissenschaftsbasierten Politikberatung bezogen werden müssen.

Das Umweltbundesamt zeichnet sich durch eine große Vielfalt an Arbeitsbereichen entsprechend der oben genannten Aufgaben aus. Die Themen haben eine unterschiedliche Reichweite von regionalen und nationalen (z. B. Wahrnehmung von Umweltproblemen, Konsum- und Verbraucherverhalten) bis hin zu europäischen (z. B. Emissionshandel, Stoffregulierung) und internationalen (z. B. Klimawandel) Fragestellungen. Die fünf Fachbereiche des Umweltbundesamts, Umweltplanung und Nachhaltigkeitsstrategien (Fachbereich I), Gesundheitlicher Umweltschutz, Schutz der Ökosysteme (Fachbereich II), Nachhaltige Produktion und Produkte, Kreislaufwirtschaft (Fachbereich III), Chemikaliensicherheit (Fachbereich IV) sowie Emissionshandel (Fachbereich E) müssen die genannten Aufgaben mit jeweils passenden Instrumenten und Methoden erfüllen.

Zur Erfüllung seiner Aufgaben werden unter anderem Forschungsvorhaben durch das Umweltbundesamt ausgeschrieben und beauftragt (insbesondere im Rahmen des Ressortforschungsplans des BMUB) oder benötigte Daten von nationalen und internationalen Messnetzwerken, den statistischen Ämtern sowie aus anderen Quellen bezogen. Eigene Forschung und Datenerhebung im Umweltbundesamt, auch als Forschungspartner gemeinsam mit weiteren Akteuren, findet demgegenüber nur in geringem Umfang statt. In der Regel werden Projekte von etablierten Forschungsinstituten bearbeitet, die entsprechend der Kriterien der Ausschreibung mit ihrem Angebot überzeugen konnten. Ziel der beauftragten Forschung ist die Bündelung von Expertise zur Schaffung von Grundlagen für Entscheidungen und für Verhandlungswissen sowie Modellierungen zur Erreichung umweltpolitischer Ziele. Ein weiterer Verwertungszusammenhang ist die Beratung und Erstellung von Informationsmaterialien für die Bevölkerung.

3.3 Citizen Science in der Ressortforschung: Spezifische Herausforderungen bei der Anwendung von Citizen Science durch das Umweltbundesamt

Auf die bisherigen Überlegungen aufbauend, lassen sich Fragen hinsichtlich der Relevanz von Citizen Science für die Leistungen des Umweltbundesamts formulieren, die im Folgenden konkret erörtert werden. Wie lässt sich Citizen Science den vier Funktionsbereichen der Ressortforschung zuordnen? Welche Priorität kann Citizen Science hierbei auf welche Art erlangen? Inwiefern ist Citizen Science bei der wissenschaftlichen und praktischen Verwertung einzubeziehen, die einerseits klar (nämlich rechtlich und finanziell) durch die übergeordneten politischen Einrichtungen bestimmt werden, andererseits aber eine allgemeine Informationsaufgabe im Sinne einer beschleunigten Rückführung von Lösungsangeboten in die Alltagspraxis zu leisten hat. Welche Fachabteilungen sind dafür besonders und welche weniger geeignet und warum? Inwiefern ist organisationale Stabilität von Citizen Science zur Wahrung belastbarer Wissenschaftlichkeit zu gewährleisten? Macht das fluide oder mindestens heterogene Feld der Citizen Science Mediatorinnen und Mediatoren notwendig, die den vier Funktionsfeldern entsprechend für Reliabilität und Validität sorgen? Welcher Zusatznutzen wird dadurch auf Kosten welchen Mehraufwands generiert? Im Folgenden sollen zentrale Herausforderungen bei der Anwendung von Citizen Science näher diskutiert und hierbei vor allem auf Chancen und Risiken eingegangen werden.

3.3.1 Verhältnis zur Wissenschaft: Verhältnis von Expertinnen/Experten und Laien

Ein wichtiger Aspekt bei der Überprüfung der Potenziale von Citizen Science für die Arbeit des Umweltbundesamts stellt das Verhältnis zwischen Citizen Science und der professionalisierten Wissenschaft dar. Durch die Digitalisierung wurde eine dezentrierte Wissensproduktion nicht nur vorstellbar, da diese nicht mehr durch die Berufsrolle des Wissenschaftlers/der Wissenschaftlerin strukturiert

und qua professionelle Autorität monopolisiert wird, sondern sie schafft auch neue Gelegenheitsstrukturen für die Partizipation an gesellschaftlichen Handlungszusammenhängen. Citizen Science kann als Instrument zur Einbeziehung der Öffentlichkeit in die Entscheidungs- und Problemlösungsprozesse von Wissenschaft und Politik verstanden werden, womit die entstandene Kluft zwischen Wissenschaft und Gesellschaft überwunden werden kann. Hierbei gilt es zu überprüfen, inwieweit es weitere Integrationsmöglichkeiten von Citizen Science in die Wissenschaft gibt und inwieweit die Akzeptanz für die Wissenschaftsbeteiligung der Bürgerinnen und Bürger seitens der institutionell eingebundenen Wissenschaftler/innen erhöht werden kann. Zunehmend lassen sich soziale Öffnungstendenzen in der gesellschaftlichen Wissensproduktion beobachten, jedoch werden die Bürgerwissenschaftler/innen nicht übergreifend, sondern nur selektiv in den Prozess integriert. Hierbei lässt sich zwischen „eingeladener“ und „uneingeladener“ Partizipation der Bürger/innen an der Wissensproduktion unterscheiden, wobei der zweite Fall auf eine „strukturelle Konkurrenzbeziehung“ hinweist (Dickel & Franzen 2015).

Wesentliche Herausforderungen bei der Veränderung des Verhältnisses zwischen Laien und Expertinnen/Experten sind die bislang wenig systematisch erfolgte Vernetzung sowie die geringe Akzeptanz der Bürgerwissenschaftler/innen durch institutionell eingebundene Wissenschaftler/innen. Durch öffentliche Veranstaltungen, Dialogforen, Konferenzen, Symposien, Workshops, Festivals und Wettbewerbe zur Stärkung des Austausches und der Veränderung der Wahrnehmung von Citizen Science in der Wissenschaft kann ein Prozess für eine Begegnung auf Augenhöhe angestoßen werden, und wurde im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung unterstützten Projekts GEWISS und dem in diesem Rahmen veröffentlichten Grünbuch für eine Citizen Science Strategie für Deutschland (Bonn et al. 2016) bereits begonnen. So können Lernprozesse angeregt und verfestigte Positionen überdacht werden. Als mögliche Hindernisse sind gegenseitige Vorurteile zwischen den Bürgerwissenschaftler/innen und den institutionell eingebundenen Wissenschaftler/innen sowie die jeweiligen Rollenverständnisse zu berücksichtigen. Denn durch die Öffnungsprozesse der wissenschaftlichen Wissensproduktion der Gesellschaft wird die exklusive Rolle von Wissenschaft bei der Bestimmung von Wahrheit in Frage gestellt.

3.3.2 (Daten-)Qualität, Datenmanagement und Qualitätssicherung

Eines der größten Potenziale von Citizen Science aus der Sicht der Wissenschaft ist die Einbindung interessierter Bürger/innen in wissenschaftliche Aktivitäten, um die Erhebung räumlich und zeitlich sehr komplexer Daten zu ermöglichen. Zentrale Herausforderungen hierbei sind die Nachvollziehbarkeit der Herkunft der Daten, die Validierung der Datenqualität, die Harmonisierung unterschiedlicher Datenquellen sowie die Aufbereitung, Archivierung und Verfügbarkeit von Daten für weiterführende Analysen (Richter et al. 2015). Es gibt eine Reihe von Citizen Science Projekten, deren Daten durch unzureichende Ressourcen oder Kenntnisse nicht oder inadäquat archiviert werden. Entsprechend können oft andere (sekundäre) Fragestellungen nicht mit den vorliegenden Daten bearbeitet werden. Zudem liegen die Daten in den unterschiedlichsten Formaten vor, weisen keine oder unzureichende Metadaten auf und sind nur eingeschränkt zugänglich (ebd.). So zeigte beispielsweise eine Studie zu Biodiversitätsdaten, dass es bei Citizen Science Daten eine eher geringe Zugänglichkeit gab (Quentin et al. 2016). Ein weiterer Punkt ist die häufig fehlende Anbindung an eine „community“, die im Sinne einer scientific community Qualitätsstandards sichert.

Für die Verbesserung von und die Etablierung vertrauenswürdiger Infrastrukturen für Citizen-Science-Daten ist Wissen über geeignete wissenschaftliche Qualitätskriterien und ihre Anwendung sowie über Kriterien zur Gewährleistung von Datensicherheit und Datenmanagement notwendig. Dabei muss mit Widerstand oder unterschiedlichen Meinungen bei der Festlegung von Standards gerechnet werden, die jedoch Chancen in sich bergen. So bietet zum Beispiel der „Open Access“, also der offene Zugang zu qualitativ hochwertigen Daten und eine freie Datenverwendung, eine langfristige Datennut-

zung nicht nur für institutionell eingebundene Wissenschaftler/innen, sondern ebenso für Bürgerinnen und Bürger (beziehungsweise Bürgerwissenschaftler/innen). Zum anderen schaffen klare Kriterien und Rahmenbedingungen Übersichtlichkeit und eine bessere Qualität der gesammelten Daten.

3.3.3 Organisation der Zusammenarbeit mit der Ressortforschung

In allen Phasen des wissenschaftlichen Forschungsprozesses – beginnend bei der Formulierung der Fragestellung über die Auswahl der Methoden, der Erhebung, der Auswertung und der Interpretation der Daten bis hin zur Diskussion und Kommunikation der Ergebnisse – werden Entscheidungen getroffen, in der Regel von den institutionell eingebundenen Wissenschaftler/innen. Werden Bürgerwissenschaftler/innen in Projekten beteiligt, so verläuft ein Machtgefälle zwischen Professionellen und Freiwilligen beziehungsweise zwischen Erwerbstätigen und Ehrenamtlichen. Es ist also die Frage, inwieweit ehrenamtlich Beteiligte – im Kontext der Ressortforschung – einen Einfluss auf die Ausgestaltung von Forschungsfragen, die Methodenwahl, das Erhebungsdesign, die Datenauswertung und -interpretation sowie die Ergebniskommunikation ausüben können. Die Fragen nach dem Ausmaß der Einbeziehung von Citizen Scientists in wissenschaftliche Forschungsprozesse und nach deren Entscheidungsmacht sind hier von zentraler Bedeutung.

Zentrale Herausforderungen bei der Organisation der Zusammenarbeit von Bürgerwissenschaftler/innen und institutionell eingebundenen Wissenschaftler/innen sind zumeist fehlende gemeinsame Standards und nicht definierte Kooperationsbedingungen. Hierbei stellt sich auch die Frage, inwieweit die Prozesse und Praktiken von Citizen Science mit den Strukturen und Prozessen der Ressortforschung (z. B. des Umweltbundesamtes) passfähig sind und ob die jeweiligen Praktiken kombinierbar sind. Als Barriere hierfür kann sich die bislang noch ausstehende Anerkennung von Citizen Science als bestandfähige Expertise erweisen. Als weiteres Hindernis kann die meist geringe Kontinuität (aufgrund der punktuellen Beteiligung) in der Zusammenarbeit mit Bürgerwissenschaftler/innen angesehen werden. Nicht unbeachtet darf die Frage nach der Effizienz bleiben, da die Abstimmungsprozesse sich durch fehlende Standards und Kriterien als zu langwierig erweisen können.

Positiv zu sehen ist, dass eine derartige Zusammenarbeit zur Erweiterung von Kooperationsmöglichkeiten und zu einer neuen Perspektivenvielfalt führen kann. Mit Citizen Science können gesellschaftlich wahrgenommene und zukünftig bedeutender werdende (Umwelt-)Probleme frühzeitig erkannt werden. Bürger/innen können neue, unerwartete Lösungen entwickeln, die alltagskompatibel sind. Stärkere Partizipation ermöglicht eine höhere gesellschaftliche Akzeptanz, Verankerung und Verbreitung von erarbeiteten Lösungen. Mit einer stärkeren Beteiligung an der (Bürger-)Forschung kann ebenso die Umweltbildung gestärkt und intensiviert werden. Die Aktivierung von Citizen Science Aktivitäten in der Ressortforschung des Umweltbundesamtes wäre daher ein möglicher, nächster Schritt bei der Weiterentwicklung der Interaktion zwischen Öffentlichkeit und Ressortforschung.

3.3.4 Klärung rechtlicher und ethischer Rahmenbedingungen: Urheberrecht, Datenschutz

3.3.4.1 Urheberrechte und geistiges Eigentum (IPR "intellectual property rights")

Viele Citizen Science Projekte berühren Aspekte des Urheberrechts oder geistigen Eigentums. Scassa und Chung (2015a) leiten aus ihrer Klassifizierung von Citizen Science Projekten ab, dass je nach Komplexität der Projekte die Aspekte des Urheberrechts und geistigen Eigentums an Relevanz gewinnen. Allerdings fallen auch schon Fotos und Annotationen unter das Urheberrecht (Tabelle 2). Das Datenbankherstellerrecht stellt eine besondere Form des Urheberrechts dar und schützt die Erstellung von Datenbanken als systematische oder methodische Sammlung von Daten. Wenn nützliche Erfindungen entstehen, fallen diese unter das Patentrecht. Ansonsten sind im Bereich des geistigen Eigentums auch noch Betriebs- und Geschäftsheimnisse zu berücksichtigen, die die Weitergabe vertraulicher oder kommerziell relevanter Information nur nach Zustimmung erlauben.

Tabelle 2: Übersicht über Aspekte des geistigen Eigentums in Citizen Science Projekten, Gliederung angelehnt an Scassa und Chung (2015a), soweit nötig nach deutschem Recht spezifiziert (Gabler Wirtschaftslexikon 2016)

Typ		Dauer des Schutzes	Besitzer	Formalitäten
Urheberrecht (Copyright)	Literarische Arbeiten (Reden, Schriftwerke, Computerprogramme, Annotationen) oder bildnerische wie Fotografien, Grafiken, Abbildungen, Arbeiten, die Pläne oder Zeichnungen umfassen sowie Zusammenstellungen, beispielsweise von Daten. Ein einzelner Datensatz fällt nicht unter das Urheberrecht.	Zu Lebzeiten des Autors plus 70 Jahre	Der Urheber ist der Besitzer und hat positive Nutzungsrechte (Verwertungsrechte), Vergütungsansprüche und Dritte von der Nutzung ausschließende Verbotsrechte.	Keine, erfolgt automatisch. Eine Eintragung kann Vorteile bringen.
Datenbankherstellerecht	Schützt Datenbankwerke als systematische oder methodische Sammlung unabhängiger Daten, Werke etc.	15 Jahre nach Fertigstellung der Datenbank; tiefgreifende Revisionen können die Frist um weitere 15 Jahre verlängern	Der Autor der Datenbank ist der Besitzer. Übergabe von Besitzrechten kann vertraglich geregelt werden.	Keine
Patent	Erfindungen, die neue und nützliche Prozesse, Maschinen, Verbindungen oder sonstige Verbesserungen umfassen	20 Jahre nach Patentanmeldung	Der Erfinder ist Eigentümer des Patents. Die Eigentumsrechte können vertraglich geregelt werden.	Ein Patent muss angemeldet werden und unterliegt einem standardisierten Prüfprozess.
Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse	Information, an deren Nichtverbreitung der Rechtsträger ein berechtigtes Interesse der Geheimhaltung hat	So lange wie das Geheimnis bewahrt werden soll	Besitzer ist die Person mit dem rechtmäßigen Eigentumstitel (Rechtsträger)	keine

In vielen Projekten werden Daten erhoben. Damit werden im Allgemeinen keine Urheberrechte berührt, auch nicht bei der Klassifizierung von Bildern oder Klängen. Ein einzelner Datensatz fällt nicht unter das Urheberrecht, wohl aber die Datenbank unter das Datenbankherstellerecht als Unterform des Urheberrechts als systematische Sammlung unabhängiger Daten. Eine Grenze zum Urheberrecht

wird auch überschritten, wenn persönliche Kommentare oder Anmerkungen beigetragen werden. Patentrechte können bei problemlösungsorientierten Projekten entstehen, die aktiv Daten manipulieren, wie beispielsweise bei FoldIt oder Hackathons.

Ideen, wissenschaftliche Erkenntnisse oder Theorien fallen nicht unter das Urheberrecht solange sie nicht schriftlich in irgendeiner Form fixiert sind. Um den Status von traditionellem (beziehungsweise indigenen) Wissen wird weiter gerungen (WIPO 2016), aber bei entsprechenden Projekten sollte im Vorfeld auch aus ethischen Erwägungen heraus bedacht werden, welche Informationen mit wem geteilt werden.

3.3.4.2 Lizenzen zum Management von Urheberrechten

Lizenzen stellen eine gängige Form des Managements der verschiedenen Urheberrechte in Citizen Science Projekten dar (Scassa & Chung 2015b). Eine Lizenz stellt eine Form der Erlaubnis oder Nutzerrecht dar, mit derer (Nutzungs-)Rechte an den geschützten Werken unter bestimmten Bedingungen wahrgenommen werden können (Tabelle 3). Lizenzen stellen insbesondere für Citizen Science Projekte eine geeignete Form zur Erreichung von Rechtssicherheit dar, da sie vergleichsweise unkompliziert zu handhaben sind und dem Gedanken der gemeinsamen Erarbeitung von Wissen und daraus abgeleiteten Produkten sehr nahekommen. Lizenzen bleiben auch gültig, wenn die Betroffenen nicht mehr am Projekt teilnehmen.

Alternativ zu Lizenzen kann eine komplette Abgabe der Eigentumsrechte eingefordert werden, was aber der Idee einer vertrauensvollen und kooperativen Zusammenarbeit entgegenläuft, da beispielsweise die Beteiligten selbst keine Rechte mehr an Bildern, Texten oder anderen Werken hätten. Auch praktisch ist eine Abgabe der Rechte schwieriger zu gewährleisten, da sie schriftlich bestätigt werden muss. Nötig kann es in Projekten werden, die eine Kommerzialisierung der Ergebnisse anstreben.

Tabelle 3: Beispiele nützlicher Lizenzierungsverfahren, angelehnt an Scassa und Chung (2015b)

Lizenzvergabeorgan	Lizenzierte Werke und Material	Beispiele erhältlicher Lizenzen	Weblink
Creative Commons	allgemein	CC-BY (Namensnennung) CC-BY-ND (Namensnennung; keine Weiterverarbeitung)	http://de.creativecommons.org/
Open Data Commons	Daten und Datenbanken	lizenzfreie Daten und Datenbanken (Public Domain Dedication and License – PDDL Lizenzbedingungen für Daten und Datenbanken (Attribution for data/databases - ODC-By) Daten / Datenbanken unter gleichen Lizenzbedingungen nutzbar (Open Database License – ODC-ODbL)	http://opendatacommons.org/

Open Source Initiative	Software	GNU General Public License, version 2 (GPL-2.0) Eclipse Public License 1.0 (EPL-1.0)	https://opensource.org/licenses
Free Software Foundation	Software	Training; Schwerpunkt GNU-Lizenzen	https://fsfe.org
Hochschulbibliothekszen- trum des Landes Nordrhein- Westfalen (hbz)	Publikatio- nen	Digital Peer Publishing License (DPPL)	https://www.hbz-nrw.de/produkte/open-access/dipp
Mukurtu	Traditionel- les (indigenes) Wissen		http://mukurtu.org/

3.3.4.3 Persönlichkeitsrechte und Datenschutz

Auch Sicherheitsfragen und Fragen zum Versicherungsschutz bei der Durchführung von Forschungsprojekten mit Ehrenamtlichen sind oft ungeklärt oder nicht ausreichend bedacht (Richter et al. 2015). So greifen viele Apps für Citizen Science Projekte, die der Datenerhebung dienen, auf Standortdaten zurück, so dass sich potentiell Bewegungsmuster der Beteiligten erstellen lassen. Auch werden für die Anmeldung häufig Daten erhoben, die für den eigentlichen Zweck gar nicht benötigt werden. In der Praxis ist vor allem darauf zu achten, dass die Beteiligten darüber informiert sind, warum und wozu ihre personenbezogenen Daten verwendet werden, und dass sie dem zustimmen. Das muss nach dem Bundesdatenschutzgesetz beispielsweise bei Apps, Spielen oder anderen webbasierten Anwendungen über die Zustimmung zu einer verständlich formulierten Datenschutzerklärung erfolgen. Verantwortlich für die Einhaltung der Bestimmungen ist die auftraggebende Einrichtung (Pawelka 2015).

3.3.5 Förderinstrumente: Finanzierung, Zuwendungs- und Vergaberecht

Zurzeit werden die meisten Citizen Science Projekte von den klassischen Drittmittelgebern der Wissenschaft, durch Mitgliedsbeiträge der Vereine und Verbände sowie von Stiftungen finanziell unterstützt (Bonn et al. 2016). Im Vergleich zu Projekten oder Studien der etablierten Wissenschaft benötigt Citizen Science ein größeres Ausmaß an Flexibilität in sowohl inhaltlicher als auch zeitlicher Hinsicht. Diese Flexibilität wird in bestehenden Förderstrukturen noch nicht berücksichtigt. Des Weiteren fehlt es an systematischer Förderung und Einbettung in bereits bestehende Instrumente (z. B. Auftrags- und Zuwendungsforschung). Herausforderungen bestehen hierbei vor allem in der Festlegung von Kriterien, die zugleich den Eigenheiten der Bürgerwissenschaften, der Verbesserung von Arbeitsbedingungen und der Nutzbarkeit der Ergebnisse entsprechen. Zu diskutierende Punkte sind hierbei unter anderem die Unterscheidung von ehrenamtlicher Tätigkeit und beruflicher Tätigkeit, der Grad der Förderung, bei dem die Bürgerwissenschaftler/innen noch als ehrenamtlich tätig gelten können sowie die Gefahr der Instrumentalisierung von Citizen Science durch die etablierte Wissenschaft (z. B. bei der Erhebung von Daten, wenn hiermit keine adäquaten Formen der Anerkennung, Honorierung sowie Wahrung von Urheberrechten verbunden sind). Grundsätzlich können mit einer adäquateren Förderung und finanziellen Anerkennung von Citizen Science Aktivitäten professionellere und dauerhaft verlässliche Arbeitsbedingungen, eine bessere infrastrukturelle Ausstattung und damit verbunden, eine höhere Qualität der Ergebnisse erreicht werden.

3.3.6 Chancen für die Wissenschaftskommunikation

Citizen Science kann einen wichtigen Beitrag zur transformativen Wissenschaft leisten; sie ist eine wichtige Ergänzung zu den traditionellen Formen der Wissenschaftskommunikation und eröffnet zu-

gleich neue Formen und Methoden der dialog- und beteiligungsorientierten Wissenschaftskommunikation. Die vielfältigen Potenziale, die sich für eine Zusammenarbeit zwischen Citizen Scientists und institutionell eingebundenen Wissenschaftler/innen vor allem durch die Digitalisierung (u. a. Social Media) ergeben, werden jedoch noch nicht in vollem Umfang genutzt. Hierfür ist es wichtig, zunächst inhaltlich-konzeptionelle Anschlüsse (Narrative) und Synergien zu den Inhalten, Aufgaben und Praktiken der Wissenschaft (so auch der Ressortforschung) zu identifizieren und herzustellen. Die Nutzung neuer Medien ermöglicht es auch, eine breitere Öffentlichkeit für die relevanten Themen des Umweltbundesamts zu erreichen.

3.3.7 Schaffung einer Anerkennungskultur von Citizen Science in Gesellschaft und Wissenschaft

An Citizen Science beteiligte gesellschaftliche Akteure und Wissenschaftler/innen erfahren innerhalb und außerhalb der Wissenschaft noch nicht ausreichend Anerkennung (Bonn et al. 2016), was nicht zuletzt an einer bislang geringen Beteiligung von Citizen Scientists in Forschungsprojekten der etablierten Wissenschaft deutlich wird. Es ist daher zu prüfen, welche Möglichkeiten der Stärkung der Anerkennung bereits vorhanden sind und welche es weiter zu entwickeln oder zu etablieren gilt. Weitere wichtige Punkte für die Schaffung einer Anerkennungskultur sind die Entwicklung von Standards der Zusammenarbeit, die Definition spezifischer Rollen sowie die Etablierung von Möglichkeiten der Gratifizierung. Hierzu gehört auch eine angemessene Aufwandsentschädigung für Citizen Scientists. Mit der Schaffung einer Anerkennungskultur können die Rahmenbedingungen für und die Akzeptanz von Citizen Science deutlich verbessert werden. Das Umweltbundesamt sollte vor dem Hintergrund der Diskussion um die Schaffung einer Anerkennungskultur von Citizen Science seine spezifischen Möglichkeiten und Kompetenzen ausloten, um diesen Prozess zu unterstützen und zu befördern.

3.3.8 Stärkung der Ausbildung der Citizen Scientists und Ehrenamtsmanagement

Um ein langfristig getragenes, bürgerschaftliches Engagement zu ermöglichen, wird ein Freiwilligenmanagement benötigt, welches neben der Planung, Organisation und Koordination der Citizen Science Projekte auch die Aus- und Weiterbildung von freiwillig Engagierten fördert und unterstützt (Bonn et al. 2016). Bis jetzt fehlt es an koordinierten Aus- und Weiterbildungsangeboten, die spezifisch für die jeweiligen Projekte von Bürgerwissenschaftler/innen in Anspruch genommen werden könnten, sowie an Koordinator/innen und Moderator/innen. Die Schaffung derartiger Bildungsstrukturen ist mit erhöhten Kosten- und Koordinationsaufwand verbunden, eröffnet aber die Möglichkeit, den Kreis an Bürgerwissenschaftler/innen zu erweitern und gleichzeitig die Qualität ihrer Zusammenarbeit zu verbessern.

3.3.9 Integration von Citizen Science in Bildungskonzepte

Die Nutzung des Ansatzes Citizen Science im Rahmen von Bildungsprogrammen und -maßnahmen ist noch ausbaufähig. Es existiert derzeit wenig Austausch zwischen Bildungs- und Citizen Science-Initiativen. Es gibt zwar vereinzelte Projekte, vor allem mit Schulen, aber es gibt keine gemeinsamen strategischen Überlegungen. Das Potenzial von Citizen Science für die Bildung wird in Wissenschaft und Gesellschaft noch zu wenig berücksichtigt (Bonn et al. 2016). Durch die Mitwirkung von Bürgerwissenschaftler/innen in Bildungsprojekten werden Kompetenzen aufgebaut und von den Bürger/innen selbst auch eingebracht. Citizen Science sollte daher enger mit Bildung und Forschung verknüpft werden und als innovativer Bildungsansatz verstärkt genutzt werden. Für die Umsetzung der spezifischen Aufgaben des Umweltbundesamts im Bereich der Umweltbildung und -kommunikation spielen Bildungsprojekte (mit einem Anteil originärer Forschung) eine große Rolle, weshalb es sich lohnt, derartige Citizen Science Aktivitäten zu fördern.

4 Eignung der Citizen Science Prototypen in der Ressortforschung des Umweltbundesamts

Vor dem Hintergrund der vorliegenden Typologie von Citizen Science Projekten (Kapitel 2) einerseits und den Überlegungen zur Ressortforschung sowie den spezifischen Herausforderungen bei der Anwendung von Citizen Science andererseits (Kapitel 3) soll nun die Frage diskutiert werden, welche der fünf vorgestellten Citizen Science Prototypen für die Ressortforschung des Umweltbundesamts besonders geeignet sind, ihre spezifischen Zielsetzungen und Aufgaben zu erfüllen. Eine wesentliche Bedingung für die Anwendung von Citizen Science in der Ressortforschung des Umweltbundesamts besteht darin, dass hiermit immer auch ein Mehrwert für die Ressortforschung verbunden sein muss. Citizen Science wird als ein spezifischer Ansatz beziehungsweise ein Forschungsdesign zur Informations- und Wissensgenerierung sowie zur Intensivierung der Debatte um die „Große Gesellschaftstransformation“ (WGBU 2011) verstanden. Citizen Science ist damit ein Mittel zur Zweckerreichung und nicht Selbstzweck.

Um die Eignung der Citizen Science Prototypen für die Ressortforschung des Umweltbundesamts auszuloten, muss von den Zielsetzungen des Umweltbundesamts und den Themenfeldern, die sich in den vier umweltthemenbezogenen Fachbereichen widerspiegeln, ausgegangen werden. Im Folgenden wird ein Fragenkatalog vorgestellt, der eine Entscheidungshilfe für die Auswahl von Citizen Science Prototypen durch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Umweltbundesamts darstellt. Die Entscheidungshilfe ist als Konsequenz aus den vorherigen Überlegungen abgeleitet worden, um bei der Entscheidung über den Einsatz und die Auswahl eines Formates Orientierung zu geben. Ziel der Entscheidungshilfe ist also nicht, Entscheidungen quasi automatisch zu fällen. Die Verantwortung für die letztliche Entscheidung liegt darum immer beim jeweiligen Entscheider. Neben der Orientierung mittels der Entscheidungshilfe bedarf die Rechtfertigung der Entscheidung unbedingt weiterer Kriterien, die sich aus sachlichen Erwägungen ergeben müssen.

Da die Entscheidungshilfe die spezifischen Strukturen des Umweltbundesamts berücksichtigt, wird im Folgenden von geeigneten Citizen Science Formaten für das Umweltbundesamt gesprochen. Format 1 entspricht dem Prototyp „Co-Design und produktionsorientierte Forschung“, Format 2 „Co-Produktion“, Format 3 „Virtuelle Beteiligung“, Format 4 „Autonome Forschung“. Der Prototyp „Bildungsprojekte mit Forschungsanteil“ wird im Folgenden nicht als eigenständiges Format für das UBA weiterverfolgt, da bei der Entscheidungshilfe für die Ressortforschung des UBA Forschungsprojekte und nicht originäre Bildungsprojekte im Mittelpunkt stehen. Bildungsaspekte sind vielmehr genuiner Bestandteil aller vier Citizen Science Formate, die für das UBA empfohlen werden; Bildungsaspekte finden deshalb als Querschnittsthema bei allen vier Formaten Berücksichtigung.

4.1 Entscheidungshilfe für die Anwendung bestimmter Citizen Science Formate im Umweltbundesamt

Stellen Sie sich vor, Sie planen ein Projekt zu einer aktuellen Fragestellung in Ihrem Fachgebiet. Sie haben schon viel von den Potenzialen der Bürgerwissenschaften erfahren und überlegen jetzt, Citizen Science im Rahmen dieses Projekts zu nutzen. Sie sind sich noch unsicher, welches spezifische Citizen Science Format am besten für Ihr Projekt geeignet ist. Um Sie in Ihrer Entscheidung zu unterstützen, sollten Sie nun folgende Fragen beantworten und die jeweils zutreffende Antwort ankreuzen. Bitte wählen Sie jeweils die Antwort aus, die am stärksten für Ihr Projekt zutrifft. In der Spalte rechts neben Ihrer Antwort finden Sie die jeweiligen Citizen Science Formate, die sich für Ihr Projekt am besten eignen.

Die folgenden Fragen und die empfohlenen Citizen Science Formate sollen Ihnen eine Entscheidungshilfe bieten, um sich in Kapitel 5 detaillierter mit einem Citizen Science Format zu befassen. Da es sich hierbei lediglich um eine Auswahl relevanter Fragen handelt, ist die Entscheidungshilfe nicht als ultimative Festlegung für ein Format zu verstehen.

1. Vor dem Hintergrund welcher Fragestellungen setzen Sie sich aktuell mit einer möglichen Anwendung von Citizen Science auseinander? „Ich setze mich (mit) ...		
A. ... Grundsatzfragen auseinander, die sozialen Wandel und gesellschaftliche Transformation berühren.“	<input type="checkbox"/>	Format 1 Format 4
B. ... Fragen des Umweltmonitorings auseinander. Hierzu benötige ich wiederholt oder einmalig Daten, um die aktuelle Situation beziehungsweise den Bedarf zu erheben und zu beschreiben.“	<input type="checkbox"/>	Format 2 Format 3 Format 4
C. ... Aufgaben der politischen Beratung auseinander, wobei es um die Ausarbeitung oder Zuarbeit zu Gesetzesentwürfen geht.“	<input type="checkbox"/>	→ EXIT
D. ... im Rahmen politischer Beratung mit der Erprobung neuer gesetzlicher Regelungen auseinander, wobei es zum Beispiel um Verständlichkeit und Akzeptanzfähigkeit geht.“	<input type="checkbox"/>	Format 2 Format 3
2. Ist die Vorgehensweise zur Beantwortung der Fragestellung eher vordefiniert (d. h. geschlossen, deduktiv) oder noch offen (d. h. induktiv)? „Das Vorgehen (d. h. das Untersuchungsdesign) ist ...		
A. ... eher geschlossen (d. h. deduktiv), da es bestimmte Vorgaben oder Fragen gibt und mögliche Antworten bereits bekannt sind, die es zu überprüfen gilt. Bestehende Erkenntnisse sollen aktualisiert werden.“	<input type="checkbox"/>	Format 2 Format 3
B. ... sowohl geschlossen (d. h. deduktiv) als auch offen (d. h. induktiv), da es teilweise Vorgaben gibt und die Fragen einer Evaluierung bedürfen. Darüber hinaus geht es aber auch um eine Erweiterung des Erkenntnisspektrums.“	<input type="checkbox"/>	Format 2 Format 4
C. ... eher offen, da lediglich Themen vorgegeben sind, die Fragen aber erst erarbeitet werden müssen und auch die möglichen Antworten unbekannt sind. Ziel ist die Exploration unbekannter Zusammenhänge zur Feststellung der Relevanz und Erweiterung des Erkenntnisspektrums.“	<input type="checkbox"/>	Format 1 Format 4
3. Welche Arten von Daten benötigen Sie im Projekt? „Ich benötige ...		
A. „... quantitative Daten, die zahlenbasiert sind und durch standardisierte Umfragen, Datensammlungen oder Messungen generiert werden.“		
A1: „Es handelt sich hierbei um standardisierte Massenerhebungen mit bestehenden (vorgegebenen) Instrumenten.“	<input type="checkbox"/>	Format 2 Format 3
A2: „Es handelt sich hierbei um gegenstandsbezogen spezifische Datenerhebungen mit noch zu erarbeitenden Instrumenten.“	<input type="checkbox"/>	Format 1 Format 4
B. „... qualitative Daten, die alltags- und praxisbasiert sind, durch Interviews, Beobachtungen oder Dokumentenanalysen generiert werden und weiterer Interpretationen bedürfen.“		
B1: „Es handelt sich hierbei um Massenerhebungen mit bestehenden (vorgegebenen) Instrumenten (z. B. Fotos).“	<input type="checkbox"/>	Format 2 Format 3
B2: „Es handelt sich hierbei um gegenstandsbezogen spezifische Datenerhebungen mit noch zu erarbeitenden Instrumenten.“	<input type="checkbox"/>	Format 1 Format 4
4. Wieviel Zeit planen Sie für dieses Projekt ein? „Es handelt sich hierbei um ...		
A. „... ein langfristiges Projekt, d. h. es hat eine Laufzeit von 3 Jahre und länger oder es wird regelmäßig wiederholt.“	<input type="checkbox"/>	Format 1 Format 2 Format 3
B. „... ein mittelfristiges Projekt mit einer Laufzeit von 1 bis zu 3 Jahre.“	<input type="checkbox"/>	Format 1 Format 2 Format 3 Format 4

C. „... ein kurzfristiges Projekt mit einer Laufzeit von bis zu 1 Jahr.“	<input type="checkbox"/>	→ EXIT
5. Wenn Sie eine Zusammenarbeit mit den Bürgerwissenschaftler/innen bereits vorsehen, wie planen Sie diese? „Die Zusammenarbeit wird ...		
A. „... durch Auftragnehmer/innen vermittelt. Das umfasst zum Beispiel die Anleitung zur Nutzung des Datenerhebungsinstrumentariums, die Ermöglichung des Zugangs zum Forschungsfeld und die Qualitätssicherung der Daten.“	<input type="checkbox"/>	Format 2 Format 3
B. „... nicht durch Auftragnehmer/innen vermittelt. Der Austausch mit den Bürgerwissenschaftler/innen erfolgt direkt durch das UBA und auf Augenhöhe. Die Forschung benötigt zumeist keine Anleitung, da das Instrumentarium selbsterklärend und das Forschungsfeld offen zugänglich ist. Denkbar ist aber auch eine Anleitung durch Dritte.“	<input type="checkbox"/>	Format 1 Format 3 Format 4
6. Wenn Sie die Zusammenarbeit bereits vorsehen, welche externen Ressourcen seitens der Bürgerwissenschaftler/innen werden für die Durchführung des Projekts benötigt? „Das Projekt erfordert zur Durchführung, dass ... (Mehrfachantworten möglich!)		
A. ... die Bürgerwissenschaftler/innen über zusätzlich freie Zeit verfügen.“	<input type="checkbox"/>	Format 1 Format 2
B. ... die Bürgerwissenschaftler/innen finanzielle Mittel (z. B. Honorare, Reisekosten, Sachkosten) erhalten.“	<input type="checkbox"/>	Format 1 Format 2
C. ... mit Hilfe der Bürgerwissenschaftler/innen eine hohe räumliche und zeitliche Reichweite bei der Datenerhebung erreicht wird.“	<input type="checkbox"/>	Format 2 Format 3
D. ... die Bürgerwissenschaftler/innen eine fachspezifische Expertise mitbringen.“	<input type="checkbox"/>	Format 1 Format 4
E. ... die Bürgerwissenschaftler/innen hohes Engagement und Commitment zeigen.“	<input type="checkbox"/>	Format 1 Format 2
F. ... die Bürgerwissenschaftler/innen Zugang zum Forschungsfeld haben.“	<input type="checkbox"/>	Format 2 Format 3 Format 4
G. ... die Bürgerwissenschaftler/innen selbst die Koordination und Steuerung ihrer Forschungstätigkeit leisten (z. B. Qualitätssicherung der Daten).“	<input type="checkbox"/>	Format 1 Format 4
H. ...den Bürgerwissenschaftler/innen Infrastrukturen (z. B. Datenbanken, Sensoren oder Software-Programme) zur Verfügung gestellt werden.“	<input type="checkbox"/>	Format 2 Format 3
I. ...die Bürgerwissenschaftler/innen Schulungen (direkt oder digital zu Kommunikation; Taxonomie; Bedienung von Programmen) erhalten.“	<input type="checkbox"/>	Format 2 Format 3

Erläuterungen zur Tabelle:

Die Angaben zu den Formaten beziehen sich wie oben eingeführt auf Format 1: Co-Design, Format 2: Co-Produktion, Format 3: Virtuelle Beteiligung und Format 4: Autonome Forschung. Die Option EXIT heißt, dass eine Anwendung von Citizen Science Formaten unter Umständen nicht geeignet ist. Dies betrifft zwei oben aufgeführte Anwendungsfälle, die Ausarbeitung von und Zuarbeit zu Gesetzesvorlagen sowie kurzfristige Projekte. Beide Anwendungsfälle sind insbesondere durch die Befristung geprägt. Um Citizen Science Projekt inhaltlich und methodisch nach wissenschaftlichen Kriterien in die jeweilige Forschungsaufgabe einzubeziehen, ist aber gerade ausreichend Zeit eine entscheidende Ressource, wenn es darum geht, ein gemeinsames Verständnis über den sachlichen Gehalt der Aufgabe zu erzielen und dabei auch eventuell auftretende soziale Friktionen zu überwinden. Dies kann sich insbesondere bei eher kurzfristigen Aufgaben als ein nicht fristgerecht zu lösendes Problem darstellen. Es ist nämlich nicht davon auszugehen, dass sofort personelle Ressourcen, fachliche Expertise und zeitliche Verfügbarkeit auf Seiten der Citizen Scientists aktiviert werden können, noch, dass dort ein unbedingtes Interesse zur Beteiligung besteht.

Nachdem Sie jede Frage beantwortet haben, können sie die angekreuzten Möglichkeiten, die auf bestimmte Formate verweisen, zusammenzählen. Die Formate mit den höchsten Nennungen können nun von Ihnen näher in Erwägung gezogen werden. Sie können nun überprüfen, wie dieses Format in die Struktur des geplanten Forschungsvorhabens genau einzubinden ist, und welche weiteren Entscheidungsbedarfe sich daraus ergeben. Hierzu sollten Sie sich nun näher mit den Charakteristika, Herausforderungen und Anknüpfungspunkte der Formate befassen (siehe Kapitel 5). Dabei kann sich allerdings auch herausstellen, dass bestimmte Fragen im Schritt 1 anders zu beantworten sind. In diesem Fall sollte die Entscheidungshilfe beginnend mit Schritt 1 erneut in Anspruch genommen werden.

5 Geeignete Citizen Science Formate für das Umweltbundesamt

Im Folgenden werden vier Citizen Science Formate detailliert vorgestellt, die auf Grundlage der Überlegungen der Kapitel 3 und 4 besonders für das Umweltbundesamt als Ressortforschungseinrichtung geeignet erscheinen. Hierzu werden zunächst ein Kurzprofil und Beispiele präsentiert. Im Anschluss wird näher auf spezifische Charakteristika, Herausforderungen und Anknüpfungspunkte für die Ressortforschung des UBA eingegangen.

5.1 Co-Design und produktionsorientierte Forschung

Kurzprofil

Allgemeine Beschreibung:

Beim Co-Design handelt es sich um den Idealtyp eines Citizen Science Projektes, bei dem gesellschaftliche und wissenschaftliche Akteure gemeinsam ein Projekt entwickeln und es durchführen; Initiative durch Wissenschaft oder Bürger/innen; gemeinsame Abstimmung von Zielen und Methoden, was auch mit geteilten Verantwortlichkeiten verbunden ist; potenziell hohe Relevanz der Ergebnisse und hohes Innovationspotential in die Gesellschaft; Bürgerwissenschaftler/innen sind „eingeladene“ Wissenschaftler/innen und aktiv beteiligt.

Relevante Themenfelder des Umweltbundesamts:

Zum Beispiel Fragestellungen des Fachgebiets I 1.1: Grundsatzfragen, Nachhaltigkeitsstrategien und -szenarien, Ressourcenschonung

Anknüpfungen an Zielstellungen des Umweltbundesamts:

Mitgestaltung des gesellschaftlichen Transformationsprozesses, unter anderem durch transformative Umweltpolitik, Reallabore oder Experimentierräume. Dieses Format kommt den Anforderungen an echte Partizipation am nächsten und kann im Umweltbundesamt auf die langjährigen Erfahrungen mit partizipativen Prozessen und transdisziplinärer Forschung aufbauen. Er legt zudem einen Fokus auf das „Selbermachen“ und weist ein hohes Innovationspotential auf.

Auswahl und Zugang zu Bürgerwissenschaftler/innen:

Die Auswahl von Bürgerwissenschaftler/innen ist bei diesem Typus stark abhängig von der Forschungsfrage. Gleichwohl ist ein Zugang über lokale und kommunale Initiativen und Projekte im Themenspektrum zum Beispiel von Transformation, Transition Town, Lokale Agenda 21, Sharing City oder sozialen Innovationen nachhaltigen Konsums vorstellbar. Da es bei diesem Typus um die Zusammenarbeit mit ausgewählten Bürgerwissenschaftler/innen geht, muss hier besonders darauf geachtet werden, dass ein möglichst breites Spektrum sozialer Milieus repräsentiert ist.

Beispiele

Beispiel Open Design-Projekte: „Open Design“ bezeichnet generell Initiativen und Projekte, bei denen materielle Produkte und das zur Produktion benötigte Wissen zur freien Verfügung gestellt werden. Einzelne oder mehrere verschiedene Personen – Laien wie Expert/innen, Ehrenamtliche wie Professionelle – erstellen dabei komplette oder modulare Baupläne für Produkte, die von Interessierten genutzt und / oder weiterentwickelt und wieder verfügbar gemacht werden. Auf Plattformen wie openstructures.net bilden Nutzer/innen beispielsweise eine virtuelle Gemeinschaft, in der jedes Mitglied einen Teil zur Konstruktion neuer Produkte beiträgt („a construction system where everyone designs for everyone“), auf der Plattform teknlabs.org wird Wissen um den Selbstbau und die Nutzung eines Do-It-Yourself-Labors für eigene Forschungen geteilt und weiterentwickelt (Phillips & Baurley 2014).

Beispiel „Future City-Lab – Reallabor für nachhaltige Mobilitätskultur“: Ziel des dreijährigen Projektes (2015-2017) ist die Beförderung des gesellschaftlichen Veränderungsprozesses in Richtung einer nachhaltigen Mobilitätskultur über die Stärkung von Transformationsbewusstsein, Eigeninitiative und zivilgesellschaftlicher Mitgestaltung. In diesem transdisziplinär angelegten Projekt in der Region Stuttgart sollen nachhaltige Mobilitätspraktiken in unterschiedlichen Zielgruppen befördert werden, indem unter anderem gemeinsam mit Bürger/innen persönliche Mobilitätsdaten erhoben, ausgewertet und eigene Mobilitätspraktiken reflektiert werden. Darauf aufbauen sollen partizipativ Experimentierräume für neue Mobilitätsformen geschaffen und Erfahrungen dokumentiert werden. Das Projekt wird von mehreren Forschungspartnern der Universität Stuttgart (u. a. Verkehrswissenschaften, Stadt- und Umweltwissenschaften, Gesundheitsforschung) koordiniert und in enger Zusammenarbeit mit Partnern aus Politik (Stadt Stuttgart, Region Stuttgart und Zivilgesellschaft (u. a. Lastenrad Stuttgart, Plusrad) durchgeführt. Bürger/innen sollen bei der Erhebung von Mobilitätsdaten (Selbstbeobachtung und -reflektion) mitwirken und die Realexperimente des Projekts mitgestalten. Das Projekt wird gefördert vom Land Baden-Württemberg und dem Umweltbundesamt.

Spezifische Charakteristika, Herausforderungen und Anknüpfungspunkte

5.1.1 Rollenverteilung und Zuständigkeiten (bei der Wissensproduktion)

Idealtypisch finden beim Co-Design ein Austausch und eine Kooperation zwischen Bürgerwissenschaftler/innen und institutionell eingebundenen Wissenschaftler/innen auf Augenhöhe statt. Es handelt sich hierbei eher um eine symmetrische Kommunikation und Zusammenarbeit. Bürgerwissenschaftler/innen sind in diesem Typus von Citizen-Science-Projekten in einer starken Leistungsrolle und nicht in einer Publikumsrolle (Dickel & Franzen 2015). Das Umweltbundesamt kann hier als Forschungspartner von Bürgerwissenschaftler/innen agieren, die Initiative kann von beiden Seiten ausgehen. Die Rollen und die damit verbundenen Erwartungen und Aufgaben sollten als Ergebnis der Aushandlung definiert und Zuständigkeiten fixiert werden.

5.1.2 Intensität der Partizipation durch Bürgerwissenschaftler/innen

Beim Format Co-Design ist die Intensität der Partizipation durch Bürgerwissenschaftler/innen hoch. Es handelt sich vor allem um Projekte mit hohem transdisziplinärem beziehungsweise partizipativen Anteil. Bürger/innen sind als eingeladene Wissenschaftler/innen aktiv (Dickel & Franzen 2015). Unter Bezugnahme auf die „Partizipationsleiter“ (Martin 2010) wird mindestens die Stufe „Collaborate“, das heißt der Kollaboration auf Augenhöhe erreicht. Wie auch bei anderen Projekten mit einem hohen Partizipationsgrad sollten Fragen der demokratischen Legitimation der Bürgerwissenschaftler/innen und der Umgang sowie die Verwertung der Ergebnisse in politischen Entscheidungsprozessen diskutiert werden.

5.1.3 Anknüpfungspunkte für Themen und Aufgaben des UBA

Das Co-Design als spezifisches Citizen-Science-Format bietet für das Umweltbundesamt besondere Potenziale für die Entwicklung von Nachhaltigkeitsstrategien und -szenarien im Kontext der gesellschaftlichen Transformation sowie den Zielsetzungen einer transformativen Umweltpolitik. Chancen liegen vor allem in der Möglichkeit, diese Themen vor dem Hintergrund offener Zukunftshorizonte partizipativ zu entwickeln, sich als Ressortforschungseinrichtung noch stärker als bisher für den Dialog zu öffnen und den Kreis der Dialogpartner zu erweitern. Dadurch kann die gesellschaftliche Relevanz von Frage- und Problemstellungen besser erkannt werden und die gesellschaftlichen Akzeptanz der Problemlösungen erhöht werden. Für die Aufgabe der Umweltpolitik, die gesellschaftliche Transformation mitzugestalten, ist eine transdisziplinäre Zusammenarbeit zudem unumgänglich. Citizen Science stellt hierbei eine Erweiterung des Strategien- und Methodenrepertoires des Umweltbundesamtes dar. Das gesellschaftliche Transformationspotenzial ist relativ hoch einzuschätzen, da wichtige Anliegen aus der Bürgerschaft gemeinsam bearbeitet werden und entsprechend eine hohe Problemnähe sowie ein

hohes Umsetzungspotenzial haben. Hierin lassen sich auch die spezifischen Potenziale des Co-Designs für den Aufgabenbereich Umweltbildung und -kommunikation ausmachen. In verschiedenen partizipativen Formaten, wie zum Beispiel Realexperimenten, können Citizen Scientists als auch Bürgerinnen und Bürger ihre lokale und kommunale Lebenswelt mitgestalten und hierbei praktische Lernprozesse vollziehen, bei denen ein Informations- und Kompetenzgewinn im Mittelpunkt stehen.

5.1.4 Kontinuität und Organisation der Zusammenarbeit

Diese Aspekte stellen beim Co-Design eine besondere Herausforderung dar, denn die Zusammenarbeit erfolgt über mehrere Phasen des Forschungsprozesses. Der Austausch zwischen allen Beteiligten muss kontinuierlich und langfristig organisiert und koordiniert werden. Besonders wichtig sind daher Kompetenzen und Methodenkenntnis in transdisziplinärer Forschung beziehungsweise partizipativer Aktionsforschung auf Seiten der Initiatoren, zum Beispiel des Umweltbundesamts. Längere Planungszeiten für die Projektorganisation (von der Ausschreibung bis zur Ergebnisverwertung) sind zu berücksichtigen und Möglichkeiten des adaptiven Projektmanagements (z. B. prozessuale Veränderungen von Forschungsfrage und -design) sollten ausgelotet werden. Co-Design kann für einen explorativen Zugang zu einem Themenfeld eingesetzt werden. In solch einem Fall hätten Co-Design Projekte einen experimentellen Charakter, der die Möglichkeit des Scheiterns beinhaltet. Dieses Risiko ergibt sich unter anderem aus einer Besonderheit des Formats: Co-Design Projekte müssten einen Kompromiss zwischen der Handlungslogik und Rationalität des Forschungsprojekts und den darin involvierten Wissenschaftler/innen und denen der einbezogenen Bürgerwissenschaftler/innen und ihren spezifischen Perspektiven herstellen. Dies stellt eine Herausforderung für das Umweltbundesamt dar, da die bisher praktizierten Umgangsweisen aus der Auftragsforschung mit risikobehafteten Forschungsprojekten (z. B. Vorschalten einer Machbarkeitsstudie, Aufgliederung in separat beauftragte Module oder Definieren von Abbruchpunkten) auf die hier relevante Konstellation des Scheiterns eines Co-Design-Projektes nicht ohne weiteres übertragbar sind. Um dieser spezifischen Herausforderung zu begegnen, könnten Reflexionsschleifen in die Projekte eingebaut werden, um das gemeinsame Verständnis für das Forschungsprojekt, die Prozesstransparenz und die projektbezogene Kommunikation zu stärken.

5.1.5 Kontrolle der Sicherung der Datenqualität bei a) der Projektdefinition und b) im Prozess

Da beim Co-Design die Zusammenarbeit über mehrere Phasen eines Forschungsprozesses erfolgt und die Rahmenbedingungen gemeinsam ausgehandelt werden, lässt sich der Aspekt der Sicherung der Datenqualität nur projektspezifisch klären. Das Umweltbundesamt als wissenschaftlicher Partner muss neben der Sicherstellung von Kriterien guter wissenschaftlicher Praxis gegebenenfalls weitere Kriterien für die Gestaltung des Forschungsprozesses mit den Partnern aushandeln. Die Datenqualität wird zuallererst an der Erreichung der gemeinsam festgelegten Projektziele gemessen. Je nach disziplinärem Hintergrund spielen unterschiedliche Qualitätskriterien eine Rolle. Generell sollten für alle Phasen die gängigen wissenschaftlichen Qualitätskriterien (wie Validität, Reliabilität, Objektivität) gelten. Hierbei ist auch die Frage von Belang, welche Bürgerwissenschaftler/innen am Projekt beteiligt sind und inwiefern sie eine breite gesellschaftliche Schicht oder lediglich einen gesellschaftlichen Ausschnitt repräsentieren. Der transdisziplinäre Charakter des Co-Designs setzt aber auch spezifische Schwerpunkte, wie beispielsweise die kommunikative Validierung oder die gesellschaftliche Relevanz. Hier ist es möglich, je nach Projektinhalt und -ziel weitere Qualitätskriterien zu definieren und diese gemeinsam im Prozess zu überprüfen.

5.1.6 Umfang zu klärender ethischer und rechtlicher Fragen; besondere Schwerpunkte

Der Umfang zu klärender ethischer und rechtlicher Fragen beim Format Co-Design ist hoch. Fragen im Zusammenhang mit dem gleichberechtigten Einbezug der Bürgerwissenschaftler/innen, der gemeinsamen Aushandlung von Projektzielen und der Verwendung von Projektergebnissen begleiten den gesamten Prozess. Ein besonderer Fokus bei diesem Format im Vergleich mit den anderen Citizen Science Formaten sind die Aushandlung von Kooperationsverträgen und Entscheidungsbefugnisse sowie die Frage der Weiterverwertung von Daten. Zudem sind Fragen des Urheberrechts und geistiges Eigentum zu klären.

5.1.7 Finanzierungsaufwand und Umfang bereitzustellender Infrastrukturen

Der Finanzierungsaufwand bei Co-Design ist eher hoch, da für die Ausstattung des gesamten Forschungsprozesses gesorgt werden und die Finanzierung einer langfristigen Zusammenarbeit sichergestellt werden muss. Neben den technischen Instrumenten und Infrastrukturen für die Forschungsarbeiten müssen Räume und Gelegenheiten für Kommunikation und Austausch geschaffen werden. Möglich ist hier auch eine Co-Finanzierung der Bürgerwissenschaftler/innen durch die Forschungspartner, wie dem Umweltbundesamt.

5.1.8 Voraussetzungsreichtum und Transformationserfordernisse des Umweltbundesamts

Für eine Integration von Co-Design in die organisationalen Strukturen und Aktivitäten des Umweltbundesamts sind viele Voraussetzungen zu schaffen. Zudem agiert das Umweltbundesamt hier – vor dem Hintergrund des experimentellen Designs, bei dem auch die Möglichkeiten des Scheiterns mitberücksichtigt werden müssen – in einem Forschungsprojekt mit möglicherweise offenem Ergebnis. Innerhalb des Umweltbundesamts gibt es für dieses Format bisher keine konkreten Finanzierungsinstrumente, diese müssten zunächst geschaffen oder vorhandene umgewidmet werden; eine Finanzierung entsprechender Projekte im bestehenden Regime des Ressortforschungsplanes des BMUB erscheint prinzipiell aber gut möglich. Der Aufwand für die Ressortforschungseinrichtung ist höher als bei der bislang üblichen Auftrags- und Zuwendungsforschung, da die Zeitregimes auf Seiten der Citizen Scientists berücksichtigt werden und deren Kompetenzen gegebenenfalls noch aufgebaut werden müssen. Ein Hindernis liegt daher im erhöhten Aufwand bei gleichzeitig schwer abschätzbarem Nutzen von Co-Design Projekten. Dieser Typus von Citizen Science ist daher vor allem für solche Arbeitseinheiten geeignet, für die es zum expliziten Auftrag gehört, gesellschaftspolitisch zu agieren und an Prozessen sozialen Wandels mitzuwirken. Hier können Co-Design-Projekte als explizite Experimentierfelder für politisches Agieren und Wirken genutzt werden. Da es auch im internationalen Raum noch wenig Erfahrung mit echten Co-Design Projekten gibt, auch wenn es im Rahmen beispielsweise des Forschungsprogramms von Future Earth eine wichtige Rolle spielen wird, könnte es interessant sein, parallel hierzu sozialwissenschaftliche Begleitstudien durchzuführen.

5.2 Co-Produktion

Kurzprofil

Allgemeine Beschreibung:

Beteiligung von Freiwilligen unter der Anleitung von institutionell eingebundenen Wissenschaftler/innen am Forschungsprozess; typischerweise in der Phase der Probensammlung, Datenerhebung oder -auswertung. Daten können aus unterschiedlichen Bereichen stammen, meistens jedoch aus dem Bereich der Umweltbeobachtung. Teilweise entstammen die Daten aber auch persönlichen oder historischen Kontexten. Neben den wissenschaftlichen Erkenntnissen selbst, die zum Teil zur Evaluierung (umwelt-)politischer Zielstellungen genutzt werden können, liegt ein wichtiger Mehrwert im Bereich der Bildung für Nachhaltige Entwicklung sowie in einem vertieften Verständnis wissenschaftlicher Arbeitsweisen. Bürgerwissenschaftler/innen werden bei der Co-Produktion zur Forschung „eingeladen“ (Dickel & Franzen 2015).

Relevante Themenfelder des Umweltbundesamts:

vorrangig naturwissenschaftliche Themenfelder, die sich auf verschiedene Umweltmedien beziehen, zum Beispiel Fragestellungen des Fachgebiets II 2.1 Übergreifende Angelegenheiten: Wasser und Boden

Anknüpfung an Zielstellung des Umweltbundesamts:

Erkenntnisgewinn über den Umweltzustand und Belastungsfaktoren sowie deren Intensität durch Monitoring im Bereich der Umweltmedien

Auswahl und Zugang zu Bürgerwissenschaftler/innen:

Je nach thematischem Gegenstandsbereich (z. B. bestimmter Umweltmedien) ist der Zugang zu den Bürgerwissenschaftler/innen über Verbände/Vereine des Umwelt- und Naturschutzes vorstellbar. Zudem können etablierte Netzwerke und Plattformen von Citizen Science Projekten genutzt werden (wie z. B. <http://www.wissenschaft-im-dialog.de/projekte/buerger-schaffen-wissen/>). Bei diesem Typus kann sich im Grunde jeder Bürger/jede Bürgerin (unabhängig von sozialstrukturellen Merkmalen) beteiligen, da die Plausibilität und Validität durch entsprechende Verfahren gesichert werden kann.

Beispiele

Beispiel Florenatlas Bayern: Die Initiative „Flora von Bayern“ existiert seit mehr als 100 Jahren. Ziel ist es, alle Gefäßpflanzen einschließlich der natürlich vorkommenden, neu eingebürgerten, invasiven, aber auch der ausgestorbenen Arten zu beschreiben. Die floristische Initiative erfasst und dokumentiert den Zustand der Flora in Bayern über Zeit und Raum. Die dadurch verfügbaren Informationen sind von enormer Bedeutung für Fragen des Artenschutzes in ganz Deutschland. Für die Verwirklichung dieses Projekts ist die Mitarbeit ehrenamtlicher Kartierer sowie zahlreicher Projekte, Gesellschaften und Vereine in allen Regionen Bayerns entscheidend (siehe <http://wiki.bayernflora.de/web/Hauptseite>).

Beispiel Roadkill: Bei Roadkill sind insbesondere Autofahrer aufgerufen, tote Tiere am Straßenrand zu erfassen und Daten zum Tier gemeinsam mit dem Fundort und Wetterbedingungen an das Institut für Zoologie, Universität für Bodenkultur Wien, zu schicken. Die Daten werden genutzt, um Unfall-Hotspots zu identifizieren und die Daten zur Entschärfung der Hotspots einzusetzen. Eine Möglichkeit ist die Verbesserung der Landschaftsplanung, da es oft Landschaftsstrukturen wie beispielsweise Hecken sind, die die Tiere auf die Straße leiten (siehe <http://roadkill.at/>).

Beispiel Phänologische Daten: Der Deutsche Wetterdienst motiviert seit Jahrzehnten Ehrenamtliche, phänologische Daten beizusteuern. Diese langen Datenreihen stellen eine wertvolle Ressource beispielsweise für die Klimafolgenforschung dar. In diesem speziellen Projekt werden Schulklassen aufgefordert,

phänologische Daten zu elf phänologischen Entwicklungsstufen beizutragen. Die Daten werden überprüft und stehen über verschiedene Datenbanken öffentlich zur Verfügung (siehe <http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/klima/30686.htm>).

Spezifische Charakteristika, Herausforderungen und Anknüpfungspunkte

5.2.1 Rollenverteilung und Zuständigkeiten (bei der Wissensproduktion)

Beim Citizen Science Format der Co-Produktion liegt die hauptsächliche Leistungsrolle bei den institutionell eingebundenen Wissenschaftler/innen. Bürger/innen sind eingeladen, sich in bestimmten Phasen am Forschungsprozess zu beteiligen (Dickel & Franzen 2015). Die Definition von Forschungsfragen, die Festlegung von Standards und die Verwertung der Ergebnisse liegen in der Regel in der Hand der institutionalisierten Wissenschaft. Im Vergleich zum Format des Co-Designs kann bei der Co-Produktion nicht von einer symmetrischen Kommunikation ausgegangen werden.

5.2.2 Intensität der Partizipation durch Bürgerwissenschaftler/innen

Beim Format der Co-Produktion erfolgt die Beteiligung der Bürger/innen auf Einladung der institutionalisierten Wissenschaft. Die Intensität der Partizipation ist im Vergleich zum Format des Co-Designs eher mittel ausgeprägt, sie entspricht der Stufe „consultation“ oder „involvement“, in den gängigen Partizipationsdefinitionen (Martin 2010), das heißt, Bürger/innen werden partiell beteiligt oder befragt, haben aber nicht zwingend Einblick in den gesamten Forschungsprozess. Aus dieser partiellen Beteiligung und dem asymmetrischen Verhältnis von Bürgerwissenschaftler/innen und institutionell eingebundenen Wissenschaftler/innen können sich auch Probleme ergeben, die zum Beispiel ihren Ausdruck darin finden, dass Bürgerwissenschaftler/innen ihren Forschungsbeitrag als zu gering eingeschätzt ansehen. Deshalb sollten hierbei verschiedene Formen der Anerkennung zum Einsatz kommen.

5.2.3 Anknüpfungspunkte für Themen und Aufgaben des Umweltbundesamts

Potenziale des Citizen Science Formats „Co-Produktion“ für das Umweltbundesamt bestehen vor allem in einem zusätzlichen Daten- und Erkenntnisgewinn beim Monitoring im Bereich verschiedener Umweltmedien. Fragestellungen, die sehr umfangreiche, aber unkompliziert durchzuführende Beobachtungen und Erhebungen erfordern, so dass die Einhaltung wissenschaftlicher Standards gewährleistet werden kann, können durch die Beteiligung von Bürgerwissenschaftler/innen einfacher beziehungsweise breiter umgesetzt werden. Zu beachten ist außerdem, dass durch die Co-Produktion eine breitere Öffentlichkeit für Themen und Anliegen des Umweltbundesamts sensibilisiert werden kann. Dadurch könnte auch die gesellschaftliche Wahrnehmung und Akzeptanz von Umweltpolitik verstärkt werden. Ein Mehrwert der Co-Produktion besteht auch – wie die Beispiele es zeigen – im Bereich der Bildung für Nachhaltige Entwicklung. Mit verschiedenen Formen der Natur- und Umweltbeobachtung ist eine praktische und anwendungsbezogene Informations- und Wissensvermittlung verbunden, die gleichzeitig mit einer Sensibilisierung für Umweltprobleme verbunden ist und zu einer Wertschätzung von Naturgütern beitragen kann.

5.2.4 Kontinuität und Organisation der Zusammenarbeit

Die Zusammenarbeit und der Austausch zwischen institutionell eingebundenen Wissenschaftler/innen und Bürgerwissenschaftler/innen finden eher punktuell zu bestimmten Phasen im Forschungsprozess statt. Zumeist sind die Bürger/innen in der Phase der Erhebung von Daten und gegebenenfalls auch in der Phase der Auswertung aktiv. Bei Langzeitmessungen kommt es zu einer regelmäßigen Beteiligung. Durch die punktuelle Zusammenarbeit ist es möglich, den Forschungsbeitrag und die Bedingungen der Umsetzung aus Sicht der Wissenschaftler/innen recht präzise zu formulieren. Das bietet für die Ressortforschung den Vorteil, den Forschungsprozess stärker überwachen und steuern zu können.

nen, was möglicherweise eine verlässlichere Planungsgrundlage verspricht. Eine Beteiligung von Bürgerwissenschaftler/innen lässt unter diesen Bedingungen weniger Unsicherheiten für die Ressortforschung erwarten als beim Format Co-Design.

5.2.5 Kontrolle der Sicherung der Datenqualität bei a) der Projektdefinition und b) im Prozess

Bei der Co-Produktion verfügen die wissenschaftlichen Initiatoren vor allem in der Phase der Definition der Forschungsfrage und des Projektdesigns über eine hohe Definitionsmacht und Prozesskontrolle. Das Umweltbundesamt könnte als Initiator von Projekten der Co-Produktion gemäß eigener Qualitätskriterien und Anforderungen die Standards festlegen, was ihm die Sicherheit über den Prozess geben kann. Da kein enger Austausch im Prozess der Datenerhebung mit den beteiligten Bürger/innen stattfindet, ist es nur schwer möglich, die Einhaltung der Standards immer genau sicherzustellen, beispielsweise die valide Dokumentation von Beobachtungen zu prüfen. Hierfür bedarf es neben einer klaren Festlegung und Kommunikation der Qualitätskriterien ebenso Maßnahmen der Schulung und des Trainings zur Umsetzung beziehungsweise Anwendung der Qualitätskriterien. Ergänzend gibt es automatisierte Verfahren beispielsweise der Plausibilitätsprüfung oder Verfahren, die unvollständige Datensätze zurückweisen. Darüber hinaus verfügt das UBA über professionell gewonnene und qualitätsgesicherte Daten aus eigenen (und zusammengeführten) Messungen an wenigen Orten, die durch Citizen Science Aktivitäten um etliche Messpunkte und -daten, aber gegebenenfalls mit größerer qualitativer Streuung, erweitert werden könnten. Das UBA könnte auf der Grundlage eigener Messpunkte und -daten die Plausibilität der Messungen der Citizen Scientists validieren beziehungsweise unplausible Ausreißer identifizieren. Damit würden die Daten der Citizen Scientists ein „amtliches Gütesiegel“ erhalten und das UBA würde über eine deutlich dichtere Datenbasis verfügen. Es kann auch unter bestimmten Umständen nötig sein, noch weitere Expert/innen zur Prüfung hinzuzuziehen, die Aufgaben der Qualitätssicherung übernehmen und dabei als Mediatoren fungieren. Die externen Expert/innen könnten zudem den direkten Kontakt zu den Bürgerwissenschaftler/innen pflegen und die notwendige Kommunikation führen.

5.2.6 Umfang zu klärender ethischer und rechtlicher Fragen; besondere Schwerpunkte

Im Vergleich mit dem Format Co-Design sind die zu klärenden Fragen weniger umfangreich und beziehen sich vor allem auf die Phase, in der die Co-Produktion ihren Schwerpunkt hat. Wenn Bürger/innen in Datenerhebungen einbezogen werden, müssen gegebenenfalls Fragen zum Urheberrecht und zum Versicherungsschutz geklärt werden. Die Fragen wären hier beispielsweise, ob die beteiligten Bürgerwissenschaftler/innen die Nutzungsrechte an den von ihnen erhobenen Daten mit ihrer Projektbeteiligung an das Umweltbundesamt übertragen oder welche Lizenzierungsverfahren hierbei angewandt werden können (siehe hierzu Tabelle 3, Lizenzen). Eine weitere Frage betrifft die Haftung bei Unfällen oder bei entstandenen Schäden in den Beteiligungsphasen.

5.2.7 Finanzierungsaufwand und Umfang bereitzustellender Infrastrukturen

Der finanzielle und infrastrukturelle Aufwand für den punktuellen Einbezug von Bürgerwissenschaftler/innen ist weitaus geringer als beim Co-Design. Zu erwarten sind Aufwände für die Bereitstellung einer geeigneten Infrastruktur für die Datenerhebung, -erfassung, -speicherung und -übermittlung, gegebenenfalls entsprechende Instrumente, aber auch Räume und Foren für den gemeinsamen Austausch wie Workshops/ Fokusgruppen oder Internet-Plattformen. In diesem Zusammenhang spielt auch die Aufwandsentschädigung (wie z. B. Reisekosten und Tagegeld für Verköstigung) für die Bürgerwissenschaftler/innen eine wichtige Rolle, die eine Form der Anerkennung des ehrenamtlichen Engagements darstellt. Andere Anerkennungsformate sind zum Beispiel Wettbewerbe, Prämierungen oder öffentliche Wertschätzung von Erfolgsbeispielen.

5.2.8 Voraussetzungsreichtum und Transformationserfordernisse des Umweltbundesamts

Für die Integration des Formats Co-Produktion in die Aufgaben und Aktivitäten des Umweltbundesamts sind einige Voraussetzungen zu schaffen. Insgesamt scheinen Projekte dieser Art aber an vorhandene Strukturen des Umweltbundesamts anschlussfähig und integrierbar, wenn klare Bedingungen für die Zusammenarbeit definiert sind und die Kontrollmöglichkeiten durch die Ressortforschung eher hoch sind. Insbesondere in solchen Projekten, in denen das Umweltbundesamt als Auftraggeber auftritt und im Rahmen der Auftragsforschung die Koordination der Projekte an einen Auftragnehmer – der die Rolle des Mediators wahrnimmt – delegiert, ergeben sich kaum Transformationserfordernisse für die organisationalen Strukturen. Veränderungen sind vor allem dann notwendig, wenn das Umweltbundesamt selbst mit den Citizen Scientists stärker in Verbindung tritt und sie direkt an eigenen Forschungsarbeiten beteiligen will. In diesem Fall wäre dann kein Auftragnehmer in der Vermittlungsposition, der den Kommunikations- und Organisationsaufwand mit den Bürgerwissenschaftler/innen übernehmen würde. Für eine direkte Einbindung von Bürgerwissenschaftler/innen in Rahmen der eigenen Forschung des Umweltbundesamts müssten zunächst entsprechende Rahmenbedingungen und Strukturen geschaffen werden, die zum Beispiel die Kommunikation, Koordination, Kooperation und Prozessgestaltung regeln.

5.3 Virtuelle Beteiligung

Kurzprofil

Allgemeine Beschreibung:

Bei der virtuellen Beteiligung steht die Partizipation von Bürgerwissenschaftler/innen an der Generierung und insbesondere der Auswertung digitaler Daten im Mittelpunkt. Durch den Einsatz digitaler Infrastrukturen und der Erhöhung der Zugänglichkeit erhöht sich die Transparenz der Forschung, verbunden mit höheren Kontrollmöglichkeiten durch die Bürger/innen. Eine besondere Form ist das „Gaming“, wo die Auswertung digitaler Daten über Computerspiele erfolgt. Ein Mehrwert für die Wissenschaft besteht vor allem in der Ausweitung der räumlichen und zeitlichen Reichweite der Datenerhebung sowie der intellektuellen Power der Datenauswertung (beispielsweise im Rahmen von Mustererkennung). Bürgerwissenschaftler/innen sind „eingeladen“ (Dickel & Franzen 2015), an der Forschung teilzunehmen. Bei diesem Format gibt es gerade im Bereich Umweltmonitoring Überschneidungen mit dem Format Co-Produktion. In Gaming-Ansätzen und online-Klassifizierungstools sind zudem spezifische Formate erkennbar.

Relevante Themenfelder des Umweltbundesamts:

Vorrangig naturwissenschaftliche Themenfelder, die sich auf verschiedene Umweltmedien beziehen, zum Beispiel Fragestellungen des Fachgebiets I 3.3 Lärminderung im Verkehr oder des Fachgebiets II 4.1 Grundsatzfragen der Luftreinhaltung

Anknüpfung an Zielsetzung des Umweltbundesamts:

Erkenntnisgewinn durch Monitoring im Bereich der Umweltmedien

Auswahl und Zugang zu Bürgerwissenschaftler/innen:

Je nach thematischen Gegenstandsbereich (z. B. bestimmter Umweltmedien) ist – ähnlich wie beim Typus Co-Produktion – der Zugang zu den Bürgerwissenschaftler/innen über Verbände/Vereine des Umwelt- und Naturschutzes vorstellbar. Zudem können etablierte Netzwerke und Plattformen von Citizen Science Projekten genutzt werden (wie z. B. <http://www.buerger-schaffen-wissen.de/>), um Messkampagnen zu lancieren. Bei diesem Typus kann sich im Grunde jeder Bürger/jede Bürgerin (unabhängig von sozialstrukturellen Merkmalen) beteiligen, da die Plausibilität und Validität durch entsprechende Verfahren gesichert werden kann. Zudem erfolgt ein Ausgleich der Fehlereffekte auch durch die große Anzahl an Datensätzen.

Beispiele

Beispiel Feinstaubkartierung via Smartphone: Die App iSPEX ist eine innovative Möglichkeit, um Aerosole in der Atmosphäre zu messen. Diese Kleinstpartikel tragen zu Luftverschmutzung bei und beeinflussen die menschliche Gesundheit und die Umwelt. Mithilfe der App und des Add-on iSPEX ist es für jeden mit einem entsprechenden Smartphone möglich, atmosphärische Aerosole an jedem Ort und zu jeder Tageszeit zu messen. Somit kann iSPEX mehr Informationen als bislang möglich über atmosphärische Aerosole bereitstellen. iSPEX trägt damit nicht nur zur Umweltbildung bei, sondern leistet zudem einen wertvollen Beitrag zur aktuellen Forschung (siehe <http://ispex-eu.org/about-ispex/>). Dieses Beispiel kann auch dem Format der "Co-Produktion" zugeordnet werden.

Beispiel Foldit: Mit diesem crowdsourcing Computerspiel können Bürger/innen zu wissenschaftlicher Forschung zum Thema Proteinfaltung beitragen. Wissen über die 3D Struktur von Proteinen beziehungsweise deren "Faltung" trägt zum Verständnis ihrer Funktionen sowie unter anderem zur Krankheitsbekämpfung und zur Entwicklung von Impfstoffen bei. In dem Spiel Foldit wird den Spieler/innen ein Modell eines Proteins gezeigt, das sie mithilfe von bereitgestellten Werkzeugen selbst falten können. Der Algorithmus des Spiels bewertet, wie gut der Spieler das Protein gefaltet hat und verteilt Punkte. Die Punkte werden auf eine Liste übertragen, so dass sich Spieler vergleichen können und der Wettbewerb zwischen Spielern weltweit angeregt wird (siehe <https://fold.it/portal/info/about>).

Beispiel Picture Pile: Picture Pile ist eine App zur Klassifizierung von Luftbildaufnahmen im Hinblick auf Veränderungen in der Waldbedeckung. Je zwei Bilder sollen im Hinblick auf die Veränderungen verglichen und entsprechend sortiert werden. Die Idee ist, die Datengrundlage globaler Landnutzungsdatensätze zu verbessern, um beispielsweise genauere Aussagen im Hinblick auf den Einfluss des Klimawandels auf die Biodiversität treffen zu können. Wenn ein Stapel sortiert ist, wird unter den besonders aktiven Teilnehmenden ein Preis verlost (siehe <http://www.geo-wiki.org/games/picturepile>).

Spezifische Charakteristika, Herausforderungen und Anknüpfungspunkte

5.3.1 Rollenverteilung und Zuständigkeiten (bei der Wissensproduktion)

Beim Citizen Science Format der virtuellen Beteiligung liegt die hauptsächliche Leistungsrolle bei den institutionell eingebundenen Wissenschaftler/innen. Bürgerinnen und Bürger sind eingeladen (Dickel & Franzen 2015), sich insbesondere in der Phase der Generierung und Auswertung (vor allem digitaler) Daten einzubringen. Die Beteiligung erfolgt vor allem durch den Einsatz digitaler Infrastrukturen. Die Definition von Forschungsfragen, die Festlegung von Standards und die Verwertung der Ergebnisse liegen in der Regel in der Hand der institutionalisierten Wissenschaft. Wie auch beim Format der Co-Produktion ist bei der virtuellen Beteiligung eher von einer asymmetrischen Kommunikation auszugehen. Bürgerwissenschaftler/innen übernehmen in dieser Form der Zusammenarbeit eine eher zuarbeitende Rolle; das Umweltbundesamt würde hier eine koordinierende Rolle einnehmen oder Expert/innen (in der Rolle der Mediatoren) beauftragen.

5.3.2 Intensität der Partizipation durch Bürgerwissenschaftler/innen

Beim Format „Virtuelle Beteiligung“ sind die Bürgerwissenschaftler/innen als eingeladene Wissenschaftler/innen aktiv. Die Intensität der Partizipation ist wie beim Format Co-Produktion eher mittel bis gering ausgeprägt. Sie entspricht der Stufe „consultation“ oder „involvement“ in den gängigen Partizipationsdefinitionen (z. B. Martin 2010). Das heißt, Bürger/innen werden partiell beteiligt oder befragt, haben aber nicht zwingend Einblick in den gesamten Forschungsprozess. Durch die virtuelle Form der Beteiligung kann die Distanz zwischen den institutionell eingebundenen Wissenschaftler/innen und den Bürgerwissenschaftler/innen größer als bei der Co-Produktion sein. Ebenso wie bei der Co-Produktion können aus dieser Form der partiellen Beteiligung, die zudem virtuell organisiert ist, und dem asymmetrischen Verhältnis der beteiligten Akteure Probleme resultieren. Auch hier sollten

die initiierenden Wissenschaftler/innen (seitens des Umweltbundesamts) deshalb geeignete Anerkennungsformen zur Anwendung bringen.

5.3.3 Anknüpfungspunkte für Themen und Aufgaben des Umweltbundesamts

Potenziale des Citizen Science Formats „Virtuelle Beteiligung“ für das Umweltbundesamt bestehen vor allem in einem zusätzlichen Daten- und Erkenntnisgewinn beim Monitoring im Bereich verschiedener Umweltmedien. Fragestellungen, die sehr umfangreiche, aber unkompliziert durchzuführende Beobachtungen und Erhebungen erfordern, so dass die Einhaltung wissenschaftlicher Standards gewährleistet werden kann, können durch die Beteiligung von Bürgerwissenschaftler/innen einfacher umgesetzt werden. Für das Umweltbundesamt können flächendeckende Beobachtungen der Umweltphänomene/-probleme durch die beteiligten Bürgerwissenschaftler/innen eine Erweiterung der bereits vorhandenen Methoden und Datenbestände bedeuten. Durch eine vermehrte Nutzung virtueller Beteiligung kann eine breitere Öffentlichkeit für Umweltthemen und gegebenenfalls auch für Veränderungen des eigenen (Umwelt-)Handelns sensibilisiert werden. Dadurch könnte auch die gesellschaftliche Wahrnehmung und Akzeptanz von Umweltpolitik verstärkt werden. Damit trägt auch die „Virtuelle Beteiligung“ zur Umweltbildung bei. Interessant sind hierbei vor allem die Potenziale, die sich aus einer spielerischen Vermittlung und Aneignung von Informationen, Wissen und Kompetenzen ergeben.

5.3.4 Kontinuität und Organisation der Zusammenarbeit

Die Zusammenarbeit und der Austausch zwischen den institutionell eingebundenen Wissenschaftler/innen und den Bürgerwissenschaftler/innen geschehen hauptsächlich punktuell in bestimmten Phasen des Forschungsprozesses. Zumeist sind die Bürger/innen in der Phase der Erhebung von Daten und gegebenenfalls auch in der Phase der Auswertung aktiv. Bei Langzeitmessungen kommt es zu einer regelmäßigeren Beteiligung. Ähnlich wie beim Format Co-Produktion bieten die punktuelle Zusammenarbeit und die Tatsache, dass die hauptsächliche Leistungsrolle von den institutionell eingebundenen Wissenschaftler/innen übernommen wird, Vorteile für die Ressortforschung dahingehend, dass der Forschungsprozess stärker steuerbar und kontrollierbar ist. Auch hier ist davon auszugehen, dass eine Beteiligung von Bürgerwissenschaftler/innen mit weniger Unsicherheiten für die Ressortforschung verbunden ist als beim Format Co-Design.

5.3.5 Kontrolle der Sicherung der Datenqualität bei a) der Projektdefinition und b) im Prozess

Bei der „Virtuellen Beteiligung“ verfügen die wissenschaftlichen Initiatoren – ähnlich wie bei der Co-Produktion – vor allem bei der Definition der Forschungsfrage und des Forschungsdesigns über eine hohe Definitionsmacht und Kontrolle bei der Qualitätssicherung. Das Umweltbundesamt könnte als Initiator für Projekte der virtuellen Beteiligung gemäß eigener Qualitätskriterien und Anforderungen die Standards festlegen, was ihm Sicherheit bei der Prozessgestaltung geben kann. Trotzdem ist die Kontrolle im Forschungsprozess auch immer projektabhängig. Gerade bei diesem Typus sind auch Risiken mit der partiellen Virtualisierung des Forschungsprozesses verbunden, denn diese sind häufig mit einer „Entfremdung“ zwischen Projektinitiatoren und Bürger/innen verbunden und erschweren den direkten Austausch mit den Beteiligten. Hierzu bedarf es neben genauen Anleitungen zur validen Datenerhebung auch Maßnahmen der Schulung zur Umsetzung beziehungsweise Anwendung der Qualitätsstandards. Zudem erfolgt ein Ausgleich der Fehlereffekte auch durch zahlreiche Erhebungen (d. h. große Fallzahlen; teilweise wird in diesem Zusammenhang auch über crowdsourcing gesprochen). Das enorme Potenzial dieses Formats, nämlich die räumliche und zeitliche Reichweite der Datenerhebung stark auszudehnen, ist jedoch auch mit Herausforderungen des Datenmanagements für das Umweltbundesamt verbunden. Hierzu sollten alle Beteiligten im Vorfeld darüber aufgeklärt werden, welche Daten, wie von wem wofür erhoben werden sollen und zudem, was mit den Daten passiert. Für die Datensammlung sollten klare Vorschriften formuliert werden. Diese Fragen zum Umgang mit den Daten sollten zum Beispiel im Rahmen vorbereitender Schulungen vermittelt werden. Die Anforderungen an das Datenmanagement können zum Beispiel in einem Datenmanagementplan geklärt werden (Inhalte

sind unter anderem: Hard- und Software, Datenformate/-typen, Datenmenge, Dateiverwaltung, Datenaustausch, Dokumentation, Datenspeicherung und -sicherung, mittelfristige Datenaufbewahrung, Vorbereitung der langfristigen Archivierung, Zugänglichkeit, Nachnutzung).

5.3.6 Umfang zu klärender ethischer und rechtlicher Fragen; besondere Schwerpunkte

Im Vergleich mit dem Format Co-Design scheint der Umfang der zu klärenden Fragen niedrig, da eher von klaren oder regelbaren Bedingungen auszugehen ist. Wenn Bürger/innen in Datenerhebungen und gegebenenfalls -auswertungen einbezogen werden, müssen ähnlich wie bei der Co-Produktion Fragen zum Urheberrecht und zum Versicherungsschutz geklärt werden. Die Fragen wären hier beispielsweise, ob die beteiligten Bürgerwissenschaftler/innen die Nutzungsrechte an den von ihnen erhobenen Daten mit ihrer Projektbeteiligung an das Umweltbundesamt übertragen oder welche Lizenzierungsverfahren hierbei angewandt werden können (siehe hierzu Tabelle 3, Lizenzen). Eine weitere Frage betrifft die Haftung bei Unfällen oder bei entstandenen Schäden in den Beteiligungsphasen. Ein besonderer Fokus richtet sich beim Format der virtuellen Beteiligung auch auf die Datensicherheit und den Datenschutz, die im Vorfeld geklärt beziehungsweise geregelt werden müssen. Diese Aspekte sollten ebenso in einem Datenmanagementplan geklärt werden. Der zu Beginn eines Projektes erstellte Datenmanagementplan wird als Instrument verstanden, mit sämtlichen Prozessen während des Projektes strategisch umgesetzt werden, wobei die Umsetzung des Plans als laufender Vorgang zu verstehen ist. Wenn während eines Projektes Änderungen an dem Datenmanagementplan notwendig werden, sollten diese begründet, dokumentiert sowie Arbeitsprozesse und Ergebnisse angepasst werden. Außerdem muss dokumentiert werden wie die Änderungen sich auf bereits bestehende Daten auswirken. Als ein Best Practice Beispiel kann hierzu das Forschungsdatenzentrum Archäologie & Altertumswissenschaften (IANUS) angeführt werden (siehe: <http://www.ianus-fdz.de/it-empfehlungen/datenmanagementplan>).

5.3.7 Finanzierungsaufwand und Umfang bereitzustellender Infrastrukturen

Bei dem Citizen Science Format der virtuellen Beteiligung ist aufgrund des punktuellen Einbezugs von Bürgerwissenschaftler/innen und der speziellen Form der Beteiligung mit einem mittleren bis niedrigen finanziellen Aufwand zu rechnen. Abhängig von der Projektform müssen gegebenenfalls virtuelle Infrastrukturen und erforderliche Instrumente finanziert werden. Bei diesem Format entfallen die Kosten für den direkten, face-to-face-Austausch; möglicherweise erhöhen sich aber die zeitlichen Aufwendungen für die virtuelle Kommunikation (z. B. Austausch in virtuellen Foren, Internet-Plattformen). Auch die Aufwendungen für ein ansprechendes Design der Apps beziehungsweise anderer Zugänge sollte nicht unterschätzt werden. Auch wenn die virtuelle Beteiligung durch eine relativ große Distanz zwischen etablierter Wissenschaft und Bürgerwissenschaft und einen geringeren Aufwand gekennzeichnet ist, sind Formen der Anerkennung des ehrenamtlichen Engagements von großer Bedeutung.

5.3.8 Voraussetzungsreichtum und Transformationserfordernisse

Die Integration des Citizen Science Formats „Virtuelle Beteiligung“ in die Aufgaben und Aktivitäten des Umweltbundesamtes scheint weniger voraussetzungsreich und prinzipiell anschlussfähig und integrierbar. Wesentliche Voraussetzungen hierfür sind klar definierte Bedingungen für die Zusammenarbeit und Kontrollmöglichkeiten durch die Ressortforschung. Vorstellbar wäre eine direkte virtuelle Beteiligung von Bürgerwissenschaftler/innen im Rahmen von Projekten zum Umweltmonitoring, bei denen Daten erhoben und ausgewertet werden.

5.4 Autonome Forschung

Kurzprofil

Allgemeine Beschreibung:

Einzelne Personen oder Nicht-Regierungsorganisationen entwickeln und führen ein Forschungsprojekt unabhängig von wissenschaftlichen Institutionen durch. Dabei kann es durchaus Anbindungen an wissenschaftliche Einrichtungen geben: organisatorisch (Nutzung von Veranstaltungsräumen, Laboren, Bibliotheken) oder personell (die Mitgliedschaft von angestellten Wissenschaftler/innen und Hobbyforscher/innen in der gleichen Fachgesellschaft). Diese Anbindung bezieht sich aber in der Regel nicht auf die gemeinsame Ausgestaltung von Forschungsprogrammen. Viele autonom Forschende befassen sich seit geraumer Zeit mit einem Thema, verfügen über umfangreiche Erfahrungen und sind als Experten/innen in ihrem Bereich anerkannt.

Zuordnung zu Themenfeldern des Umweltbundesamts:

Fragestellungen verschiedener Fachgebiete

Zielstellung des Umweltbundesamts:

Vorrangig für Erkenntnisgewinn durch Monitoring im Bereich der Umweltmedien

Auswahl und Zugang zu Bürgerwissenschaftler/innen:

Der Zugang zu Bürgerwissenschaftler/innen kann bei diesem Typus über die Fachgesellschaften erfolgen (siehe hierzu <https://de.wikipedia.org/wiki/Fachgesellschaft>).

Beispiele

Beispiel Entomologischer Verein ORION: Ziel des Vereins ist die Förderung des Interesses an der Insektenkunde. Die Vereinsmitglieder beschäftigen sich mit der Beobachtung von Insekten im Freiland, insbesondere in Berlin und Brandenburg, aber auch in ganz Europa und Übersee. Sie betreiben Faunistik mit wissenschaftlicher Zielsetzung, widmen sich der Insektenzucht und dem Erfahrungsaustausch zwischen Fachleuten und Amateuren. Zu weiteren Aktivitäten des Vereins gehören Vorträge an den Vereinsabenden über entomologische Reisen und Insektengruppen, Bestimmungsübungen und -hilfen, Vermittlung botanischer Grundkenntnisse, Anleitungen zur Fotografie und Mikroskopie, Exkursionen unter fachlicher Anleitung und die Durchführung kleiner Forschungsprojekte (siehe: <http://www.orion-berlin.de/verein/satzung.php>).

Beispiel machBar Potsdam – FabLab und Holzwerkstatt im freiLand: Die Offene Werkstatt machBar ist ein offener Raum für alle Menschen und ohne zielgruppenspezifische Einschränkungen, sie ist Begegnungs- und Lernstätte, die sich neben handwerklich-technischen Themen auch mit aktuellen sozialen und politischen Themen auseinandersetzt. Sie verbindet eine traditionell handwerkliche Werkstatt mit einem Fabrication Laboratory (FabLab). Der eigene Anspruch ist, gesellschaftsrelevante Themen wie Re-, Up- und Downcycling, Stadtökologie, Konsum, Ressourcenverbrauch, Lebensstile- und Lebensformen, Produktionsprozesse, Open Source, Open Science, politische Partizipation und herrschaftsfreie Organisationsformen im Werkstattkontext zu diskutieren, zu vertreten und auf dieser Grundlage eigene Vorschläge und Konzepte zu entwickeln. Die Werkstatt ist ein Raum, in dem sich Menschen eigenverantwortlich und selbstbestimmt mit Themen auseinandersetzen können, die sie selbst und ihre zugeschriebene Rolle und Funktion in der Gesellschaft betreffen (siehe: http://machbar-potsdam.de/?page_id=2).

Beispiel Dachverband Deutscher Avifaunisten (DDA) e.V.: Der DDA ist der Zusammenschluss aller landesweiten und regionalen ornithologischen Verbände in Deutschland; er vertritt damit etwa 10.000 Feldornithologen und Vogelbeobachter. Der DDA entwickelt, organisiert und koordiniert zahlreiche vogelkundliche Erfassungsprogramme, teilweise mit externen Förderern wie dem Bundesamt für Naturschutz, wie beispielsweise das Monitoring der am häufigsten gefährdeten Brutvögel sowie der rastenden und überwinternden Wasservögel, an denen weitere Freiwillige mitarbeiten. Der Dachverband ist zudem federführend am Projekt der Avifaunisten in Deutschland, dem neuen Atlas deutscher Brutvögel, beteiligt (kurz ADEBAR) und organisiert das sogenannte Birdrace (siehe: <http://www.dda-web.de/index.php?cat=dda>).

Beispiel Umweltwiki Sachsen: Das Umweltwiki Sachsen sammelt Wissen – Dokumente, Fotos, Kommentare, Einschätzungen – zur Geschichte der Umweltpolitik und Naturschutzbewegung in Sachsen seit dem Fall der Mauer 1989. Es legt damit eine Grundlage zur Recherche zur Geschichte Sachsens auf Grundlage einer sehr breiten Datensammlung, die von jedem ergänzt und kommentiert werden kann, und erschließt damit Wissen insbesondere von Ehrenamtlichen (siehe <http://www.umweltwiki-sachsen.de/wiki/themen/>).

Spezifische Charakteristika, Herausforderungen und Anknüpfungspunkte

5.4.1 Rollenverteilung und Zuständigkeiten (bei der Wissensproduktion)

Beim Format der „Autonomen Forschung“ handelt es um die Generierung wissenschaftlichen Wissens unabhängig und abseits der etablierten Wissenschaftsinstitutionen. Die Bürgerwissenschaftler/innen sind nicht eingeladen im Rahmen des traditionellen Wissenschaftssystems mitzuarbeiten beziehungsweise zu forschen; sie nehmen eine Leistungsrolle in der Gesellschaft, aber nicht notwendigerweise im Wissenschaftssystem ein (Dickel & Franzen 2015). Professionelle Wissenschaftler/innen können bei diesem Citizen Science Format als ehrenamtlich Aktive teilnehmen. Im Vergleich mit den anderen Formaten kann das Umweltbundesamt hierbei in der Rolle des Rezipienten dieser Forschung auftreten. Das Umweltbundesamt kann zudem die Forschungsergebnisse und Erkenntnisse der autonom Forschenden aktiv in seine Forschung einfließen lassen oder diese explizit im Rahmen seiner Wissenschaftskommunikation verwenden und dadurch die Reputation der Citizen Scientists befördern.

5.4.2 Intensität der Partizipation durch Bürgerwissenschaftler/innen

Beim Typus der autonomen Forschung ist die Intensität der Partizipation durch Bürgerwissenschaftler/innen hoch, da es sich hierbei um eine Beteiligung am gesamten Forschungsprozess handelt. Die Projekte zeichnen sich zumeist durch einen hohen Grad an Transdisziplinarität beziehungsweise Partizipation aus. Unter Bezugnahme auf die „Partizipationsleiter“ (Martin 2010) wird mindestens die Stufe „Collaborate“, das heißt der Zusammenarbeit auf Augenhöhe erreicht.

5.4.3 Anknüpfungspunkte für Themen und Aufgaben des Umweltbundesamts

Citizen Science Aktivitäten im Bereich der autonomen Forschung ermöglichen es dem Umweltbundesamt, die hierbei entstandenen Forschungsergebnisse und Erkenntnisse aktiv in ihre Forschung einfließen zu lassen und diese im Rahmen ihrer Wissenschaftskommunikation zu verwenden. Das kann zum Beispiel mit einem zusätzlichen Erkenntnisgewinn beim Monitoring im Bereich verschiedener Umweltmedien (wie z. B. Luft, Wasser, Boden) oder Tierbeobachtungen (z. B. Insekten, Schmetterlinge) verbunden sein. Für das Umweltbundesamt können flächendeckende Beobachtungen der Umweltphänomene/-probleme durch die Bürgerwissenschaftler/innen im Rahmen autonomer Forschung auch eine Ergänzung der Datenquellen bedeuten.

5.4.4 Kontinuität und Organisation der Zusammenarbeit

Eine Zusammenarbeit des Umweltbundesamts und Bürgerwissenschaftler/innen kann in Form einer verbindlichen und über einen längeren Zeitraum vertraglich vereinbarten Kooperation erfolgen. Hierbei müssten zum beiderseitigen Vorteil projektbezogene oder institutionelle Absprachen getroffen werden. Das Umweltbundesamt kann hierzu an bereits bestehende Kooperationserfahrungen mit anderen Wissenschaftsinstitutionen anknüpfen.

5.4.5 Kontrolle der Sicherung der Datenqualität bei a) der Projektdefinition und b) im Prozess

Bei der autonomen Forschung verfügen die Bürgerwissenschaftler/innen in der Phase der Definition der Forschungsfrage und des Projektdesigns über eine hohe Definitionsmacht und Kontrolle. Wissenschaftliche Qualitätskriterien und Anforderungen an die Güte des Forschungsprozesses werden von ihnen definiert, umgesetzt und evaluiert. Durch die Offenlegung und Zugänglichkeit der wissenschaftlichen Ergebnisse (z. B. in Form von Projektberichten) für die öffentliche und wissenschaftliche Debatte können sie validiert und diskutiert werden. Als Rezipient dieser Forschung kann das Umweltbundesamt diese Formen der wissenschaftlichen Reputation nutzen, um die wissenschaftliche Qualität der autonomen Forschung einzuschätzen beziehungsweise zu bewerten.

5.4.6 Umfang zu klärender ethischer und rechtlicher Fragen; besondere Schwerpunkte

Für den Fall von Kooperationsbeziehungen zwischen dem Umweltbundesamt und den Bürgerwissenschaftler/innen (z. B. Fachgesellschaften) sollte die Zusammenarbeit auf einer vertraglich fixierten Kooperationsvereinbarung basieren, in der alle weiteren rechtlichen Fragen (so z. B. Nutzungsrechte, Verbindlichkeiten) geklärt werden. Zudem ist zur Stärkung von Citizen Science in Deutschland eine stärkere Anerkennung und gesellschaftliche Wertschätzung dieser Formen der Wissensproduktion durch die Ressortforschung wünschenswert.

5.4.7 Finanzierungsaufwand und Umfang bereitzustellender Infrastrukturen

Aufgrund der Besonderheiten des Formats „Autonome Forschung“ kommt es in der Regel zu keinen Aufwendungen in den etablierten Wissenschaftsorganisationen (bzw. der Ressortforschung). Ausgenommen sind hier Fälle, bei denen die Infrastruktur von Forschungseinrichtungen, wie Veranstaltungsräume, Labore oder Bibliotheken, genutzt werden. In diesem Fall sind die Nutzungsbedingungen mit den Bürgerwissenschaftler/innen zu klären.

5.4.8 Voraussetzungsreichtum und Transformationserfordernisse des Umweltbundesamts

Der Citizen Science Format „Autonome Forschung“ ist mit vorhandenen Strukturen des Umweltbundesamts kompatibel, da es hier in erster Linie um das Rezipieren, Anerkennen und Wertschätzen dieser Art von Forschung und ihrer Ergebnisse geht. Um Citizen Science Aktivitäten des Umweltbundesamts in diesem Bereich zu stärken, sollten relevante Projekte und Ergebnisse der autonomen Forschung stärker anerkannt und wertgeschätzt werden. Hierbei sollte ihr wichtiger Beitrag für die Umwelt- und Nachhaltigkeitspolitik hervorgehoben werden. Wenn sich autonome Forscher/innen in rechtlichen Einheiten (Vereinen) organisieren, sollten sie auch Projektantragsteller/innen sein können.

6 Ausblick und strategische Empfehlungen

Die differenzierte Betrachtung von Citizen Science Formaten hat ihre unterschiedliche Passfähigkeit für das Umweltbundesamt gezeigt. Die strukturelle Passfähigkeit und inhaltliche Anschlussfähigkeit hängen maßgeblich von den Zielsetzungen und Aufgaben der Fachbereiche und ihrer Fachgebiete, von den jeweiligen Gestaltungsspielräumen und vom Anteil der eigenen Forschung oder der zu beauftragenden Forschung ab. Deutlich wurde hierbei, dass vor allem das Format „Co-Design“ sehr anspruchsvoll und voraussetzungsreich ist. Hingegen sind die Formate „Co-Produktion“ und „Virtuelle Beteiligung“ gegenwärtig vermutlich einfacher in die Strukturen des Umweltbundesamts zu integrieren. Insofern können keine pauschalen Empfehlungen ausgesprochen werden, vielmehr ist eine begründete Auswahl der Formate vorzunehmen (siehe hierzu Entscheidungshilfe). Eine wesentliche Bedingung für die Anwendung von Citizen Science in der Ressortforschung des Umweltbundesamts besteht darin, dass hiermit immer auch ein spezifischer Mehrwert verbunden sein muss und Citizen Science kein Selbstzweck darstellt. Generell zeigt sich, dass die unterschiedlichen Formate mit ihren jeweiligen Schwerpunkten und Zielsetzung in spezifischer Weise an die Zielsetzungen und Aufgaben des Umweltbundesamts als Ressortforschungseinrichtung anschlussfähig sind und diese zudem verstärken können. Um Potenziale zu nutzen und Synergien zu schaffen, bedarf es jedoch bestimmter Voraussetzungen und Bedingungen, die für die einzelnen Formate beschrieben wurden. Darüber hinaus lassen sich übergreifend folgende strategische Empfehlungen für den Ausbau von Citizen Science Aktivitäten innerhalb des Umweltbundesamts ableiten.²

6.1 Ist-Standerhebung zu Citizen Science Aktivitäten in der Ressortforschung des Umweltbundesamtes durchführen

Um die Potenziale von Citizen Science für die Erfüllung der Kernaufgaben der Ressortforschung zu nutzen, sollte das Umweltbundesamt eine Ist-Stands-Erhebung zu Forschungsaktivitäten durchführen, die eine Schnittmenge beziehungsweise eine inhaltliche und methodische Nähe zu Citizen Science aufweisen. Die Telefoninterviews gaben Hinweise darauf, dass es vor dem Hintergrund der vielfältigen Forschungsaktivitäten des Umweltbundesamts wenige direkte Erfahrungen mit Citizen Science in der eigenen Arbeit gibt. Überwiegend hat sich die Relevanz von Citizen Science bei den jeweiligen Forschungsprojekten bislang nicht als zwingend erwiesen. Stattdessen wird häufig auf Formen der Bürgerbeteiligung zurückgegriffen. In einigen wenigen Fällen gab es Berührungen mit Citizen Science, die über beauftragte professionelle Forschungsinstitute vermittelt wurden, die routiniert auf Leistungen von Citizen Science zurückgreifen (z. B. in der Klimaforschung). Wenn sich jüngst Projekte neuerer, zum Teil experimenteller Forschungsmethoden wie Reallabore bedienen, lässt sich eine konzeptionelle Schnittmenge zu Citizen-Science-Aktivitäten feststellen, auch wenn diese nicht immer als solche erkannt und ausgewiesen wird.

6.2 Systematische Berücksichtigung von Elementen von Citizen Science in der zukünftigen Forschung

Vor dem Hintergrund dieser wenigen direkten, aber durchaus im Kontext von Citizen Science relevanten Erfahrungen sollte bei zukünftigen Projekten systematisch überprüft werden, ob Elemente von Citizen Science zu einem Mehrwert beitragen können. Soweit es sich primär um naturwissenschaftlich bestimmte Ressortforschung handelt, kann die Relevanz und das Potenzial beispielsweise bei der Generierung von Massendaten gezeigt werden. Projekte, bei denen Bürgerbeteiligung eine wichtige Rolle

² Grundlage für diese Empfehlungen sind unter anderem sieben telefonische leitfadengestützte Interviews, die mit an Citizen Science interessierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Umweltbundesamts zu den Chancen und Herausforderungen von Citizen Science in der Ressortforschung im März 2016 durchgeführt wurden.

zur Ausarbeitung von Fragestellungen, Konzeptionen und Szenarien spielt, kann diese in Richtung Citizen Science ausgebaut werden.

6.3 Interne und externe Kommunikationsstrategie entwickeln

Potenziale von Citizen Science sollten auch in der internen Kommunikationsstrategie aufgegriffen werden, indem inhaltliche Anschlüsse (Schnittstellen) und Synergien für Themen und Aufgaben des Umweltbundesamtes genutzt werden. In den Interviews wurden in diesem Zusammenhang unter anderem Bildungseffekte genannt, die inhaltliche Anknüpfungspunkte bieten. Davon ausgehend werden weitreichende Mobilisierungseffekte erwartet, wenn Forschung erlebnisorientierte Zugänge bietet und neue Lernkontexte etwa als Selbsterfahrung schafft. Darüber hinaus kann Citizen Science dem Umweltbundesamt helfen, über die Fachbereiche hinweg integrative und aktuelle Themen zu identifizieren.

Auch für die Außendarstellung des Umweltbundesamtes sollte überlegt werden, welche Rolle und welchen Stellenwert Citizen Science zukünftig einnehmen könnte und sollte. Citizen Science kann hierbei unter anderem als Narrativ für eine stärkere Orientierung des Umweltbundesamtes an den tatsächlichen Lebenswelten mindestens der beteiligten Bürgerinnen und Bürger genutzt werden. Um die möglichen Einsatz- und Anwendungsfelder der verschiedenen Formate für die einzelnen Fachbereiche des Umweltbundesamtes herauszuarbeiten und den Bekanntheitsgrad von Citizen Science intern zu erhöhen, werden Workshops und Weiterbildungen empfohlen.

6.4 Instrumente der Forschungsfinanzierung hinsichtlich ihrer Verfahrenstauglichkeit prüfen

Für eine zukünftige stärkere Anwendung von Citizen Science müsste das Umweltbundesamt den hiermit verbundenen Finanzierungsaufwand und den Umfang bereitzustellender Infrastrukturen für Projekte mit Citizen Science Beteiligung auf ihre strukturelle Passfähigkeit prüfen. Die Befragten erwarten, dass unter Citizen Science Beteiligung die Projektfinanzierung günstiger ausfällt, weil Daten nicht selbst erhoben werden müssen. Gleichwohl räumen sie ein, dass die Forschungsfinanzierung des Umweltbundesamtes bisher nur in wenigen Fällen mit der Realisierung von Citizen Science-Projekten herausgefordert war und deshalb noch keine belastbaren Best Practice Erfahrungen vorliegen. So seien die Vergaberichtlinien des Ressortforschungsplanes hierfür bislang nicht ideal für Projekte, bei denen sich Ziele, Methoden und Partner erst im Projektverlauf konkretisieren. Gleichwohl sind auch in diesem Rahmen Citizen Science Projekte möglich. Um neue Forschungsdesigns wie Reallabore strukturell anschlussfähiger zu machen, wären risikoaffine Projektansätze nötig. Basierend auf künftigen Erfahrungen wären die Regularien des Ressortforschungsplans unter Umständen weiter zu entwickeln. Insbesondere wäre es wünschenswert, wenn in einschlägigen Fällen künftig Aufwandsentschädigungen für Bürgerwissenschaftler/innen angeboten werden könnten, die die anfallenden Kosten in dem Maße abdecken, wie sie dem Erhalt und der Motivation von Freiwilligkeit und Ehrenamtlichkeit dienen.

6.5 Strategie für Anerkennungskultur entwickeln

Eine erfolgreiche Zusammenarbeit mit Citizen Science Akteuren ist unter anderem von der Gewährleistung ihrer Kontinuität abhängig. Dazu muss nicht nur die Erreichbarkeit der Bürgerwissenschaftler/innen gesichert, sondern auch Anerkennungsmodi in Wissenschaft und Gesellschaft sowie Möglichkeiten einer spezifischen Aus- und Weiterbildung geklärt werden. Eine neue Anerkennungskultur könnte unter anderem auf die Wertschätzung von Alltagskompetenzen fokussieren, wobei die zum Teil sehr spezifische Expertise der Bürgerwissenschaftler/innen sichtbar wird. Allgemein sollte das Ziel dabei die Förderung von Verantwortung für eine gemeinsame Wissensproduktion sein. Die Wertschätzung und die Rückmeldung darüber, einen Beitrag zu einem großen Ganzen beizutragen, ist eine wesentliche Motivation für Bürgerwissenschaftler/innen

7 Literaturverzeichnis

- Barlösius, Eva (2010): Ressortforschung. In: Simon, Dagmar; Knie, Andreas; Hornbostel, Stefan (Hg.): Handbuch Wissenschaftspolitik. Wiesbaden: VS: 377-389.
- Böcher, Michael (2012): Wissenschaftsbasierte Politikberatung auf Abruf. Zur Rolle von Ressortforschungseinrichtungen für Ministerien am Beispiel der Politikberatung des Umweltbundesamtes. In: dms – der moderne staat – Zeitschrift für Public Policy, Recht und Management 5: 459-480.
- Böcher, Michael; Krott, Max (2010): Umsetzung des Konzepts einer modernen Ressortforschung im Geschäftsbereich des BMU, Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt (Reihe: Texte 39/2010).
- 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 Unger, H., Walter, D., Weisskopf, M., Wirth, C., Witt, T., Wolst, D. & D. Ziegler (2016): Grünbuch Citizen Science Strategie 2020 für Deutschland. Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ), Leipzig; 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.
- Die Bundesregierung (2007): Konzept einer modernen Ressortforschung. Berlin.
- Bundesregierung (2011): Bericht der Bundesregierung zur Weiterentwicklung der Einrichtungen mit Ressortforschungsaufgaben vom 22.06.2011. Bonn/Berlin. http://www.bmbf.de/pubRD/Bericht_der_Bundesregierung_zur>Weiterentwicklung_der_Einrichtungen_mit_Ressortforschungsaufgaben.pdf [10. September 2015].
- Cooper, K. (2016): Citizen Science: How Ordinary People Are Changing the Face of Discovery. Overlook.
- Dickel, Sascha; Franzen, Martina (2015): Digitale Inklusion: Zur sozialen Öffnung des Wissenschaftssystems. In: Zeitschrift für Soziologie, Jg. 44, Heft 5, Oktober 2015, S. 330–347.
- Dickinson, J. (2015): Citizen Science: Public Participation in Environmental Research. Cornell University Press.
- Gabler Wirtschaftslexikon (2016): <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/>, Zugriff 24.11.2016
- Groom, Q., Weatherdon, L. and Geijzendorffer, I. R., (2016): Is citizen science an open science in the case of biodiversity observations?. J Appl Ecol. doi:10.1111/1365-2664.12767
- Martin, P.P. (2010): E-participation at the local level: the path to collaborative democracy; in http://www.nonformality.org/wp-content/uploads/2012/11/Participation_Models_20121118.pdf [20.Juli 2016].
- Pawelka, G. (2015): Datenschutzrechtliche Aspekte im Zusammenhang mit Citizen Science. oead-news 4/97, 20-21.
- Phillips, R., Baurley, S., (2014): Exploring Open Design for the application of Citizen Science; a toolkit methodology, in: Proceedings of DRS 2014: Design's Big Debates. Umeå: Design Research Society, Umeå Institute of Design, 1437-1451, http://www.drs2014.org/media/745827/drs14_proceedings.pdf [30. Oktober 2016].
- Richter, A., Mahla, A., Tochtermann, K., Scholz, W., Zedlitz, J., Wurbs, A., Vohland, K. & A. Bonn (2015): GEWISS Dialogforum: Datenqualität, Datenmanagement und rechtliche Aspekte in Citizen Science. GEWISS Bericht Nr. 6. Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Leipzig; Deutsches Zentrum für Integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig, Berlin-Brandenburgisches Institut für Biodiversitätsforschung (BBIB), Museum für Naturkunde, Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung – MfN, Berlin. Online verfügbar unter www.buergerschaffenwissen.de
- Scassa, T., Chung, H., (2015a): Typology of citizen science projects from an intellectual property perspective. policy memo series 5, 1-15.
- Scassa, T., Chung, H., (2015b): Managing Intellectual Property Rights in Citizen Science: A Guide for Researchers and Citizen Scientists, in: Woodrow Wilson International Center for Scholars (Ed.), Washington, DC, pp. 1-81.
- Schubert, Klaus/Martina Klein (2016): Das Politiklexikon. 6., aktualisierte und erweiterte Auflage, Bonn: Dietz 2016. Lizenzausgabe Bonn: Bundeszentrale für politische Bildung.

Tiemann, Heinrich; Wagner, Gert G. (2013): Die wissenschaftliche Politikberatung der Bundesregierung neu organisieren (RatSWD WP220). SCIVERO: Berlin. http://www.ratswd.de/dl/RatSWD_WP_220.pdf [20 Mai 2014].

Vohland, K.; Ziegler, D.; Göbel, C.; Pettibone, L.; John, R.; Rückert-John, J.; Teichler, T.; Talmon-Gros, L.; v. Blanckenburg, C.; Bach, N.; Dienel, H-L. (2016): Konzeptstudie zur Anwendbarkeit von Citizen Science in der Ressortforschung des Umweltbundesamtes. BzS 16. Berlin: ISInova, <http://www.isinova.org/images/literatur/BzS16.pdf> [1. November 2016]. Die Publikation ist als Anhang A diesem Endbericht beigefügt.

WIPO World Intellectual Property Organisation (2016) Intergovernmental Committee on Intellectual Property and Genetic Resources, Traditional Knowledge and Folklore, Thirty First Session Geneva, September 19 to 23, 2016 THE PROTECTION OF TRADITIONAL KNOWLEDGE: DRAFT ARTICLES. Document prepared by the Secretariat. WI-PO/GRTKF/IC/31/4.

WBGU (2011): Welt im Wandel - Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation. WBGU Berlin.

WBGU (2014): Klimaschutz als Weltbürgerbewegung, Sondergutachten des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU), S. 93, 2014

WR (2007): Empfehlungen zur Rolle und künftigen Entwicklung der Bundeseinrichtungen mit FuE-Aufgaben. Köln.

WR (2010): Empfehlungen zur Profilierung der Einrichtungen mit Ressortforschungsaufgaben. Lübeck. <http://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/10295-10.pdf> [10. September 2015].

Weblinks (zugegriffen am 26.11.2016):

<http://buergerschaffenwissen.de/citizen-science/ressourcen>

http://www.youngscience.at/forscherinnen/citizen_science/literaturtipps/

<http://www.wiki.buergerschaffenwissen.de/>

<http://wiki.bayernflora.de/web/Hauptseite>

<http://roadkill.at/>

<http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/klima/30686.htm>

<http://ispex-eu.org/about-ispex/>

<https://fold.it/portal/info/about>

<http://www.geo-wiki.org/games/picturepile>

<http://www.ianus-fdz.de/it-empfehlungen/datenmanagementplan>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Fachgesellschaft>

<http://www.orion-berlin.de/verein/satzung.php>

http://machbar-potsdam.de/?page_id=2

<http://www.dda-web.de/index.php?cat=dda>

<http://www.umweltwiki-sachsen.de/wiki/themen/>

Umweltforschungsplan des
Bundesministeriums für Umwelt,
Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Forschungskennzahl 371511 701 0
UBA-FB-00 [trägt die UBA-Bibliothek ein]

Anhang A zum Endbericht Konzept zur Anwendbarkeit von Citizen Science in der Ressortforschung des Umweltbundesamtes

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Abschlussdatum Berlin, Januar 2017

1 Zu Begriff und Entwicklung von Citizen Science

Im Folgenden wird ausgehend von einer Diskussion der Vielfalt von Citizen Science eine Arbeitsdefinition vorgestellt, diese dann zum Begriff der Bürgerbeteiligung abgegrenzt und anschließend eine Verortung von Citizen Science im Wissenschaftssystem vorgenommen. Dabei wird auch eine Bestimmung gegenüber anderen Ansätzen wie Transdisziplinarität, transformative Forschung und auch Crowd Sourcing vorgenommen.

1.1 Zur Vielfalt von Citizen Science

„Citizen Science“³ stammt aus dem anglo-amerikanischen Raum, wo der Begriff das erste Mal im Rahmen einer weihnachtlichen Vogelbeobachtung den Weg in einer breiteren Öffentlichkeit verwendet wurde. Er beschreibt typischerweise die Beteiligung von Bürger/innen an einer von Wissenschaftler/innen angeleiteten Forschungsaktivität. Diese kann ausgehend von der Entwicklung der Forschungsfragen über die Erhebung von Daten bis zu deren Interpretation und Auswertung reichen.

In der Diskussion um Citizen Science findet sich eine Reihe verwandter Ansätze und Begriffe. Sie haben teilweise eine überlappende Bedeutung oder werden aufgrund verschiedener disziplinärer Zugänge für sehr ähnliche Prozesse oder Aspekte verwendet. Auch muss beachtet werden, dass das Themenfeld insgesamt noch in der Entstehung begriffen ist und über den genauen Gehalt verschiedener Begriffe nicht immer bereits Klarheit und Einigkeit herrscht. Daher kann zwar einerseits nicht immer die gewünschte Eindeutigkeit hergestellt werden, besteht aber andererseits auch noch die Möglichkeit für das UBA, die Begriffe im eigenen Interesse mitzuformen.

Tabelle 21 im Anhang führt eine Reihe von Begriffen zusammen, die im Themengebiet von Citizen Science gebraucht wird. Die Tabelle stellt in gewisser Weise das semantische Feld von Citizen Science dar und verweist auf verschiedene Aspekte, die in der Debatte um dieses Thema diskutiert werden. Einige sollen hier beispielhaft beleuchtet und dabei insbesondere eine Abgrenzung zur Transdisziplinarität, zur transformativen Forschung und zum Crowd Sourcing vorgenommen werden. Die folgende Diskussion dient damit als eine Art Landkarte zur Orientierung und um Klarheit über Anschlussmöglichkeiten von Citizen Science an bestehende Praktiken und Diskurse zu schaffen.

Die im Deutschen gängigen Begriffe im Zusammenhang mit Citizen Science sind Bürgerwissenschaft und Bürgerforschung und heben die Akteure hervor, die (auch) Wissenschaft betreiben. Die beiden Begriffen sind zwar die wörtliche Übersetzung von „Citizen Science“, aber selbstbestimmte Vereine und Fachgesellschaften, die eine lange Tradition in eigenen Forschungsaktivitäten aufweisen, ordnen sich nicht unbedingt selber dem neuen englischen Begriff zu. Daneben sind ehrenamtliche Forschung, Laienforschung oder die Amateurwissenschaft alles Begriffe, die in Abgrenzung zur „echten Wissenschaft“, zu den institutionell beschäftigten Experten und Expertinnen, stehen. Insbesondere Mitglieder von Fachgesellschaften und wissenschaftlichen Vereinen sind jedoch selbst oft hochspezialisierte Experten, da sich viele intensiv in die jeweiligen Themen eingearbeitet haben und auch wissenschaftlich publizieren.

Eine Reihe von Begriffen hebt die politischen Aspekte von Citizen Science hervor. So betont civic science beispielsweise die gesellschaftspolitische Dimension von partizipativer Forschung, extreme citizen science hebt die umfängliche Einbindung der Bevölkerung u.a. im Zusammenhang der Entwicklungszusammenarbeit hervor. Scientific citizenship und community science fokussieren darüber hinaus den lokalen Bezug der Citizen Science Aktivitäten. Während sich der erste Begriff auf die Einbindung von Bürger/innen und deren lokalem Wissen in Prozesse der Herstellung wissenschaftlichen

³ Die gängige Übersetzung ins Deutsche ist „Bürgerwissenschaft(en)“ beziehungsweise in jüngerer Zeit auch „Bürgerforschung“. Alle drei werden hier synonym gebraucht.

Wissens sowie der politischen Entscheidungsfindung bezieht, meint community science typischerweise das Monitoring des lokalen Umfelds im Hinblick auf Biodiversität oder Schadstoffe.

Aus einer anderen Richtung, nämlich den do-it-yourself (DIY), DIY BioHacking oder DIY Science und die Maker (Handwerker) Bewegungen gibt es Strömungen, die sich mit wissenschaftlichen Methoden und Fragestellungen befassen, beispielsweise die Entwicklung und der Bau von Sensoren in den FabLabs, die Erforschung biochemischer und genetischer Zusammenhänge in der DIYBio Bewegung oder digital getriggerte Netzwerke im Rahmen von Open Innovation (siehe unten). Diese Begriffsfamilie stellt auf die praktischen Tätigkeiten beim Forschen durch Bürger/innen ab, denn sie haben nahezu schon eine handwerkliche Konnotation und auch die RealLabs und FabLabs heben auf das doing, das ausprobieren, selber experimentieren und Wissenschaft tun ab. Gleichzeitig verweisen letztere auf neue Orte, an denen Wissenschaft mit Bürger/innen stattfindet, nämlich in Werkstätten bzw. in der Nachbarschaft, in der die Probleme, die es zu lösen gilt, anfallen.

Im Hinblick auf die Methoden der Zusammenarbeit gibt es große Anlehnungen von Citizen Science an die transdisziplinäre Forschung. Letztere versucht epistemische und anwendungsorientierte Fragen unter Einbeziehung von verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen (Interdisziplinarität) sowie von Interessens- und Akteursgruppen, vor allem aus Politik und Wirtschaft zu lösen. Während Citizen Science darüber hinaus geht, indem es sich an alle Bürger/innen (nicht nur Gruppen) richtet, ist sie nicht unbedingt interdisziplinär angelegt und verfügt auch nicht wie die transdisziplinäre Forschung über ein abgestimmtes Methodenspektrum (siehe z. B. Bergmann et al. 2010). In den ersten Beschreibungen transdisziplinärer Ansätze wurde von Modus II oder postnormaler Forschung gesprochen. Ähnliche Ansätze gibt es auch in den Sozialwissenschaften, die dort als partizipative Aktionsforschung fungieren.

Die Handlungs- und Aktionsforschung wurde in Abgrenzung zur rein experimentellen Forschung entwickelt und meint die Zusammenarbeit von Wissenschaftler/innen und Praktiker/innen mit dem Ziel der „gemeinsamen Erforschung und Beeinflussung der sozialen Praxis“ (Unger et al. 2007). In den 1940er Jahren in der Sozialpsychologie von US-amerikanischen Soziologen entwickelt, wurde der Ansatz später auch in der Managementlehre, Pädagogik, Sozialforschung, Entwicklungszusammenarbeit aufgenommen, verlor jedoch in Deutschland bis in die 1990er Jahre weitgehend an Bedeutung. Seitdem wird diese Art der qualitativen Sozialforschung unter anderem im Gesundheitsbereich genutzt. Dabei werden Bürger/innen einbezogen, um bspw. Problemlagen zu definieren, Methoden zu ihrer Bearbeitung zu bestimmen und daraus ggf. wissenschaftliche Fragestellungen abzuleiten (was jedoch nicht immer das Resultat sein muss). Elemente der Handlungs- und Aktionsforschung, wie die Ausrichtung auf die Praxis sowie das Ziel, durch Forschung bewusst Veränderungen herbeizuführen, sind auch im Konzept der transformativen Forschung wiederzufinden. Kritiker wenden ein, dass die Anwendung von partizipativen Methoden – wie sie ja auch bei Citizen Science geschieht – nicht automatisch Forschung bedeutet, wenn bspw. ein Problem identifiziert und dann mit Behörden gemeinsam gelöst wird, ohne dass dabei Forschung zum Einsatz kommt.

Transformative Forschung ist ein Begriff der maßgeblich vom WBGU geprägt wurde (WBGU 2011). Er verweist auf den transdisziplinären Charakter von Forschung sowie zusätzlich auf den Zweck dieser Forschung: einen Impuls zur grundlegenden Veränderung hin zu einer nachhaltigen Entwicklung zu geben. Dazu braucht es transdisziplinäre und partizipative Elemente in der Forschung. Die Verbindung zur Citizen Science besteht insbesondere darin, als dass sich transformative Forschung der Citizen Science bedienen kann. Dies kann einerseits im Sinne des Co-Designs und der Co-Produktion und andererseits im Sinne einer Einbeziehung in die Forschung zur Herbeiführung einer Veränderung der Verhaltensweisen, Alltagspraktiken und Routinen der Bürger/innen geschehen.

Auf EU-Ebene spielen insbesondere drei Begriffe eine wichtige Rolle im Zusammenhang mit Citizen Science. Für partizipative Forschungsansätze werden die Terme Co-Design und Co-Produktion von Forschung genutzt, welche die gemeinsame Projektplanung bzw. die gemeinsame Durchführung von

Forschungsprojekten von wissenschaftlichen Einrichtungen und weiteren Akteuren – darunter Bürger/innen – meint. Auf der Policy-Ebene wird derzeit der Ansatz der verantwortungsvollen Forschung und Innovation – Responsible Research for Innovation (RRI) – vor allem in der EU Forschungsförderung propagiert und bezieht sich auf die Einbeziehung von Bürger/innen in Forschungs- und Innovationsprozesse. Bei der Umsetzung bezieht man sich sowohl auf Beteiligung im Sinne von transdisziplinärer Forschung als auch auf verstärkte Wissenschaftskommunikation. Als programmatische Achsen von RRI werden momentan die Einbeziehung der Öffentlichkeit, Open Access, Gender, Ethik und Wissenschaftsbildung verfolgt. RRI stellt einen konzeptionellen Überbau dar, der auf die Notwendigkeit einer globalen Transformation im Sinne des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) verweist, und Citizen Science als einen sinnvollen Ansatz dazu umfasst.

Eine weitere Gruppe von Begriffen wird häufig in der Literatur zum Thema Innovation genutzt: Open Innovation und damit verbundenen, jedoch keinesfalls synonymen Begriffen wie Crowd Sourcing oder Open Digital Science. Open Innovation meint die strategische Öffnung des Innovationsprozesses von Organisationen, sei es Unternehmen oder Forschungseinrichtungen, und die aktive Nutzung von Quellen außerhalb der internen Strukturen für die Generierung und Durchsetzung von Neuerungen. Crowd Sourcing ist dazu ein Mechanismus. Unter Crowd Sourcing versteht man das Involvieren einer Gruppe von Internetnutzern für einen vorher klar definierten Rahmen (Software, Zeitraum, Teilnahmebedingungen, Incentivierung) zur Generierung unterschiedlichster Mehrwerte durch einen Auftraggeber (Unternehmen, Dienstleister, Webplattform, Einzelperson), häufig für kommerzielle Zwecke. Das heißt, Crowd Sourcing ist eine Methode, die auch in der Citizen Science genutzt wird, sofern es die Mitarbeit einer Gruppe von Bürger/innen auf nicht-kommerzielle Art und Weise und für Forschungszwecke nutzt⁴. Crowd Sourcing wird neben der Forschung auch zu weiteren Zwecken gemeinsamer Inhaltserstellung eingesetzt und kann von einer Vielzahl von Akteurstypen betrieben werden. Crowd Funding beschreibt eine breit gestreute Akquirierung von Geldern, die teilweise auch für Citizen Science Projekte genutzt werden.

Ausgehend von der Vielfalt der Begriffe, die in der Diskussion um Citizen Science verwendet werden, werden im Folgenden die konzeptionellen Anknüpfungspunkte zur Bürgerbeteiligung umrissen; zum einen um die beiden Begriffe abzugrenzen, und zum anderen, um weitere Aspekte, die für Citizen Science eine Rolle spielen können, zu erarbeiten.

1.2 Allgemeine Bürgerbeteiligung in Beziehung zu Citizen Science

In den letzten Jahren ist die Beteiligung von Bürgern an Entscheidungs- und Willensbildungsprozessen zu einem bedeutenden Element der Politikgestaltung geworden. Mit Blick auf Citizen Science sind dabei drei Aspekte besonders hervorzuheben.

Bürgerbeteiligung im Allgemeinen bedeutet, dass Individuen und Organisationen (die so genannten Stakeholder) in politische Entscheidungs- und Willensbildungsprozesse eingebunden werden. Ähnlich wie bei Citizen Science werden Bürger/innen hier in für sie bislang verschlossene Prozesse involviert und ihnen bislang nichterwartete Kompetenzen zugesprochen⁵. Der Schwerpunkt liegt jedoch nicht auf der Einbeziehung der Bürger/innen in die Forschung, sondern in die politische Entscheidungsfindung. Die Entscheidungen können sich selbstverständlich auf forschungspolitische Fragestellungen beziehen. Solche Fragestellungen könnten lauten: Welche gesellschaftlichen Forschungsanliegen existieren? Welche Themen kommen auf die Forschungsagenda? Für welche Themen sollen öffentliche

⁴ Dabei ist nicht auszuschließen, dass die bspw. gesammelten Daten zu einem späteren Zeitpunkt auch für kommerzielle Zwecke verwendet werden.

⁵ Ähnlich wie in der transdisziplinären Forschung werden in der allgemeinen Bürgerbeteiligung Stakeholdergruppen aus Wirtschaft und Politik sowie anderen Bereichen der Gesellschaft einbezogen, allerdings zur Klärung politischer Fragen und nicht für die Bearbeitung von Forschungsfragen.

Mittel bereitgestellt werden? Demgegenüber werden in manchen Citizen Science Projekten Forschungsfragen definiert, d.h. es werden auf der Grundlage wissenschaftlicher Arbeiten bzw. mit wissenschaftlichen Methoden bestimmt, welche Fragen die Forschung adressieren soll, während die Politik Input aus allen Bereichen des gesellschaftlichen Lebens aufgreift, um Forschungsfragen zu definieren und diese dann auch priorisiert. Hier wird deutlich, dass die Grenzen zwischen Bürgerbeteiligung, z. B. im Rahmen des Setzens von Forschungsagenden und Citizen Science Projekten, in denen Forschungsfragen definiert werden, fließend sind.

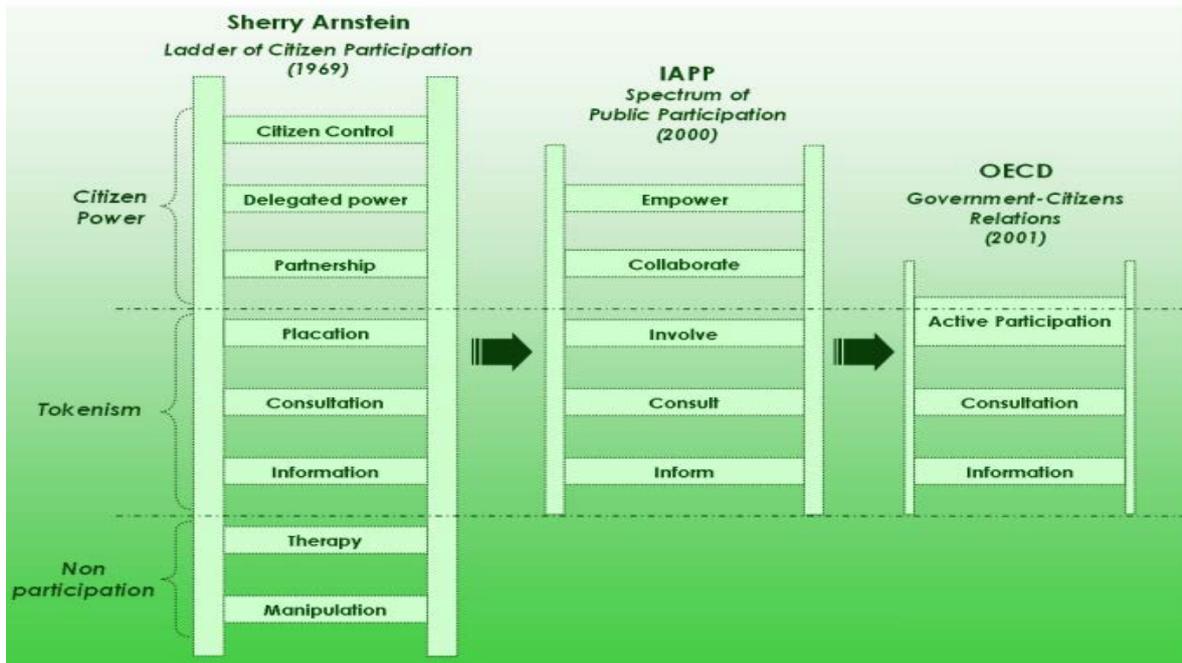
Zweitens, in der allgemeinen Bürgerbeteiligung kann die Einbindung der Bürger/innen von sehr unterschiedlicher Intensität sein. Sie reicht von Information, über Anhörungs-, Vorschlags-, Widerspruchsrechten bis zur Teilnahme an Entscheidungen und zur autonomen Gestaltung von Veränderung. Um die graduellen Möglichkeiten der Partizipation zu verdeutlichen, sind verschiedene Stufenmodelle entwickelt worden⁶. Dabei beziehen sich die Stufen der Beteiligung auf den Anteil an „Macht“, der Bürger/innen in Meinungsbildungs- und Entscheidungsprozessen gegeben wird. So lassen sich drei Stufen der Partizipation unterscheiden (Martin 2010) (Abbildung A1):

- ▶ Formen der „Nicht-Beteiligung“ durch die Politik, z.B. durch Manipulation;
- ▶ Formen der „Scheinbaren Beteiligung“ durch die Politik, z.B. durch Information oder Anhörung;
- ▶ Formen der „Bürger Macht“ in der Politik, z. B. durch Delegation von Entscheidungen.

In Abbildung 1 sind drei wichtige Stufenmodelle der Bürgerbeteiligung dargestellt. Während die drei Stufenmodelle alle eine unterschiedliche Vorstellung davon suggerieren, was „echte“ Beteiligung ist, kann als entscheidende Schwelle festgehalten werden, dass es um Aktivitäten und reale Einflussmöglichkeiten geht, d.h. die Bürger/innen können eigene Vorstellungen und Empfehlungen in den Meinungsbildungs- und Entscheidungsprozess einbringen.

⁶ Übersicht findet sich beispielsweise in Schnurr (2005).

Abbildung A1: Vergleich verschiedener Intensitätsmodelle der Bürgerbeteiligung



Quelle: Martin (2010)

Das Konzept graduell unterschiedlicher Intensität der Beteiligung von Bürger/innen ist auch für Citizen Science interessant, insbesondere für die Bestimmung unterschiedlicher Partizipationsmöglichkeiten. In allen Phasen des wissenschaftlichen Prozesses – beginnend mit der Formulierung der Fragestellung über die Auswahl der Methoden, Erhebung, Auswertung und Interpretation der Daten bis hin zur Diskussion und Kommunikation der Ergebnisse – werden Entscheidungen getroffen, in der Regel von den professionellen Wissenschaftler/innen. Das Machtgefälle verläuft zwischen Professionellen und Freiwilligen bzw. Erwerbstätigen und Ehrenamtlichen. Es ist also die Frage, inwieweit ehrenamtlich Beteiligte eigenen Einfluss auf die Ausgestaltung von Forschungsfragen, Methodenwahl, Erhebungsdesigns, Auswertungen, Dateninterpretationen und die Kommunikation von Ergebnissen haben. Hier lassen sich unter anderem Unterschiede dahingehend erwarten, ob und wie eng Citizen Scientists an die etablierte Wissenschaft angebunden sind.

Ein dritter Aspekt lässt sich aus der Diskussion über die allgemeine Bürgerbeteiligung für Citizen Science ableiten. Im politischen Bereich wird Partizipation immer auch eine Rolle als „Lernfeld“ der Gesellschaft zugeschrieben. Durch Beteiligung werden Kompetenzen entwickelt und Interessen geweckt. Bürgerbeteiligung dient unter anderem auch dem Empowerment benachteiligter Gruppen. Für Citizen Science lässt sich ähnlich argumentieren: Der Zusammenhang von „Beteiligung“ und „Lernen“ ist naturgemäß in wissenschaftlichen Projekten häufig vorhanden (Ziegler et al. 2015). Durch die Mitwirkung werden Kompetenzen aufgebaut und von den Bürger/innen auch eingebracht. Bürger/innen artikulieren aufgrund der neu gewonnenen Kompetenzen neue Ansprüche an weitergehende Möglichkeiten, diese gewonnenen Kompetenzen auch einbringen zu können. Dadurch, so kann argumentiert werden, kann ein selbstverstärkender Prozess entstehen.

Nach einer Beleuchtung des konzeptionellen Umfeldes von Citizen Science wird im nächsten Schritt anhand empirischer Beispiele erläutert, in welchen Ausprägungen Citizens Science in Deutschland und in ausgewählten anderen Ländern anzutreffen ist.

1.3 Citizen Science in Deutschland und im internationalen Raum

Im Folgenden werden beispielhaft Citizens Science Entwicklungen in Deutschland und weiteren europäischen Ländern sowie die internationale Organisation der Akteure dargestellt. Dies dient zum einen dazu, wichtige Anregungen für die im Anschluss vorgenommene Arbeitsdefinition von Citizen Science zu sammeln; und zum anderen, um dem Leser einen Überblick der Quellen zu vermitteln, die für das Mapping von Citizen Science Projekten (siehe Kapitel 3) herangezogen wurden.

1.3.1 Citizen Science im GEWISS Programm und in der Ressortforschung in Deutschland

In Deutschland gibt es eine Reihe von Citizen Science Aktivitäten, die überwiegend von wissenschaftlichen Einrichtungen ausgehen. Darüber hinaus haben auch einige Ressortforschungseinrichtungen bereits Erfahrungen mit Citizen Science gemacht. Beides soll kurz betrachtet werden.

Das Bausteinprogramm zur Entwicklung von Citizen Science Kapazitäten und die Online-Plattform buerger-schaffenwissen.de für Citizen Science Projekte in Deutschland (GEWISS)⁷ ist ein Gemeinschaftsprojekt verschiedener wissenschaftlicher Einrichtungen und Partner mit dem Ziel, Citizen Science in Deutschland zu stärken (vgl. Ziegler et al. 2014). Die Anfang 2014 laufenden Aktivitäten des Bausteinprogramms zur Entwicklung von Citizen Science Kapazitäten umfassen u.a. interaktive Dialogforen zur Vernetzung einer sich herausbildenden Citizen Science Community, die partizipative Erarbeitung eines Citizen Science Leitfadens sowie die Entwicklung einer Citizen Science Strategie 2020 für Deutschland in einem moderierten Konsultationsprozess. Bereits 2013 ging die Plattform buerger-schaffenwissen.de online; sie dient der Präsentation und Vernetzung von Citizen Science-Projekten, welche in Deutschland verortet sind und/oder in deutscher Sprache durchgeführt werden. Sowohl das Bausteinprogramm als auch die Online-Plattform werden vom BMBF finanziert.

Darüber hinaus gibt es auch in der Ressortforschung Erfahrungen mit Citizen Science. Dies gilt insbesondere für das Bundesamt für Naturschutz, das Friedrich-Loeffler-Institut für Tiergesundheit sowie den Deutschen Wetterdienst. Wie aus Tabelle 4 ersichtlich wird, handelt es sich bei diesen Projekten vornehmlich um Datensammelprojekte. Das heißt, die Bürger/innen werden vornehmlich durch die Sammlung von empirischen Daten und Artefakten in die Forschung einbezogen. Auf der Basis des Gesammelten nehmen die Mitarbeiter/innen der Ressortforschungseinrichtungen dann eine Analyse vor und verarbeiten die gewonnen Erkenntnisse weiter.

⁷ GEWISS steht für BürGER schaffen WISSEN.

Tabelle 4: Beispiele für Citizen Science Projekte der Ressortforschungseinrichtungen

Ressortforschungseinrichtungen	Projektname	Kurzbeschreibung	Quellen	Rolle Ressortforschungsinstitut
Bundesamt für Naturschutz, mit BUND und SGN	Wildkatzensprung	Es geht um den Aufbau einer Datenbank zum Vorkommen von Wildkatzen und ihrer Populationsgenetik. Ehrenamtliche beteiligen sich an der Sammlung von Haaren, die genetisch analysiert werden.	http://www.biologischevielfalt.de/bp_pj_wildkatzensprung.html	Finanzierung und fachliche Begleitung
Bundesamt für Naturschutz, Stiftung Vogelwelt Deutschlands, Dachverband Deutscher Avifaunisten	Adebar – Atlas deutscher Brutvogelarten	Mit der Unterstützung Ehrenamtlicher wurden die 80 Mio. Brutpaare gemeldet		Finanzierung
Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit mit dem Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung e.V. (ZALF)	Mückenatlas	Ehrenamtliche schicken Stechmücken aus ganz Deutschland ein, die bestimmt und auf übertragbare Krankheiten überprüft werden.	http://mueckenatlas.de/	Analyse der Vektoren (Überträger)
Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit mit dem Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung e.V. (ZALF)	Mückenatlas	Ehrenamtliche schicken Stechmücken aus ganz Deutschland ein, die bestimmt und auf übertragbare Krankheiten überprüft werden.	http://mueckenatlas.de/	Analyse der Vektoren (Überträger)
Deutscher Wetterdienst (DWD)	Phänologisches Messnetz	Ehrenamtliche melden phänologische Beobachtungen an den DWD	http://www.dwd.de/DE/derdwd/messnetz/bodenbeobachtung/_functions/Teasergroup/phaenologie.html	Stellung der Infrastruktur, Schulung der Ehrenamtlichen, Verwaltung der Daten

Deutscher Wetterdienst (DWD)	Bodenmessnetz	Messstationen für meteorologische und klimatologische Daten werden von Ehrenamtlichen betrieben.	http://www.dwd.de/DE/derdwd/messnetz/bodenbeobachtung/_functions/Teasergroup/bodenmessnetz.html?nn=452720	Stellung der Infrastruktur, Schulung der Ehrenamtlichen, Verwaltung der Daten
------------------------------	---------------	--	---	---

Quelle: Eigene Darstellung

1.3.2 Open Air Laboratories (OPAL) in Großbritannien

Open Air Laboratories (OPAL)⁸ ist ein britisches Citizen Science Programm im Bereich des Biodiversitäts- und Umweltmonitorings, das in England startete, mittlerweile auch in Schottland, Wales und Nordirland aktiv ist und bisher um die 800.000 Teilnehmende erreicht hat. Es ist am Zentrum für Umweltpolitik des Imperial College London angebunden und wird seit 2007 als sog. Forschungs- und Bildungspartnerschaft von zahlreichen lokalen und überregionalen Einrichtungen mit Mitteln aus dem Big Lottery Fund betrieben.

Im Rahmen des Projektes wurden diverse nationale biologische Surveys ausgerufen (u. a. Baumgesundheit, Biodiversität, Wasser, Luft und Boden). Das OPAL Konzept basiert auf dem Einsatz von sog. Community Scientists, Experten von lokalen Partnerorganisationen, die lokale Gruppen von Freiwilligen trainieren und bei der Teilnahme an diesen Surveys begleiten. Mithilfe der Community Scientists und eigens entwickelter Trainingsmaterialien (online und in Papierform), sammeln die Teilnehmerinnen und Teilnehmer Daten zu lokalen Umweltbedingungen und stellen diese Forschungsprojekten zu Umweltdegradation, Biodiversitätsverlust und Klimawandel zur Verfügung. In Zusammenarbeit mit der Open University war das Projekt außerdem an der Entwicklung des Webportals zum Austausch („Teilen“) von Bestimmungsdaten iSpot⁹ beteiligt.

Das OPAL Projekt ist ein gutes Beispiel für das Citizen Science Verständnis in Großbritannien. Citizen Science meint hier vor allem die Einbeziehung der Bevölkerung für das Sammeln von Daten und die darüber erzielbaren Bildungseffekte. Werden Bürger/innen in weitere Tätigkeiten im Forschungsprozess einbezogen, z. B. in die Datenauswertung oder auch in das Design von Studien, so spricht man in Großbritannien von „extreme citizen science“. In Großbritannien beschreibt der Begriff Citizen Science also eher niedrigschwellige Angebote, während er in Deutschland von einigen Akteuren umfassender interpretiert wird und einen Beitrag zur transformativen Wissenschaft leisten soll (WBGU 2014). Wie weiter unten erläutert wird, schlägt das Projektteam in der Arbeitsdefinition vor, den Begriff Citizen Science weit zu fassen und alle Tätigkeit im Forschungsbereich einzubeziehen.

1.3.3 Citizen Science Aktivitäten in Österreich

Wichtiger Treiber für die Ausbildung eines Citizen Science Netzwerks in Österreich ist gegenwärtig das Institut für Zoologie der Universität für Bodenkultur Wien (BOKU). Dieses betreibt die Homepage citizen-science.at und veranstaltete 2015 die erste Österreichische Citizen Science Konferenz „Österreich forscht“. Auf der genannten Homepage sind gegenwärtig 21 Citizen Science Projekte präsent (Stand August 2015), überwiegend aus dem Bereich der Biodiversitätsforschung. Weiterhin wurde im

⁸ siehe <http://www.opalexplornature.org/> (August 2015)

⁹ siehe www.ispotnature.org/ (August 2015)

Juni 2015 im Auftrag des Bundesministeriums für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft ein neues „Zentrum für Citizen Science“ beim Österreichischen Austauschdienst (OeAD) eingerichtet, welches als Informations- und Servicestelle für Forschende, Bürger/innen sowie Expert/innen unterschiedlicher Fachgebiete fungieren soll.

Hervorzuheben sind in diesem Rahmen Ansätze zum Einsatz von Citizen Science in der Schulbildung durch das Programm „Sparkling Science“ und das damit verknüpfte Förderprogramm „Young Citizen Science“¹⁰. Im Bereich der partizipativen Gesundheitsforschung wurde im Frühjahr 2015 die Initiative „Open Innovation Science“ von der Ludwig Boltzmann Gesellschaft initiiert, die u.a. ein Crowdsourcing Projekt zu psychologischen Krankheiten durchführt¹¹.

1.3.4 Citizen Science Aktivitäten in der Schweiz

In der Schweiz hat sich Science et Cité, eine Stiftung zur Förderung des Dialogs von Wissenschaft und Gesellschaft, als Koordinatorin und Mittelpunkt des 2014 gegründeten Netzwerks Citizen Science Schweiz herausgebildet. Die Organisation veröffentlichte im Januar 2015 eine Situationsanalyse und Zukunftsperspektiven von Citizen Science in der Schweiz (Science et Cité 2015). Der Studie zufolge existieren in der Schweiz gegenwärtig gut 20 Citizen Science Projekte verschiedenen Zuschnitts. Im Januar 2015 wurde zudem vom Institute of Molecular Systems Biology der ETH Zürich ein zweitägiger Citizen Science Workshop veranstaltet. Dieser widmete sich thematische v. a. Citizen Science in der Gesundheitsforschung und im Rahmen internationaler Großprojekte¹².

1.3.5 European Citizen Science Association (ECSA)

Der Verein europäischer Bürgerwissenschaften – die European Citizen Science Association (ECSA) – ist ein Dachverband zur Stärkung von Citizen Science durch Vernetzung, Austausch, Kapazitätsaufbau und Forschung auf europäischer Ebene¹³. Der Verein wurde formal 2014 als ein gemeinnütziger Verein nach deutschem Recht registriert und hat ein Sekretariat am Museum für Naturkunde Berlin. Er richtet sich an Organisationen und Individuen, die Bürgerwissenschaftsprojekte durchführen, sog. Citizen Science Practitioners. Die derzeit 71 Mitglieder aus 22 Ländern in der EU sowie der Schweiz, den USA und Israel (Stand August 2015) sind Universitäten, außeruniversitäre Forschungsinstitute, Museen, Nichtregierungsorganisationen (NGOs), Citizen Science Projekte sowie einige Einzelpersonen. Sie unterhalten Citizen Science Aktivitäten in einem breiten Spektrum an wissenschaftlichen Disziplinen, wobei der inhaltliche Schwerpunkt auf Biodiversitäts- und Umweltforschung liegt. Dieser thematische Schwerpunkt spiegelt sich auch in der Zusammensetzung der Mitglieder des europäischen Vereins der Bürgerwissenschaften ECSA (s.o.) wider¹⁴.

Den Vereinsaktivitäten liegt eine breit angelegte Definition von Citizen Science zugrunde, welche ein weites Spektrum an Ansätzen partizipativer Forschung sowie alle wissenschaftlichen Disziplinen abdeckt. So heißt es zum Begriff:

„Citizen science is defined as organised research where the balance between scientific, educational, societal and policy goals varies across projects...Through collaboration with scientists in organised research projects citizens can contribute valuable information that can be used to develop and deliver policies, improve understanding and respond to many of the challenges facing society today.“¹⁵

¹⁰ siehe <https://www.sparklingscience.at/>

¹¹ siehe <http://www.openinnovationinscience.at>

¹² Vgl. Konferenzprogramm: http://www.imsb.ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/biol/imsb/imsb-dam/events/citizenscience_data/Citizen_Science_Program.pdf

¹³ siehe <http://ecsa.citizen-science.net>

¹⁴ siehe <http://ecsa.citizen-science.net/partners>

¹⁵ siehe <http://ecsa.biodiv.naturkundemuseum-berlin.de/about>

Diese weite Definition ist auch ein Spiegel der Vielfalt der im Verein organisierten Mitglieder, den jeweils national geprägten Wissenschaftsverständnissen und individuellen Erfahrungen mit Citizen Science. Zur Adressierung der Vereinsvision, die sich aus den drei Elementen „Wissenschaftsbildung und Empowerment“, „Exzellente und Sozial Relevante Forschung“ sowie „Nachhaltige Entwicklung“ zusammensetzt, sind laut aktueller Strategie Aktivitäten in den Bereichen Vernetzung, Austausch von Beispielen guter Praxis, Kapazitätsentwicklung, Standardisierung, Bereitstellung von Ressourcen, europäische Citizen Science Projekte, Einbindung von Stakeholdern, internationale Anbindung und Methodenentwicklung vorgesehen¹⁶.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass erstens, Citizen Science in den letzten Jahren sowohl in Deutschland als auch in anderen Ländern an Bedeutung gewonnen hat. Gleichzeitig ist das Feld noch nicht konsolidiert, sondern noch im Aufbau und Wachsen begriffen.

- ▶ Das wird u.a. an den anhaltenden Diskussionen über die Bestimmung von Grundbegriffen und der Vielfalt der Aktivitäten, die mit Citizen Science assoziiert werden, deutlich.
- ▶ Darüber hinaus lassen sich sowohl in Deutschland als auch im europäischen und internationalen Raum Bemühungen für eine Professionalisierung und Vernetzung von Citizen Science beobachten (Göbel et al. in press). Das soll zum einen der Qualitätssicherung durch den Austausch von Standards, Methoden und Ideen dienen, zum anderen aber auch die Reputation von Citizen Science steigern. So konnte gezeigt werden, dass Citizen Science qualitativ hochwertige Daten und Erkenntnisse erzeugt (Bonney et al. 2014) und auch zur Erreichung beispielsweise umweltpolitischer Ziele beiträgt (Haklay, 2015; Hecker et al. in Vorbereitung).
- ▶ Auch strukturell und organisatorisch formiert sich das Feld noch, was sich in der vor relativ kurzer Zeit stattfindenden Gründung der ECSA sowie der anderen Vereinigungen (Citizen Science Association – CSA in den USA auch in 2014 and the Australian Citizen Science Association – ASCA in 2015) zeigt.
- ▶ Dies gilt auch für die politischen Initiativen – bspw. das Green Paper Prozess auf EU Ebene vom September 2014 oder das oben genannten GEWISS Programm von 2013 – zur Förderung von Citizen Science.

Dabei variierte, zweitens, das staatliche Engagement im Bereich Citizen Science im internationalen Kontext stark. Tendenziell geht die Unterstützung am ehesten vom jeweiligen Forschungsministerium der Länder aus, während die Umweltministerien derzeit ihre Kompetenzen v.a. im Bereich der Bürgerbeteiligung einbringen¹⁷.

Drittens, Citizen Science Aktivitäten, die auch über die Grenzen des jeweiligen Landes hinaus sichtbar werden, wie beispielsweise das in Großbritannien beheimatete OPAL Programm, erfordern starke institutionelle Partner, im genannten Fall das Imperial College in London.

Schließlich kann erwartet werden, dass die Bedeutung von Citizen Science in Zukunft weiter wachsen wird. Wichtige Impulse dazu gehen im europäischen Raum von der EU aus. Während der Großteil der Citizen Science Projekte in Europa derzeit noch im Bereich der Biodiversitätsforschung angesiedelt ist, sieht das Rahmenforschungsprogramm Horizon 2020 Instrumente vor, die eine Anbindung auch an weitere Fachdisziplinen, wie beispielsweise die Sozialwissenschaften, ermöglichen. Die Zukunft wird zeigen, inwieweit dies gelingen wird.

¹⁶ siehe <http://ecsa.citizen-science.net/sites/ecsa.citizen-science.net/files/ECSA%20Strategy.pdf>

¹⁷ So auch in Österreich, wo das Umweltministerium eine eigene Internetseite zur allgemeinen Bürgerbeteiligung und nachhaltiger Entwicklung betreibt, die jedoch kaum Referenzen zu Citizen Science aufweist. Siehe <http://www.partizipation.at>

Nachdem in den vorangegangenen Abschnitten das semantische Feld von Citizen Science vorgestellt, eine Abgrenzung zur allgemeinen Bürgerbeteiligung vorgenommen und ein Überblick über zentrale nationale und internationale Aktivitäten gegeben wurde, wird im Folgenden eine Arbeitsdefinition von Citizen Science vorgeschlagen und erläutert.

1.4 Arbeitsdefinition von Citizen Science

Den gängigen Definitionen von Citizen Science ist gemeinsam, dass sie auf die Verbindung zweier zentraler Aspekte abstellen: einerseits das Betreiben von Wissenschaft im Sinne von Forschung, andererseits die Möglichkeit für eine breite Öffentlichkeit, daran mitzuwirken. Daher schlagen wir folgende Arbeitsdefinition von „Citizen Science“¹⁸ vor:

Definition

Citizen Science umfasst ehrenamtlich durchgeführte Aktivitäten, die zu wissenschaftlichem Erkenntnisgewinn und zur Forschung beitragen.

Vier Themen – Forschung und wissenschaftlicher Erkenntnisgewinn, die Ehrenamtlichkeit, organisatorische Schnittstellen sowie anhaltende Kontroversen – verdienen mit Blick auf diese Arbeitsdefinition einen Kommentar. Den Aspekt der Forschung und des Erkenntnisgewinns beziehen wir auf die Herstellung neuen wissenschaftlichen Wissens (vgl. Weingart 2003). Hier sind unter anderem das Verfolgen einer wissenschaftlichen Fragestellung, die Arbeit nach wissenschaftlichen Methoden oder die Aufnahme von Daten zur wissenschaftlichen Verwertung angesprochen. Mit anderen Worten: bei Citizen Science Aktivitäten geht es nicht um die Generierung von Alltagswissen. Wohl fließt Alltagswissen in die Arbeiten ein, es kann auch Gegenstand der mit Citizen Science vorgenommenen Forschung sein, aber es geht im Resultat um Wissen, das von Wissenschaftler/innen anerkannt wird. Dies wird u. a. dann der Fall sein, wenn es mit in der Fachdisziplin legitimierten Erkenntnismethoden systematisch erarbeitet wurde, möglichst präzise Begriffe verwendet werden und es einer intersubjektiven Überprüfung standhält. Dazu muss nicht ein gesamter idealtypischer Forschungsprozess durchlaufen werden. Oft finden sich Citizen Science Aktivitäten nur in einigen Phasen des Forschungsprozesses. Wichtig ist auch, wie von Miller-Rushing et al. (2012) betont, dass „echte“ Forschung gemacht wird. Projekte, die Wissenschaft nur nachstellen, z. B. gestellte Schülerexperimente, werden diesem Kriterium nicht gerecht.

Wir sprechen von ehrenamtlich durchgeführten Tätigkeiten, um den freiwilligen, aber nicht zwingend unentgeltlichen Charakter von Citizen Science zu unterstreichen. Es geht also um ein Engagement für die Wissenschaft, das in der Freizeit und nicht zum Zweck der Erwerbstätigkeit erfolgt. Die Freiwilligkeit ist zentrales Element von Citizen Science, wobei die jeweilige Motivation für eine ehrenamtliche wissenschaftliche Tätigkeit sehr verschieden sein und vom „bürgerschaftlichem Engagement“ über Interesse oder einfach Freude an der Sache reichen kann. Die Freiwilligkeit bedeutet nicht, dass die Aktivitäten zwangsläufig unentgeltlich erfolgen. Wie auch im Ehrenamt können die Akteure eine Aufwandsentschädigung erhalten oder für einzelne Tätigkeiten auch bezahlt werden. Allerdings sollten arbeitsmarktpolitische Folgen berücksichtigt werden, damit nicht der reguläre Arbeitsmarkt ausgehebelt wird. Dieser Aspekt ist wichtig, da sonst die Gefahr bestünde, dass Citizen Science mit dem Ziel eingesetzt wird, die Kosten für Forschung durch Auslagerung auf die Gesellschaft zu senken. Dies kann negative Konsequenzen für die Attraktivität des Engagements für Bürger/innen haben, die Validität und Glaubwürdigkeit der Ergebnisse untergraben und auch Fragen der Gerechtigkeit aufwerfen, v.a. wenn private Forschungseinrichtungen Citizen Science auf diese Weise nutzen würden.

18 In der vorliegenden Studie werden die Begriffe Citizen Science und Bürgerwissenschaft synonym verwendet.

Den Begriff des Ehrenamtes haben wir auch deshalb gewählt, da in Deutschland die Akteure von Citizen Science sehr divers organisiert sind – von einzelnen Personen über Gruppen in sozialen Medien bis hin zu Vereinen. Gleichzeitig sind die Akteure in sehr unterschiedlichem Maße an etablierte wissenschaftliche Institutionen angebunden. In der Regel werden die Bürger/innen durch Mitarbeiter/innen von Forschungsinstituten, Universitäten oder wissenschaftlichen Museen in den Citizen Science Projekten betreut. Darüber hinaus gibt es in Deutschland im Vergleich zu anderen Ländern auch vollkommen selbständig arbeitenden Personen, die außerhalb des etablierten Wissenschaftssystems zum Beispiel in forschenden Vereinen oder Fachgesellschaften ehrenamtlich organisiert sind. Sie pflegen eine Kultur des wissenschaftlichen Vorgehens und vermitteln Kenntnisse und Fähigkeiten an ihre Mitglieder. Während einige der Mitglieder zum Beispiel auch als Wissenschaftler/innen an Universitäten angestellt sein können, erfolgt die Tätigkeit in diesen Vereinen freiwillig und ohne Verbindung bzw. Anleitung durch die Strukturen des Wissenschaftssystems. Letzteres kann sich dann jedoch – sofern es die Ergebnisse dieser Vereinsarbeit anerkennt – in seinen Arbeiten darauf beziehen.

Innerhalb der Debatten um die Definition von Citizen Science, sowohl im akademischen Kontext als auch in der Praxis, gibt es derzeit einige Kontroversen.

- ▶ Beispielsweise wird darüber diskutiert, welche Schwelle für Partizipation bzw. Zusammenarbeit anzusetzen sei. Eine Diskussion in diesem Kontext beschäftigt sich mit der Frage, ob die Einrichtung einer Schnittstelle oder Infrastruktur zur automatisierten Aufnahme von Daten (als „passive Sensoren“ bezeichnet) bereits als Citizen Science Aktivität eingestuft werden kann. Ähnliche Debatten werden darum geführt, ab welcher Stufe eine Aktivität als (wissenschaftliche) Forschung einzuschätzen sei.
- ▶ Kritische Stimmen zu Citizen Science machen ebenfalls auf ethische Fragen rund um die partizipative Gesundheitsforschung aufmerksam, in deren Rahmen Beteiligte Daten über ihren eigenen Krankheitszustand aufnehmen.
- ▶ Darüber hinaus wird der mögliche kommerzielle Aspekt von Citizen Science kontrovers diskutiert. Dazu gehört die mögliche kommerzielle Nutzung der Ergebnisse (z. B. über Patente) und die Beteiligung von Bürger/innen am Gewinn, aber auch bzgl. verschiedener, unter dem Schlagwort „Voluntarismus“ zusammengefasster Angebote, bei denen Teilnehmende im Rahmen einer kostenpflichtigen Urlaubsreise Daten zu seltenen und/oder bedrohten Tierarten aufnehmen.
- ▶ Ein weiterer teilweise noch ungeklärter Bereich betrifft den Datenschutz und Datenrechte. Es gibt für viele Bereiche Lösungen (z. B. CC Lizenzen), sofern sie rechtzeitig bedacht werden. Aber darüber hinaus sind viele Apps mit der Angabe des aktuellen Standorts verknüpft – was zu Fragen des Persönlichkeitsschutzes führt.

Diese Ambiguitäten sollen im vorliegenden Bericht nicht beseitigt werden. Stattdessen sollen die ihnen zu Grunde liegenden Auseinandersetzungen um Deutungshoheiten für die Untersuchung der Citizen Science Landschaft in Deutschland und ausgewählten Ländern sowie die Generierung von passgenauen Ansätzen für das UBA genutzt werden. Dazu werden im Folgenden bereits durchgeführte sowie laufende Citizen Science Projekte kategorisiert und gemappt.

2 Charakterisierung und Typologisierung von Citizen Science Projekte (Mapping)

Ziel dieses Kapitels ist es, verschiedene Typologien und Charakteristika von Citizen Science Projekten zu identifizieren, um sie zur Ableitung von Prototypen zu nutzen. Dafür wird die ganze Bandbreite möglicher Citizen Science Ansätze dargestellt.

2.1 Material und Vorgehen

Ausgangspunkt für die Erfassung der verschiedenen Citizen Science Ansätze ist eine intensive Literatur- und Internetrecherche. Im Laufe der letzten zehn Jahre hat sich die Forschung nicht nur mit den themenspezifischen Beiträgen von Bürger/innen zur Forschung und ihrer Evaluierung befasst, sondern darüber hinaus den Mehrwert von Citizen Science für verschiedene gesellschaftliche Felder reflektiert und dargestellt. Außerdem wurden für die Charakterisierung und Typologisierung von Citizen Science Projekten die internationale Citizen Science Landschaft in Großbritannien, Österreich und der Schweiz betrachtet. In Deutschland wurde neben Informationen zu Citizen Science Aktivitäten der Ressortforschungseinrichtungen auch die im Rahmen des GEWISS Projektes erstellte Datenbank zu Citizen Science Projekten genutzt. Die GEWISS Daten, die auf www.bürgerschaftenwissen.de öffentlich zugänglich sind, erlauben aufgrund der dort vorhandenen Daten eine ergänzende Tiefenanalyse beispielsweise zu den konkreten Tätigkeiten der Beteiligten oder der Trägerschaft der Projekte¹⁹. Durch die Kombination der verschiedenen Informationsquellen können durch Triangulation valide Ergebnisse zur Charakterisierung von Citizen Science Projekten generiert werden.

Es gibt eine Reihe von Möglichkeiten, anhand derer Citizen Science Projekte charakterisiert und unterschieden werden können (Tabelle 5). Üblicherweise wird auf Bonney et al. (2009) referenziert, der die Art der Partizipation als Hauptunterscheidungsmerkmal nutzt. Projekte können auch anhand weiterer struktureller Merkmale wie beispielsweise der Verortung im Forschungsprozess oder der institutionellen Anbindung differenziert werden. Die Motivation der Teilnehmenden und Ausrichtung des Projektes kann handlungsorientiert („Action“ vgl. Wiggins und Crownstoun 2011) oder epistemologisch, virtuell oder real sein, oder sich im Hinblick auf die Teilnehmer/innen und ihre Motivation (z. B. Bildung) unterscheiden.

Tabelle 5: Mögliche Kriterien zur Beschreibung und Typologisierung von Citizen Science Aktivitäten

Nr.	Kriterium / Parameter	Bespiele
1	Partizipationstyp	Co-Design Offene Innovation Crowdsourcing
2	Phase(n) / Verortung im Forschungsprozess, an denen sich Ehrenamtliche beteiligen	Forschungsfrage Forschungsdesign Erhebung von Daten

¹⁹ Die auf der GEWISS Homepage dargestellten Projekte haben sich selbst nominiert und werden auf ihre Passfähigkeit mit den Kriterien für Citizen Science von GEWISS geprüft. Die auf der Website dargestellten Projekte weisen einen Schwerpunkt in Richtung der Naturwissenschaften auf. Mögliche Gründe dafür sind zum einen, dass sich viele naturwissenschaftliche Akteure mit dem Begriff Citizen Science identifizieren, während dieser in manchen Bereichen der Sozialwissenschaften kritischer betrachtet wird (vgl. Röller 2015 und Tagungsband „Bürger Künste Wissenschaft“, 2016). Außerdem wird in den Sozialwissenschaften eine andere Terminologie für ähnliche Aktivitäten verwendet, beispielsweise wird der Begriff partizipative Aktionsforschung genutzt. Diese Projekte werden auf der GEWISS Datenbank nicht oder nur in geringem Maße dargestellt. Durch die Kombination mit weiteren Informationsquellen wie Literaturanalyse oder der Betrachtung der internationalen Citizen Science Landschaft gehen wir jedoch davon aus, dass auch sozialwissenschaftlichen Annäherungen an Citizen Science in gewissem Maße Rechnung getragen werden kann.

		Auswertung von Daten Kommunikation / Nutzung der Ergebnisse
3	Art der Tätigkeit Ehrenamtlicher	Daten erheben Transkription von Unterlagen Mustererkennung auf Fotografien
4	Disziplin / Thema	Biodiversität, Umwelt-Monitoring Geschichtswissenschaft Kunst, Kultur & Bildung Partizipative Gesundheitsforschung
5	Ziel / Fokus	Wissenschaft / Erkenntnisgewinn Partizipation / Beteiligung Bildung Wissenschaftskommunikation
6	Mechanismen der Qualitätssicherung	Hauptberufliche Wissenschaftler/innen Automatisierte Plausibilitätsprüfungen Selbstkontrolle der Community oder Training Keine Qualitätssicherung
7	Art der Verbindung zur institutionalisierten Wissenschaft	Keine Verbindung Einzelne hauptberufliche Wissenschaftler/innen eingebunden, die ein Projekt zusätzlich zu ihren Kernaufgaben betreuen Citizen Science als Teil der Regelaufgaben und/oder größer angelegte und geförderte Projekte als Teil des Profils der Institution
8	Organisationsgrad der Ehrenamtlichen	Keine Organisation Organisation in informellen Strukturen und Netzwerken Organisation in formellen Strukturen (z. B. Vereinen)
9	Reichweite der Citizen Science Aktivität	Örtlich ungebunden/Lokal Regional/Überregional National Europäisch Global
10	Art der Finanzierung	Hausmittel einer wissenschaftlichen Institution Wissenschaftliche Drittmittel (befristet) Vereinsbeiträge Crowdfunding Eigenmittel der Beteiligten
11	Typologie der Teilnehmenden	Alter Wissenschaftliche / methodische Vorbildung Sozio-kultureller Hintergrund
12	(Dokumentierte) Selbstbeschreibung des Projektes	Citizen Science Bürgerwissenschaft Bürgerliches Engagement, DIY

Quelle: Eigene Darstellung

Für die Herausarbeitung von Prototypen zur möglichen Anwendung im UBA liegt der Fokus der Analyse auf den vier ersten Kriterien (Tabelle 5). Am wichtigsten sind die Art der Zusammenarbeit (Nr. 1), da dies das institutionelle Setting stark prägt und die Verortung im Forschungsprozess (Nr. 2). Für die praktische Planung ist eine Vorstellung der konkreten Tätigkeiten der Beteiligten wichtig (Nr. 3), ebenso wie der thematische Bereich (Nr. 4).

2.2 Art der Zusammenarbeit und Beteiligung

Basierend auf der Analyse der gängigen Literatur sowie der Zusammenstellung der verschiedenen Anknüpfungsfelder wurden acht verschiedene Typen identifiziert, die die Art der Zusammenarbeit im Rahmen von Citizen Science Projekten beschreiben. Als Basis für die Typologisierung der Art der Zusammenarbeit wurden die Modelle von Bonney et al. (2009, 2015) sowie Wiggins und Crowston (2011) herangezogen. Die meisten der Typologien sind jedoch von Bonney et al. (2009) abgeleitet beziehungsweise beziehen sich darauf. Auch Roy et al. (2012) greifen in ihren viel beachteten Anleitungen zum Monitoring mit Citizen Science die von Bonney et al. (2009) beschriebenen Ansätze der Co-Kreation, Zusammenarbeit und Beteiligung auf und erwähnen zusätzlich Projekte ohne die Beteiligung professioneller Wissenschaftler/innen wie beispielsweise bei lokalen Projekten der Biodiversitätserhebung.

Es wurden die folgenden acht Typologien für die Art der Zusammenarbeit identifiziert (Tabelle 6):

- ▶ selbstmotivierte autonome Forschung
- ▶ "selber-machen" als produktionsorientierte Forschung
- ▶ Co-Design
- ▶ Co-Produktion (Zusammenarbeit)
- ▶ ehrenamtliche Datenerhebung (Beteiligung)
- ▶ Crowdsourcing
- ▶ Sensoren-Träger sowie
- ▶ Bildungsprojekte mit Forschungsanteil

Tabelle 6: Partizipationstypen / Art der Zusammenarbeit

Partizipationstyp	Korrespondierende Typologien		
Eigene Synthese	Bonney et al. 2009	Bonney et al. 2015	Wiggins & Crowston 2011
Selbstmotivierte autonome Forschung: Einzelne Personen oder NGOs entwickeln und führen ein Forschungsprojekt durch; oft mit nur geringer Anknüpfung an wissenschaftliche Einrichtungen, z.B. zur Nutzung der Bibliothek			

<p>“Selber machen“ - produktionsorientierte Forschung: Hierzu zählt der gesamte Bereich der angewandten Forschung insbesondere aus der Maker (FabLab) und DIY-Community</p>			
<p>Co-Design: Akteure aus wissenschaftlichen Institutionen entwickeln gemeinsam mit Beteiligten ein Forschungsprojekt und führen es gemeinsam durch; typischerweise fällt das in den Bereich transdisziplinärer oder partizipativer Aktions-Forschung</p>	<p>Co-created projects: “which are designed by scientists and members of the public working together and for which at least some of the public participants are actively involved in most or all steps of the scientific process”</p>	<p>Community Science</p>	<p>Action: “Action-oriented citizen science projects encourage participant intervention in local concerns, using scientific research as a tool to support civic agendas”</p>
			<p>Conservation: “Conservation projects support stewardship and natural resource management goals, primarily in the area of ecology“</p>
<p>Co-Produktion – Zusammenarbeit: Daten werden gemeinsam erhoben und ausgewertet</p>	<p>Collaborative projects: “which are generally designed by scientists and for which members of the public contribute data but also may help to refine project design, analyze data, or disseminate findings”</p>		
<p>Ehrenamtliche Datenerhebung- Beteiligung: Ehrenamtliche erheben aktiv Daten, i.A. im Feld, über längere Zeiträume und basierend auf einer thematischen Einarbeitung</p>	<p>Contributory projects: “which are generally designed by scientists and for which members of the public primarily contribute data”</p>	<p>Data Collection projects: “volunteers—who may or may not have any formal training as scientists—collect data that can be used in organized scientific research”</p>	<p>Investigation: “Investigation projects are focused on scientific research goals requiring data collection from the physical environment”</p>
<p>Crowdsourcing: Auf digitalem Wege werden Beobachtungen und Auswertungen beigetragen</p>		<p>Data Processing projects: „citizen science projects that were focused on data transcription, categorization, management, and interpretation“</p>	<p>Virtual: „In the science-oriented Virtual projects, all project activities are ICT-mediated with no physical elements whatsoever, differentiating them from</p>

			the Investigation projects in which the physical places of volunteer participation was also important“
Sensoren-Träger: Ehrenamtliche fungieren als Sensoren, für ihren eigenen Körper oder für Umweltparameter			
Bildungsprojekte mit Forschungsanteil: Bei diesen Projekten steht der Bildungsauftrag im Vordergrund		Curriculum-based projects: „which are intentionally designed to achieve specific educational goals for youth“	Education: „The Education projects in this typology make education and outreach primary goals, all of which include relevant aspects of place“

Quelle: Eigene Darstellung, mit Bezug auf Bonney et al. (2009, 2015) und Wiggins & Crowston (2011)

Um einen Eindruck von strukturellen und organisatorischen Komponenten zu erhalten, wurden die sich auf der Plattform www.buergerschaffenwissen.de präsentierenden Projekten die Trägerschaft untersucht (Tabelle 7).

- ▶ Bei mehr als der Hälfte der Projekte (33 von 54) wird die Trägerschaft von Institutionen der institutionalisierten akademischen Wissenschaft übernommen (Universitäten, Hochschulen und außeruniversitäre Forschungsinstitute). Dabei sind außeruniversitäre Forschungsinstitute (z. B. der Leibniz- oder Helmholtz-Gemeinschaft) in stärkerem Maße vertreten als Universitäten und Hochschulen.
- ▶ Sechs der 54 Projekte werden von forschenden Vereinen getragen, weitere sechs von Verbänden wie dem NABU und drei von Einzelpersonen.
- ▶ Zwei Projekte werden von Behörden durchgeführt (Deutscher Wetterdienst, Hessen-Forst).
- ▶ Die weiteren Projektträgerschaften (Sonstige) verteilen sich auf nicht-formal organisierte Gruppen (2), eine Gemeinnützige Genossenschaft (1) und eine Medienanstalt (1) (Ziegler et al. (in Vorbereitung))

Tabelle 7: Ergebnis: Trägerschaft von Citizen Science-Projekten

Projekträger	Anzahl Projekte
Außeruniversitäres Forschungsinstitut	20
Universität oder Hochschule	13
Forschender Verein	6
Verband (z. B. NABU)	6
Einzelperson	3
Behörde	2
Sonstige	4

Quelle: Citizen Science-Projekte auf buergerschaffenwissen.de (n=54). Mehrfachnennung möglich. Außeruniversitäre Forschungsinstitute mit der Rechtsform Verein (z. B. Unabhängiges Institut für Umweltfragen) wurden als Forschungsinstitute gewertet. Quelle: Ziegler et al. (in Vorbereitung).

2.2.1 Verortung im Forschungsprozess

Ein wichtiger Ansatzpunkt ist, in welcher Phase des Forschungsprozesses ehrenamtlich Beteiligte tätig sind (modifiziert nach Wiggins & Crowston 2012). Dabei wurde die in vielen Citizen Science-Projekten wichtige Phase der (Weiter-)Verarbeitung von Rohdaten, um diese z. B. maschinenlesbar zu machen oder zu kontextualisieren, ergänzt (vgl. Ziegler et al. (in Vorbereitung)). Dies wird im Folgenden als „Daten verarbeiten“ bezeichnet.

Tabelle 8: Unterscheidungskriterium: Phase im Forschungsprozess

Phasen des Forschungsprozesses	
Forschungsfrage formulieren	Formulierung des wissenschaftlichen Ziels. Dieses kann beispielsweise aus einem alltagsweltlichen Problem, oder einer Grundlagenfrage der jeweiligen Disziplin(en) resultieren.
Forschungsdesign erstellen	Wahl der Methoden und allgemeinen wissenschaftlichen Herangehensweise.
Daten sammeln	Generierung von neuen Daten.
Daten verarbeiten	Weiterbearbeitung bestehender Daten. Dabei kann es sich z. B. um Digitalisierung, Mustererkennung, Klassifikation oder Bewertung von (Roh-)Daten handeln, um diese für eine weitergehende Analyse handhabbar zu machen.
Daten analysieren	Analyse und Interpretation der (ggf. weiterverarbeiteten) Daten.
Ergebnisse formulieren	Formulierung der aus der Datenanalyse gezogenen Schlussfolgerungen zur Beantwortung der Forschungsfrage.
Ergebnisse veröffentlichen	Veröffentlichung der Ergebnisse, beispielsweise durch Publikationen oder im Rahmen von Veranstaltungen. Eine Veröffentlichung kann auch in einem begrenzten und lokalen Rahmen erfolgen.

Quelle: Modifiziert nach Wiggins & Crowston (2012)

Bei der Mehrheit der Projekte auf der Plattform www.buergerschaffenwissen.de (46 von 54) sind ehrenamtlich Teilnehmende in der Forschungsphase Daten sammeln aktiv, davon knapp die Hälfte ausschließlich in dieser Forschungsphase (Tabelle 9). In nur 5 von 54 Projekten sind Ehrenamtliche ausschließlich in der Phase Daten verarbeiten aktiv. Drei dieser Projekte (von denen eines einen Gamification²⁰-Ansatz nutzt) ähneln den groß angelegten, internationalen Projekten wie Galaxy Zoo²¹. Diesen im anglo-amerikanischen Sprachraum verbreiteten Ansätzen kommt in Deutschland also bisher eine untergeordnete Rolle zu.

Bei knapp einem Fünftel (10 von 54) der Projekte sind Ehrenamtliche in allen Phasen aktiv und tragen somit auch Verantwortung für den kompletten Forschungsprozess. In den meisten Fällen werden diese Projekte von Vereinen bzw. anderen zivilgesellschaftlichen Institutionen oder Einzelpersonen getragen.

Tabelle 9: Ergebnis: Aktivitäten Ehrenamtlicher in den Phasen des Forschungsprozesses

Phase im Forschungsprozess	Anzahl
Forschungsfrage formulieren	13
Forschungsdesign erstellen	10
Daten sammeln	45
Daten verarbeiten	23
Daten analysieren	10
Ergebnisse formulieren	11
Ergebnisse veröffentlichen	11
<i>Alle Phasen</i>	10

Citizen Science-Projekte auf buergerschaffenwissen.de (n=54). Mehrfachnennung möglich. Quelle: Ziegler et al. (in Vorbereitung).

2.2.2 Konkrete Tätigkeit der ehrenamtlich Beteiligten in den Forschungsphasen Daten sammeln und Daten verarbeiten

Um eine Abschätzung des Aufwands für ein Citizen Science Projekt sowie Hinweise bei der möglichen Ausgestaltung zukünftiger Projekte zu ermöglichen, wurde eine Übersicht der konkreten Tätigkeiten erstellt (Tabelle 10). Bei der Beschreibung der konkreten Tätigkeiten gibt es eine gewisse Überschneidung mit der zuvor beschriebenen Verortung im Forschungsprozess (beispielsweise ist die Formulierung einer Forschungsfrage zugleich eine Phase des Forschungsprozesses und eine Tätigkeit). Daher beschränkt sich die Erfassung der konkreten Tätigkeiten hier nur auf die Phasen Daten sammeln und Daten verarbeiten. Dabei wird möglichst konkret beschrieben, was ehrenamtlich Beteiligte im Rahmen der Projekte tatsächlich tun.

²⁰ Gamification heißt, dass die Forschungstätigkeit mit einem (virtuellen) Spiel verknüpft ist; teilweise merken die Spielenden gar nicht, dass sie nebenbei Forschung betreiben, indem sie beispielsweise Muster ordnen.

²¹ Galaxy Zoo (<http://www.galaxyzoo.org/>) ist ein astronomisches Citizen Science Projekt, bei dem Beteiligte online Galaxien klassifizieren und nach neuen Sternen suchen.

Tabelle 10: Tätigkeiten ehrenamtlich Beteiligter (nach Ziegler et al. (in Vorbereitung))

Forschungsphase	Tätigkeit	Beschreibung
Daten sammeln	Beobachtungen melden	Dokumentation einer Beobachtung durch die Teilnehmenden. Die Beobachtungen können zufällig gemacht werden (Alltagsbeobachtungen) oder planmäßig festgelegt sein (z. B. feste Monitoring-Gebiete zu festen Zeiten). Ebenfalls können die jeweilig erfassten Daten sehr verschieden sein (z. B. Tierart, Wetterereignis, eigener Gesundheitszustand, physikalische Messwerte) und mit verschiedenen weiteren Merkmalen kombiniert werden (z. B. Ort, Zeit, GPS-Koordinate).
Daten sammeln	Bilder anfertigen	Erstellung von visuellen Daten durch die Teilnehmenden, i.d.R. Fotografien oder Filmaufnahmen.
Daten sammeln	Passive Sensoren betreiben	Aufnehmen von Messdaten ohne aktives Zutun der Teilnehmenden, in der Regel durch eine einmalig installierte Messapparatur oder Schnittstelle.
Daten sammeln (im Rahmen sozialwissenschaftlicher Bürger-Forschung bereitstellen)	Textbeiträge beisteuern	Da Sozialwissenschaften den Menschen im Zentrum haben, geht es oft um Berichte eigener Zustände/Befindlichkeiten, der Geschichte.
Proben sammeln	Proben sammeln	Aufnehmen stofflicher Proben durch die Teilnehmenden (z. B. Wasserproben, Exemplar einer Tier- oder Pflanzenart).
Daten sammeln	Tonaufnahmen anfertigen	Erstellung von Audio-Daten durch die Teilnehmenden.
Daten verarbeiten	Bilder auswerten	Bewertung oder Analyse visueller Daten durch die Teilnehmenden, in der Regel Fotografien, Fernerkundungsdaten oder Filmaufnahmen.
Daten verarbeiten	Daten transkribieren	Übertragung von bestehenden Daten (z. B. historische Dokumente, im Original oder abgescannt) in digitale Form durch die Teilnehmenden, in der Regel in eine Datenbank.
Daten verarbeiten	Proben auswerten	Auswertung oder Analyse stofflicher Proben durch die Teilnehmenden (z. B. Wasserproben, Exemplare einer Tier- oder Pflanzenart).
Daten verarbeiten	Verteiltes Rechnen ermöglichen	Zur Verfügung stellen von Rechenkapazität auf eigenen IT-Geräten (z. B. PC, Smartphone).

Quelle: Ziegler et al. (in Vorbereitung).

Eine Analyse der GEWISS Daten zeigt, dass bei einem Großteil der untersuchten Projekte Beobachtungen gemeldet und/oder Bilder angefertigt werden (Tabelle 11). Weitere relevante, wenn auch in deutlich geringerem Maße vertretene Bereiche umfassen das Sammeln und Auswerten stofflicher Proben.

Zusätzliche für die Prototypenbildung relevante Tätigkeiten sind das Betreiben von Sensoren, das Auswerten von Bildern und das Ermöglichen von Verteiltem Rechnen.

Tabelle 11: Ergebnis: Tätigkeiten ehrenamtlich Beteiligter

Beobachtungen melden	27
Bilder anfertigen	18
Proben sammeln	6
Proben auswerten	5
Bilder auswerten	4
Daten transkribieren	4
Verteiltes Rechnen ermöglichen	3
Passive Sensoren betreiben	2
Tonaufnahmen anfertigen	2

Tätigkeit in den Forschungsphasen „Daten sammeln“ und „Daten verarbeiten“. Citizen Science-Projekte auf buerger-schaffenwissen.de (n=54). Mehrfachnennung möglich. Quelle: Ziegler et al. (in Vorbereitung).

2.2.3 Forschungsthemen von Citizen Science Projekten

Um einen Überblick über die Themen möglicher Citizen Science Projekte zu erhalten, wurden die Projekte der GEWISS Datenbank nach Forschungsthema beziehungsweise Wissenschaftsgebiet erfasst. Dabei waren auch Mehrfachnennungen möglich, um interdisziplinäre Projektansätze zu erfassen. Die Klassifizierung erfolgte nach der für die Internetplattform GEWISS abgestimmten Kategorien.

Die meisten Citizen Science Projekte auf der Webplattform befassten sich mit einem biodiversitätsnahen Thema, direkt gefolgt von Zoologie und Umweltforschung sowie Botanik. Das heißt, es lässt sich ein Schwerpunkt in Richtung der Naturwissenschaften identifizieren (Tabelle 12). Das liegt einerseits daran, dass sich viele Biodiversitäts-Akteure mit dem englischsprachigen Begriff Citizen Science identifizieren (vgl. Röller 2015), während dieser im Bereich z. B. der Geschichtsforschung mit mehr Vorbehalten betrachtet wird (vgl. Tagungsband „Bürger Künste Wissenschaft“, in Vorbereitung). Weiterhin wird beispielsweise in den Sozialwissenschaften eine andere Terminologie für ähnliche Prozesse verwendet, z.B. wird statt von „Citizen Science“ von „(partizipativer) Aktionsforschung“ gesprochen. Das könnte auch damit zusammenhängen, dass „Science“ im englischsprachigen Raum enger verstanden wird als im deutschsprachigen und nur Naturwissenschaften umfasst, im Gegensatz zu den „Humanities“, was mit Sozial- und Geisteswissenschaften übersetzt werden kann.

Interdisziplinäre Forschungsansätze wurden nur bedingt identifiziert, z. B. eine Kombination der Themen Geographie und Geschichtsforschung bzw. Meeresforschung und Umweltforschung. Eine Kombination der Themen Biodiversität, Botanik und Zoologie wurden hierbei nicht als interdisziplinärer Ansatz gewertet. Projekte, die sowohl natur- als auch sozial- und geisteswissenschaftliche Fragestellungen thematisieren, haben sich bislang nicht auf der Webseite registriert.

Tabelle 12: Forschungsthemen von Citizen Science-Projekten

Thema	Anzahl
Biodiversität	20
Zoologie	17
Umweltforschung	9
Botanik	7

Geschichtsforschung	6
Geographie	5
Astronomie	3
Gesundheitsforschung	3
Meeresforschung	3
Phänologie	3
Bildung	2
Verteiltes Rechnen	2
Kunstgeschichte	1
Literaturwissenschaft	1
Museumsforschung	1

Citizen Science-Projekte auf buergerschaffenwissen.de (n=54). Mehrfachnennung möglich. Quelle: Ziegler et al. (in Vorbereitung).

Eine Untersuchung der wissenschaftlichen Literatur auf der Metaebene zeigt, dass sich der eben beschriebene und auf der Plattform abgebildete Eindruck eines Ungleichgewichts hin zu den Naturwissenschaften auch dort wiederfindet. So wird der Begriff Citizen Science im ISI Web of Knowledge am häufigsten gemeinsam mit Begriffen, wie data, monitoring, ecology oder biodiversity genannt (Tabelle 13). Themen beziehungsweise Begriffe, die eher den Sozialwissenschaften zuzuordnen sind, erscheinen wesentlich seltener.

Tabelle 13: Gemeinsamnennung von Citizen Science und anderen Begriffen in der wissenschaftlichen Literaturdatenbank

Citizen Science (n=753) und	Anzahl
Data	480
Monitoring	282
Ecology	184
Biodiversity	180
Education	72
Policy	59
Health	39
Architecture	6
Action research	5
Astronomy	8
Economy	5
Physics	4
Urban planning	2

Quelle: ISI Web of Knowledge, Thompson Reuter Abgerufen am 10.11.2015 unter <http://apps.webofknowledge.com>.

3 Fünf Prototypen von Citizen Science

Ziel dieses Kapitels ist es, abgeleitet aus der vorangegangenen Analyse des breiten Feldes von Citizen Science verschiedene Prototypen zu entwickeln, die sich in Eigenschaften und Leistungsprofilen deutlich unterscheiden und auch folglich jeweils andere Anforderungen aufweisen. Im Rahmen des Mappings hat sich gezeigt, dass vor allem zwei Kriterien zentral für eine Prototypenbildung sind, nämlich die Art der Partizipation sowie die Verortung im Forschungsprozess. Daher wurden für die Identifizierung der Prototypen die Art der Partizipation und die Verortung im Forschungsprozess miteinander in Verbindung gebracht (Tabelle 14). Dies wurde durch eine Einschätzung der Intensität der Interaktion in den jeweiligen Schnittfeldern ergänzt.

Tabelle 14: Intensität der Zusammenarbeit zwischen wissenschaftlichen Institutionen und ehrenamtlich Forschenden

Kriterium	Autonome Forschung	„produktionsorientierte“ Forschung	Co-Design	Co-Produktion	Ehrenamtliche Datenerhebung	Crowdsourcing	Sensoren-Träger	Bildungsprojekte mit Forschungsanteil
Fragestellung entwickeln	XXX	XX	XXX			X		X
Methoden auswählen	XXX		XX					X
Daten erheben	XXX		XX	XXX	XXX	XX	XXX	XXX
Daten visualisieren / analysieren	X	X	XX	XX	X	XXX		XXX
Daten interpretieren	X	X	X	X		X		XXX
Ergebnisse diskutieren	X	X	X			X		XX
Ergebnisse verbreiten	X	XX	X					X
Projekt evaluieren	X	X	X					X
Institutionelle Anbindung		XX	XXX	XXX	XX	XX	XXX	XXX

Bemerkung: xxx= sehr hohe Intensität, xx = mittlere Intensität, x = sehr geringe Intensität, eigene Experteneinschätzung des Autorenteam. Quelle: Eigene Darstellung

Basierend auf der Kreuztabelle (Tabelle 14) wurden aufgrund insbesondere der Ähnlichkeit im Partizipationstyp mit Differenzierungen vor allem bei der Verortung im Forschungsprozess und dem Spezialfall der virtuellen Beteiligung fünf Prototypen abgeleitet, die sich deutlich unterscheiden (Tabelle 15).

Es wird deutlich, dass vor allem die Beteiligungstypen Co-Design und "Selber machen" – produktionsorientierte Forschung Bürger/innen von Beginn an in den Forschungsprozess einbeziehen beziehungsweise die Impulse auch von der Bürgerschaft ausgehen und entsprechend ein großes transformatives Potenzial aufweisen. Der hier zu benennende Prototyp ist „Co-Design und produktionsorientierte Forschung“.

Die Beteiligungstypen Co-Produktion und Ehrenamtliche Datenerhebung sind sich relativ ähnlich in ihrem Fokus auf die Erhebung von Daten, sodass sie zusammengefasst werden können. Sie stellen das dar, was landläufig vor allem mit Citizen Science in Verbindung gebracht wird. Der entsprechende Prototyp ist „Co-Produktion“.

Große auch virtuelle Datenmengen werden über einige Crowdsourcing Ansätze und Sensorenträger-Ansätze mobilisiert, wobei bei Crowdsourcing die intellektuelle Leistung – oder kognitive Beteiligung – als höher einzuschätzen ist. Der hier zu identifizierende Prototyp ist „Virtuelle Beteiligung“.

Ein weiterer Bereich, der stärker im angloamerikanischen als im deutschen Raum verbreitet ist, sind Bildungsprojekte mit einem expliziten Anteil originärer Forschung. Über die „Gläsernen Labore“ beispielsweise am Deutschen Museum in München oder im Hygiene Museum in Dresden, oder über die Schülerwettbewerbe gibt es auch in Deutschland Ansätze, Forschung und Bildung gerade im Bereich des informellen Lernens enger zu verknüpfen. Der Prototyp hier lautet „Bildungsprojekte mit originärem Forschungsanteil“.

Die Aktivitäten von Individuen oder Interessengruppen wie Fachgesellschaften oder Vereinen, die im Allgemeinen ohne besondere institutionelle Anbindung aktiv sind und meist ganz selbstständig forschen, werden in dem Prototyp „Autonome Forschung“ beschrieben.

Tabelle 15: Prototypen von Citizen Science Projekten

Prototyp	Beschreibung
Prototyp I: Co-Design und produktionsorientierte Forschung (transformativ Forschung)	Gemeinsame Projektplanung und Durchführung von aktionsorientierter Forschung bis in den (ingenieurwissenschaftlichen) Anwendungsbereich
Prototyp II: Co-Produktion	Beteiligung von Freiwilligen unter der Anleitung von institutionell gebundenen Wissenschaftler/innen am Forschungsprozess; typischerweise in der Phase des Probensammelns, Daten erheben oder auswerten
Prototyp III: Virtuelle Beteiligung	Beteiligung an der Generierung und insbesondere der Auswertung digitaler Daten
Prototyp IV: Bildungsprojekte mit Forschungsanteil	Enge Verbindung von Lernen und Wissenschaft, wobei der Prozess der Bewusstseinsbildung, Verhaltensänderung oder Erkenntnis mindestens ebenso oder als wichtiger erachtet wird als die wissenschaftlichen Ergebnisse
Prototyp V: Autonome Forschung	Individuen oder Interessengruppen betreiben Forschung, i.A. ohne weitere institutionelle Anbindung

Quelle: Eigene Darstellung

Nach Ableitung von fünf deutlich differenzierbaren Prototypen, wird im Folgenden tabellarisch eine genauere Beschreibung der jeweiligen Prototypen gegeben. Sie macht auch Aussagen zu den Voraussetzungen, die für eine erfolgsversprechende Anwendung der jeweiligen Prototypen im UBA gegeben sein müssen. Die Voraussetzungen oder Erfolgsbedingungen für die Prototypen ergeben sich aus den Angaben zur Qualitätssicherung, zu methodischen Voraussetzungen, den benötigten Kapazitäten, zum Projektdesign sowie zum gesellschaftlichen Mehrwert im Hinblick auf das Transformationspotential. Jeder Prototyp wird darüber hinaus mit Beispielen unterlegt. Während im Folgenden vor allem auf die Erfolgsvoraussetzungen und den potentiellen Einsatz der Prototypen abgestellt wird, wird im Konzept darzustellen sein, welche Prototypen für das UBA nutzbar sein können und unter welchen Voraussetzungen dies möglich sein kann.

3.1 Prototyp I: Co-Design und produktionsorientierte Forschung

Der Prototyp I „Co-Design und produktionsorientierte Forschung“ (Tabelle 16) entspricht am ehesten der Idee eines idealtypischen Citizen Science Projekt – die gemeinsame Entwicklung der Forschungsfrage mit gesellschaftlichen und wissenschaftlichen Akteuren garantiert zum einen Relevanz der Ergebnisse und ihr Innovationspotential in die Gesellschaft und zum anderen die Anwendung guter wissenschaftlicher Praxis. Allerdings braucht es dafür ein gewisses zeitliches Budget der gesellschaftlichen Akteure, wie es beispielsweise durch ein eigenes Interesse (oder Leidensdruck) entstehen kann. Auf Seiten der institutionellen Wissenschaft bedarf es methodischer Kompetenzen im Hinblick auf die intensive Kommunikation mit den Bürger/innen und zur Sicherstellung der Qualität der Partizipation. Dabei können Methoden der Einbindung an die transdisziplinäre Forschung angelehnt sein (vgl. Bergmann et al. 2010).

Tabelle 16: Prototyp I: Co-Design und offene Innovation

Eigenschaften / Charakteristika	Beschreibung / Voraussetzungen
Charakterisierung	Gemeinsame Projektplanung und Durchführung von aktionsorientierter Forschung bis in den (ingenieurwissenschaftlichen) Anwendungsbereich
Weitere Beschreibung	Forschungsidee / Initiative kann sowohl aus der Bürgerschaft kommen als auch aus einer Forschungseinrichtung. Wichtig ist die gemeinsame Abstimmung von Zielen und Methoden, was auch mit geteilten Verantwortlichkeiten verbunden ist
Qualitätssicherung	Die Qualität wird zuallererst an der Erreichung der gemeinsam festgelegten Projektziele festgemacht. Je nach disziplinärem Hintergrund spielen unterschiedliche Qualitätsmerkmale eine Rolle. Eine wichtige Rolle spielt auch der Prozess: Sind Kommunikationswege und Verantwortlichkeiten klar? Wie wird mit den gemeinsam erarbeiteten Ergebnissen auch im Hinblick auf Weiterverwertung und Lizenzen umgegangen?
Methodische Voraussetzungen / Kapazitäten	Wichtige Voraussetzungen sind Kompetenzen und Methodenkenntnis in transdisziplinärer Forschung bzw. partizipativer Aktionsforschung
Anforderungen an Projektdesign	Lange Planungszeiten berücksichtigen; Möglichkeiten des adaptiven Managements
Gesellschaftlicher Mehrwert / Transformationspotential	Das Transformationspotential ist relativ hoch einzuschätzen, da wichtige Anliegen aus der Bürgerschaft bearbeitet werden und entsprechend eine hohe Relevanz sowie ein hohes Umsetzungspotential haben

Beispiele	Open design (http://www.drs2014.org/media/654120/0111-file1.pdf) 3 D Druckwerkstätten /gläserne Labore (e.g. Karlsruhe) (http://www.fablab-karlsruhe.de/fablab) Cuve Waters; Integrated water resource management (IWRM) in Northern Namibia (http://www.cuvewaters.net/Transdisciplinary-Research.103.0.html)
Institutionelle Anbindung	Tendenziell sehr eng, vom Leitbild sehr kooperativ und gleichberechtigt

Quelle: Eigene Darstellung

Dieser Prototyp kommt den Anforderungen an echte Partizipation am nächsten und kann im UBA auf die lange Erfahrung in partizipativen Prozessen und transdisziplinärer Forschung aufbauen. Er legt zudem noch einen Fokus auf das „selbst Tun“ und weist ein hohes Innovationspotential auf.

3.2 Prototyp II: Co-Produktion

Der Prototyp II „Co-Produktion“ (Tabelle 17) kommt dem am nächsten, was man in den Medien häufig unter Citizen Science versteht: Bürger/innen beteiligen sich über die Erhebung von Daten an von wissenschaftlichen Institutionen initiierten Projekten. Diese Projekte liefern oft wertvolle Beiträge für die Wissenschaft und erlauben auch eine graduelle Beteiligung – von einem ersten Interesse über intensiveres Lernen bis hin zur Übernahme von beispielsweise koordinierenden Aktivitäten.

Tabelle 17: Prototyp II: Co-Produktion

Eigenschaften / Charakteristika	Beschreibung / Voraussetzungen
Charakterisierung	Beteiligung von Freiwilligen unter der Anleitung von institutionell gebundenen Wissenschaftler/innen am Forschungsprozess; typischerweise in der Phase des Probensammelns, Datenerhebens oder -auswertens
Weitere Beschreibung	Daten können aus den unterschiedlichen Bereichen kommen, meistens kommen sie aus dem Bereich der Umweltbeobachtung, teilweise aber auch aus persönlichen, historischen etc. Kontexten
Qualitätssicherung	Die Qualitätssicherung hängt stark von der Fragestellung ab; es gibt vorgeschaltete Verfahren wie beispielsweise Schulungen, oder nachgeschaltete Verfahren wie beispielsweise automatisierte Plausibilitätsprüfungen oder Peer-to-Peer Review
Methodische Voraussetzungen / Kapazitäten	Die wichtigste Voraussetzung auf Seiten der wiss. Institutionen ist neben denen für das Forschungsprojekt nötigen Kompetenzen im Bereich persönliche Kommunikation; die Voraussetzungen der Teilnehmenden sind je nach Projektdesign unterschiedlich
Anforderungen an Projektdesign	Entsprechend der Vorkenntnisse der Teilnehmenden sind Schulungen bzw. klare Aufgabenverteilung und standardisierte Verfahren nötig

Gesellschaftlicher Mehrwert / Transformationspotential	Neben den wissenschaftlichen Erkenntnissen selbst, die zum Teil zur Evaluierung (umwelt-)politischer Zielstellungen genutzt werden können, liegt ein wichtiger Mehrwert im Bereich der Bildung für Nachhaltige Entwicklung sowie ein vertieftes Verständnis wissenschaftlicher Arbeitsweisen
Beispiele	Vogelmonitoring DDA (http://www.dda-web.de/) Florenatlas Bayern (http://wiki.bayernflora.de/web/) Digitale Dokumentation von Grabsteinen (http://grabsteine.genealogy.net/) Tatort Gewässer (www.tatortgewaesser.de)
Institutionelle Anbindung	Tendenziell sehr eng, die Initiative geht i.A. von der Forschungseinrichtung aus; Anreizsysteme in den Institutionen müssen beachtet und ggf. angepasst werden

Quelle: Eigene Darstellung

Dieser Prototyp entspricht der bisher in der Ressortforschung verwirklichten Ansätze am ehesten, in der entlang einer vorgegebenen Fragestellung innerhalb eines definierten Rahmens Bürger/innen die Datenbasis substantiell erweitern.

3.3 Prototyp III: Virtuelle Beteiligung

Der Prototyp III „Virtuelle Beteiligung“ (Tabelle 18) beschreibt die virtuelle Beteiligung an der Generierung und Auswertung digitaler Daten. Durch den Einsatz digitaler Infrastrukturen und der Erhöhung der Zugänglichkeit erhöht sich die Transparenz der Forschung, verbunden mit höheren Kontrollmöglichkeiten durch die Bürger/innen (Vohland et al. 2015). Während auch der Prototyp Co-Produktion digitale Infrastrukturen, insbesondere Datenbanken, nutzt, bewegen sich die Bürger/innen hier ausschließlich im Internet.

Tabelle 18: Prototyp III: Virtuelle Beteiligung

Eigenschaften / Charakteristika	Beschreibung / Voraussetzungen
Charakterisierung	Beteiligung an der Generierung und insbesondere der Auswertung digitaler Daten
Weitere Beschreibung	Eine besondere Form ist das „Gaming“, wo die Auswertung digitaler Daten über Computerspiele erfolgt
Qualitätssicherung	Die Qualität eines einzelnen Datensatzes ist weniger entscheidend als eine hohe Stichprobenzahl
Methodische Voraussetzungen / Kapazitäten	Voraussetzungen sind IT Infrastrukturen, Datenbanken und ein Projektdesign/Algorithmen, welche eine belastbare Auswertung erlauben
Anforderungen an Projektdesign	Je nach Fragestellung ist es sinnvoll, sich bereits im Vorfeld über statistische etc. Auswertungen der Daten Gedanken zu machen
Gesellschaftlicher Mehrwert / Transformationspotential	Oft ein Mehrwert für die Wissenschaft, da räumliche und zeitliche Reichweite der Datenerhebung sowie intellektuelle Power der Datenauswertung (beispielsweise im Rahmen von Mustererkennung) stark ausgedehnt werden können

Beispiele	<p>Geo-Wiki Projekt (http://www.geo-wiki.org/)</p> <p>Feinstaubkartierung via iPhone (http://ispex-eu.org/)</p> <p>Literarische Altersbilder (http://www.literarischealtersbilder.uni-koeln.de/index.php/Literarische_Altersbilder:%C3%9Cber_Literarische_Altersbilder)</p> <p>Fold It (https://fold.it/portal/)</p>
Institutionelle Anbindung	<p>Im Allgemeinen stellen die wissenschaftlichen Einrichtungen die IT Tools und Infrastruktur; das Feedback erfolgt meist digital; das kann eine Quantifizierung des eigenen Beitrags sein, teilweise werden Ranglisten erstellt, die die Anzahl der Beiträge honorieren</p>

Quelle: Eigene Darstellung

Die Mobilisierung von Bürger/innen für digitale Projekte setzt neben einer entsprechenden IT Infrastruktur Anreizsysteme für die Teilnahme voraus. Ähnlich wie ein Lob oder ein „like“ auf Facebook reagiert das Belohnungszentrum im Gehirn auf Verbesserung der eigenen Punktezahl (scores) oder Leistung auf entsprechenden Webseiten. Subtiler – und entsprechend nur unter Vorbehalt als Citizen Science zu bezeichnen – werden diese Mechanismen bei Gaming Ansätzen angewandt.

Für das UBA und seinen Anspruch an Transparenz und Partizipation stellt dieser Prototyp eine Möglichkeit dar, die Öffentlichkeit nicht nur an der Forschung, sondern auch an der Erhöhung von Transparenz und Kontrolle zu beteiligen.

3.4 Prototyp IV: Bildungsprojekte mit Forschungsanteil

Trotz des Humboldtschen Ideals, Bildung und Forschung gemeinsam zu denken, sind Bildungsprojekte und Forschung häufig entkoppelt. Der Prototyp IV „Bildungsprojekte mit Forschungsanteil“ (Tabelle 19) stellte einen Ansatz dar, Bildung und Forschung enger zu verknüpfen. Während es auf der Hand liegt, dass Bürger/innen durch die Beteiligung an Citizen Science Projekten sehr viel über das jeweilige Thema und teilweise auch etwas über den wissenschaftlichen Prozess an sich lernen, weisen Bildungsprogramme, zum Beispiel auch im Bereich der Bildung für Nachhaltigkeit, noch ein großes Potential auf, dieses Anliegen mit originärer Forschung zu verbinden.

Tabelle 19: Prototyp IV: Curricula Forschung

Eigenschaften / Charakteristik	Beschreibung / Voraussetzungen
Charakterisierung	Enge Verbindung von Lernen und Wissenschaft, wobei der Prozess der Bewusstseinsbildung, Verhaltensänderung oder Erkenntnis mindestens ebenso oder als wichtiger erachtet wird als die wissenschaftlichen Ergebnisse
Weitere Beschreibung	Typischerweise im schulischen Umfeld, kann aber auch außerschulische Angebote für Kinder, Erwachsene und Familien umfassen, beispielsweise an Museen
Qualitätssicherung	Neben dem wissenschaftlichen Design spielen Kriterien aus den Bereichen Bildung und Wissenschaftskommunikation eine große Rolle

Methodische Voraussetzungen / Kapazitäten	Kompetenzen sowohl im wissenschaftlichen als auch im pädagogischen Bereich; Wissenschaftskommunikation
Anforderungen an Projektdesign	Formulierung klarer Lernziele sowie Klarheit über originären Beitrag zur Forschung und Wissenszuwachs
Gesellschaftlicher Mehrwert / Transformationspotential	Gemeinsames Lernen
Beispiele	OPAL in Großbritannien (http://www.opalexplorenature.org/) „Jugend forscht“ (http://www.jugend-forscht.de/) Tatort Gewässer (http://tatortgewaesser.de/)
Institutionelle Anbindung	Die Initiative geht i.A. von wissenschaftlichen Einrichtungen und /oder Museen aus. Oft werden sogenannte „Kits“ entwickelt, die Lehrerinnen und Lehrern zur Verfügung gestellt werden.

Quelle: Eigene Darstellung

Für das UBA mit seinem Auftrag der Kommunikation könnten Bildungsprojekte mit einem Anteil originärer Forschung ein großes Potential aufweisen. Im Gegensatz zum Co-Design ist jedoch hier davon auszugehen, dass es aufgrund der unterschiedlichen Vorbildung und Interessenlage einen Machtunterschied zwischen den initiiierenden Institutionen und den beteiligten Bürger/innen gibt. Eine Herausforderung wird sein, die originären Forschungsfragen zu identifizieren, die nicht bevormundend wirken und dennoch ernst genommen werden.

3.5 Prototyp V: Autonome Forschung

Der Prototyp V „Autonome Forschung“ (Tabelle 20) bewegt sich, wie der Name andeutet, unabhängig von wissenschaftlichen Institutionen. Dabei kann es durchaus Anbindungen an wissenschaftliche Einrichtungen geben. Diese sind jedoch überwiegend organisatorischer Natur und betreffen beispielsweise die Nutzung von Veranstaltungsräumen, Laboren, Bibliotheken. Oder sie sind personeller Natur, zum Beispiel die Mitgliedschaft von angestellten Wissenschaftler/innen und Hobbyforscher/innen in der gleichen Fachgesellschaft. Die Anbindung an wissenschaftliche Institutionen in der autonomen Forschung bezieht sich in der Regel aber nicht auf die gemeinsame Ausgestaltung von Forschungsprogrammen. Viele autonom Forschende befassen sich seit geraumer Zeit mit einem Thema, verfügen über umfangreiche Erfahrungen und sind als Experten in ihrem Bereich anerkannt.

Tabelle 20: Prototyp V: Autonome Forschung

Eigenschaften / Charakteristika	Beschreibung / Voraussetzungen
Charakterisierung	Individuen oder Interessengruppen betreiben Forschung, i.A. ohne weitere institutionelle Anbindung.
Weitere Beschreibung	Es können Einzelpersonen sein, die die Geschichte des Ortes oder einer speziellen Musikgruppe erforschen, Gruppen (NGOs), die sich mit einem speziellen Problem befassen (z. B. Luftverschmutzung), oder Fachgesellschaften

Qualitätssicherung	Die Qualitätssicherung folgt dem üblichen Schema in der Wissenschaft, über peer-review und Publikationen in Fachzeitschriften (wobei diese nicht notwendigerweise ISI-gelistet sind) oder zumindest auch open access auf (eigenen) Webseiten
Methodische Voraussetzungen / Kapazitäten	Sehr themenabhängig
Anforderungen an Projektdesign	Sehr themenabhängig
Gesellschaftlicher Mehrwert / Transformationspotential	Sehr themenabhängig
Beispiele	FabLab (z. B. Potsdam http://machbar-potsdam.de/) Entomologischer Verein orion (http://www.orion-berlin.de/)
Institutionelle Anbindung	Eher gering; teilweise werden institutionelle Ressourcen genutzt (Bibliotheken; Räume zum Treffen und Vortragen), oder es gibt personelle Überschneidungen

Quelle: Eigene Darstellung

Die Mobilisierung von autonom Forschenden für Zwecke des UBA hängt sehr stark von gemeinsamen Interessen ab. Am ehesten können Fachgesellschaften wahrscheinlich als Träger von speziellen Citizen Science Projekten zu den übergeordneten Zielen des UBA beitragen.

3.6 Zusammenfassung Prototypen

Die Intention, der Gewinn an Erkenntnis und Daten sowie der gesellschaftliche Mehrwert in Hinblick auf Transformation und Bildung (für Nachhaltige Entwicklung) unterscheiden sich zwischen den Prototypen.

Die abgeleiteten Prototypen weisen ein unterschiedliches Potential zur Anbindung an die UBA Ressortforschung auf. Während der Prototyp „Co-Produktion“ bereits in der Ressortforschung verankert ist, weisen insbesondere die Prototypen „Co-Design und produktionsorientierte Forschung“ sowie „Bildungsprojekte mit Forschungsanteil“ vielversprechende Anknüpfungspunkte auf. Diese werden im Rahmen der Konzepterstellung im weiteren Verlauf des Projekts weiter auszuarbeiten und zu überprüfen sein. Für viele Citizen Science Projekte in Deutschland ist der Aspekt der Umweltbildung bisher eher ein willkommenes Nebenprodukt der Citizen Science Aktivitäten, steht aber längst nicht so stark im Mittelpunkt wie beispielsweise im Rahmen des OPAL Projektes in Großbritannien. Hier könnte es noch Potential geben, insbesondere im Hinblick auf die Einbindung von Kindern und Jugendlichen.

Auch die in den USA immer wieder stark hervorgehobene Bedeutung von Citizen Science für „Community Building“ und „Connectivity“ spielt in Deutschland eine untergeordnete Rolle – eine mögliche Erklärung hierfür könnte die höhere Bevölkerungsdichte sein, die es forschenden Bürger/innen erlaubt, sich stärker nach Fachinteressen zu organisieren. Die Nutzung von Vereinsstrukturen zu diesem Zweck ist sowohl traditionell etabliert als auch rechtlich vorteilhaft²². Entsprechend besitzt der Prototyp V Autonome Forschung im internationalen Kontext ein gewisses Alleinstellungsmerkmal, was auf die lange Tradition der forschenden Vereine in Deutschland zurückgeht.

Auffällig ist zudem, dass – abgesehen von den Vereinen, die häufig autark agieren – in Deutschland keine Citizen Science-Projekte erfasst werden konnten, die die Anforderungen an Co-Design erfüllen.

²² Zum Beispiel können eingetragene Vereine in Deutschland als juristische Person agieren und sind im Falle der Gemeinnützigkeit steuerlich begünstigt.

Dafür können mehrere Gründe genannt werden: Grundsätzlich gäbe es Anknüpfungspunkte an die partizipative Aktionsforschung, aber die in sich bereits sehr diversen Sozial- und Geisteswissenschaften verwenden andere Terminologien. In den naturwissenschaftlichen Disziplinen, die die Mehrzahl der Projekte betreiben, gibt es jedoch kaum Anerkennungsmechanismen für transdisziplinäre Forschung, die sich beispielsweise in Evaluierungsmatrizen von wissenschaftlichen Einrichtungen wiederfinden. Darüber hinaus fehlen Publikationsorgane für inter- und transdisziplinäre Ansätze. Eventuell kann die sich im Aufbau befindliche Zeitschrift: Citizen Science – Theory and Practice in den nächsten Jahren eine Möglichkeit für entsprechende Citizen Science Projekte darstellen. Ein weiteres Hemmnis ist die entsprechende Methodenkenntnis im Bereich partizipativer Forschung. Dieser Bereich ist ausbaufähig und könnte beispielsweise durch das Angebot entsprechender Kurse im Studium oder auch später unterstützt werden. Es ist davon auszugehen, dass die Begriffe und die Anknüpfungsfähigkeit an das sozial- und geisteswissenschaftliche Methodenspektrum steigern wird. Die Begleitforschung zu Citizen Science ist ebenso wie diese ein expandierendes Feld, und die interdisziplinäre Verständigung beispielsweise über den Begriff der Partizipation in der Forschung ein aktueller Prozess (siehe Pettibone et al. 2016).

4 Literaturverzeichnis

- Bergmann, M., Jahn, Th., Knobloch, T., Krohn, W., Pohl, C., Schramm, E. (2010): Methoden transdisziplinärer Forschung. Ein Überblick mit Anwendungsbeispielen. Campus Verlag.
- Bonney, R., Ballard, H., Jordan, R., McCallie, E., Phillips, T., Shirk, J., and Wilderman, C. C. (2009): Public Participation in Scientific Research: Defining the Field and Assessing Its Potential for Informal Science Education. A CAISE Inquiry Group Report. Washington. Abgerufen am 2. Dezember 2015 unter <http://www.birds.cornell.edu/citscitoolkit/publications/CAISE-PPSR-report-2009.pdf>
- Bonney, R., Phillips, T. B., Ballard, H. L., Enck, J.W. (2015): Can citizen science enhance public understanding of science? *Public Understanding of Science* 0963662515607406,
- Bonney, R., Shirk, J.L., Phillips, T.B., Wiggins, A., Ballard, H.L., Miller-Rushing, A.J., Parrish, J.K. (2014): Next Steps for Citizen Science. *Science* 343, 1436-1437.
- Gemeinsame Wissenschaftskonferenz – GWK (2012): Bund-Länder-Eckpunktepapier zu den Forschungsmuseen der Leibniz-Gemeinschaft, 1-12. <http://www.gwk-bonn.de/fileadmin/Papers/Bund-Laender-Eckpunktepapier-Forschungsmuseen-Leibniz.pdf>
- Göbel, C., Newman, G., Cappadonna, J., Zhang, J., Vohland, K., (2016): More than just networking: How practitioner associations contribute to the professionalization of citizen science globally, in: Ceccaroni, L., Piera, J. (Eds.), *Analyzing the Role of Citizen Science in Modern Research*. Pp 24-49. <http://www.1000001labs.org/analyzing-the-role-of-citizen-science-in-modern-research/>
- Haklay, M., (2013): Citizen Science and Volunteered Geographic Information – overview and typology of participation in: Sui, D.Z., Elwood, S., Goodchild, M.F. (Eds.), *Crowdsourcing Geographic Knowledge: Volunteered Geographic Information (VGI) in Theory and Practice* Springer, Berlin, pp. 105-122.
- Haklay, M., (2015): Citizen Science and Policy: A European Perspective, in: Woodrow Wilson International Center for Scholars (Ed.), Washington DC.
- Hecker, S., Haklay, M., Balazs, B., Bonney, R., Brocklehurst, M., Bruun, M., Ceccaroni, L., Göbel, C., Makuch, Z., Perello, J., Piera, P., Pocock, M., Ponti, M., Richter, A., Robinson, L., Roetman, P., Sbrocchi, C., F., S.S., Sforzi, A., Shirk, J., Tiago, P., van Vliet, A., Vogel, J., Vohland, K., Bonn, A. (in Vorbereitung): Assessing the policy impact of citizen science.
- Mahr, D. (2014): Citizen Science. Partizipative Wissenschaft im späten 19. und frühen 20. Jahrhundert. *Wissenschafts- und Technikforschung* 12, pp 1-434.
- Martin, P.P. (2010): E-participation at the local level: the path to collaborative democracy; in http://www.nonformality.org/wp-content/uploads/2012/11/Participation_Models_20121118.pdf [20. Juli 2016].
- Miller-Rushing, A., Primack, R., Bonney, R. (2012): The history of public participation in ecological research. *Frontiers in Ecology and the Environment* 10: 285–290.
- Mittelstraß, J. (1996): *Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie*. Bd. 4. Stuttgart/Weimar: Metzler.
- Pettibone, L., Ziegler, D., Bonn, A., Vohland, K., (2015): GEWISS Dialogforum Forschungsförderung für Citizen Science. GEWISS Bericht Nr. 6, pp. 1-14. www.buergerschaffenwissen.de
- Pettibone, L., Hahn, J., Vohland, K. (2016): GEWISS Dialogforum Citizen Science – Was ist Partizipation. GEWISS Bericht Nr. 10. Deutsches Zentrum für Integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Leipzig; Berlin-Brandenburgisches Institut für Biodiversitätsforschung (BBIB), Museum für Naturkunde, Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung – MfN, Berlin in Kooperation mit dem Institut für Technikfolgenabschätzung. Online verfügbar unter www.buergerschaffenwissen.de
- Richter, A., Mahla, A., Tochtermann, K., Scholz, W., Zedlitz, J., Wurbs, A., Vohland, K. & A. Bonn (2015): GEWISS Dialogforum: Datenqualität, Datenmanagement und rechtliche Aspekte in Citizen Science. GEWISS Bericht Nr. 6. Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Leipzig; Deutsches Zentrum für Integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig, Berlin-Brandenburgisches Institut für Biodiversitätsforschung (BBIB), Museum für Naturkunde, Leibniz-Institut für Evolutions- und Bio-diversitätsforschung – MfN, Berlin. Online verfügbar unter www.buergerschaffenwissen.de
- Röller, O. (2015): Citizen Science – Neue Möglichkeiten für Naturforschung und Naturschutz in Deutschland, Veröffentlichung der Koordinierungsstelle für Ehrenamtsdaten der kooperierenden Naturschutzverbände BUND, NABU und Pollichia (KoNAT), Neustadt a.d.W.

- Roy, H.E., Pocock, M.J.O., Preston, C.D., Roy, D.B., Savage, J., Tweddle, J.C. & Robinson, L.D. (2012): Understanding Citizen Science & Environmental Monitoring. Final Report on behalf of UK-EOF. NERC. Centre for Ecology & Hydrology and Natural History Museum.
- Science et Cité. Wissenschaft und Gesellschaft im Dialog (2015): Citizen Science in der Schweiz. Situationsanalyse und Zukunftsperspektiven. Abgerufen am 2. Dezember 2015 unter http://www.science-et-cite.ch/docs/projekte/150130_CitizenScience-Schweiz_VersandNetzwerk.pdf.
- Schnurr, Stefan: Partizipation (2005): In: Hans-Uwe Otto / Hans Thiersch (Hrsg.): Handbuch Sozialarbeit / Sozialpädagogik. Neuwied/Kriftel: Luchterhand. S. 1330-1345
- Tagungsband „Bürger Künste Wissenschaft“, in Vorbereitung. Dokumentation zur Tagung Citizen Science in Kultur und Geisteswissenschaften, 21.-23.09.2015, Universität Erfurt <http://www.hsozkult.de/conferencereport/id/tagungsberichte-6400>
- Trench, B., (2008): Towards an Analytical Framework of Science Communication Models.
- Uekötter, F., (2015): Deutschland in Grün, Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen.
- Vohland, K., Dickel, S., Ziegler, D., Mahr, D. (2015): Virtuelle Bürgerwissenschaft- digitale Ansätze in Citizen Science Projekten. GEWISS Bericht Nr. 2
- WBGU (2011): Welt im Wandel - Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation. WBGU Berlin.
- WBGU (2014): Klimaschutz als Weltbürgerbewegung, Sondergutachten des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU), S. 93, 2014
- Wiggins, A., Crowston, K. (2011): From Conservation to Crowdsourcing: A Typology of Citizen Science. Proceedings of the Forty-fourth Hawai'i International Conference on System Science (HICSS-44). Abgerufen am 2. Dezember 2015 unter crowston.syr.edu/sites/crowston.syr.edu/files/hicss-44.pdf
- Weingart, P. (2003): Wissenschaftssoziologie. Transcript Verlag.
- WR (2007): Empfehlungen zur Rolle und künftigen Entwicklung der Bundeseinrichtungen mit FuE-Aufgaben. Köln.
- WR (2010): Empfehlungen zur Profilierung der Einrichtungen mit Ressortforschungsaufgaben. Lübeck. <http://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/10295-10.pdf> [10. September 2015].
- Ziegler, D., Pettibone, L., Hecker, S., Rettberg, W., Richter, A., Tydecks, L., Bonn, A., Vohland, K. (2014): BürGER schaffen WISSen - Wissen schafft Bürger (GEWISS). Entwicklung von Citizen Science Kapazitäten in Deutschland. Forum Geökologie 25, 8-12.
- Ziegler, D. Pettibone, L., Rettberg, W., Feldmann, R., Brand, M., Schuhmann, A., Kiefer, S. (2015): Potenzial für lebenslanges Lernen, Schwerpunkt Citizen Science, Weiterbildung 2 | 2015, S. 18-21
- Ziegler, D., Pettibone, L., Vohland, K. et al. (in Vorbereitung): Understanding the Citizen Science Landscape in Germany.

5 Glossar zu „Citizen Science“

Tabelle 21: Glossar zu verschiedenen Begriffen im Themenbereich Citizen Science

Begriff	Bedeutungsüberschneidung / Anknüpfung an Citizen Science	Quellen und Beispiele
Amateurwissenschaftler/in	Amateurwissenschaft bezeichnet die wissenschaftlichen Aktivitäten von Bürgern, die nicht als Wissenschaftler/innen ihren Lebensunterhalt verdienen (siehe auch Laienforschung). Obwohl im Begriff „Amateur“ das Wort „amare“ – lieben steckt, wird dieser Begriff als abwertend im Kontrast zum Experten empfunden.	
Bürgerforschung	Bürgerforschung ist zwar die wörtliche Übersetzung von „Citizen Science“, aber im deutschen Begriff schwingt die positive Konnotation der selbstbestimmten Vereine und Fachgesellschaften mit, die eine lange Tradition in eigenen Forschungsaktivitäten aufweisen. Im Rahmen dieses Projekts werden die beiden Begriffe allerdings synonym verwendet.	
CitizenCyber-Science	CitizenCyberscience bezieht sich auf Formen partizipativer Wissenschaft, die im Rahmen von Citizen Science durchgeführt werden. Beispiele sind das zur Verfügung stellen von Rechnerkapazität für freie wissenschaftliche Rechnernetzwerke bzw. Forschungsprojekte, wissenschaftliche online Spiele oder Webplattformen für Biodiversitätsmonitoring wie iSpot.	http://citizencyberlab.eu/about/
Civic Science	Begriff, der in der US-amerikanischen Debatte aufgegriffen wurde, betont v.a. die politische Dimension von Wissenschaft. Da die Rolle des Bürgers / der Bürgerin in Citizen Science sehr diffus gefasst ist, sprechen einige Autor/innen von civic science.	(Pettibone et al. (in Vorbereitung) (Boyte 2014) (Clark/Illman 2001))
Co-Creation / Co-Design / Co-Production	Diese Begriffe werden insbesondere im europäischen Kontext verwendet, um die gemeinsame Entwicklung (und Durchführung) von Forschungs- und Innovationsprojekten zwischen Wissenschaftler/innen und Mitgliedern anderer gesellschaftlicher Gruppen zu beschreiben.	http://www.futurearth.org/blog/2014-jul-23/co-design-relevance-and-usefulness-qa-melissa-leach
Community Science	Der Begriff Community Science wurde v.a. in den USA geprägt und bezieht sich oft auf lokale Gemeinschaften, die beispielsweise Umweltbelastungen oder Biodiversität in ihrer Umgebung erfassen, und dazu ggf. mit institutionell angebotenen Wissenschaftler/innen zusammen arbeiten.	(Conrad and Hilchey 2011) (Sayce et al. 2012; Waterton 2003)
Crowd Sourcing / Crowd Science	Mit Crowd Sourcing wird die Einbeziehung von sehr großen Personengruppen außerhalb von forschenden Personen, Organisationen und Unternehmen meist zur Bearbeitung spezifischer, abgegrenzter Aufgaben beschrieben, die oft über die Nutzung digitaler Formate stattfindet. Crowd Science lokalisiert die Quelle solcher Aufgaben in Forschungsprojekten, typischerweise in den Bereichen Datenerhebung und -auswertung (z.B. Mustererkennung, Digitalisierung von Schriften).	(Curtotti et al. 2014) (Franzoni and Sauer mann 2014) (Bücheler and Sieg 2011) (Dobrev a and Devreni-Kutsuki 2015)
DIYBio / BioHacking	DIY steht für „Do-it-yourself“ und umfasst auch viele Aktivitäten jenseits der Forschung. Der Begriff erlangt in letzter Zeit vor allem in Beziehung zur Maker Bewegung Aufmerksamkeit. DIYBio ist ein spezieller Zweig der Do-it-yourself Bewegung, bei der sich Privatpersonen, oft mit hochwertigen Equipment ausgerüstet, biologischen Fragestellungen widmen.	(Charisius et al. 2013) (Schmidt et al. 2013) (Seyfried et al. 2014)

DIY science	DIY science wird als Überbegriff für private oder community basierte Initiativen verwendet, die sich techno-wissenschaftlichen Fragestellungen widmen.	(Nascimento et al. 2014)
Ehrenamtliche Forschung	Ehrenamtliche Forschung ist der Begriff, der vor allem für forschungsunterstützende Aktivitäten, insbesondere im Bereich der Datenerhebung verwendet wird.	(Geske and Jünnemann 2013) http://www.landespflege.de/aktuelles/ehrenamt/DRL-ZusammThes.pdf http://www.biologischevielfalt.de/fileadmin/NBS/documents/Dialogforen/DF_Ehrenamt/Blab_DRL.pdf
Extreme Citizen Science	Der Begriff Extreme Citizen Science wurde geprägt, um die aktive und selbstbestimmte Rolle von Bürger/innen über die Datenerhebung hinaus im Forschungsprozess deutlich zu machen.	(Haklay 2013)
FabLabs / offene Werkstätten	FabLabs ist ein Kunstwort, zusammengesetzt aus Fabrikations-Laboren. Dahinter verbergen sich Werkstätten, wo mit konventionellen und/oder digitalen Methoden Objekte und Geräte entwickelt und produziert werden, oft in der Zusammenarbeit zwischen Institutionen und freien Gruppen.	http://machbarpottdam.de/
Fachgesellschaften	Fachgesellschaften sind an Fachdisziplinen ausgerichtete Vereinigungen, in denen professionelle Wissenschaftler/innen mit Personen zusammenarbeiten, die sich eine große Expertise erarbeitet haben, aber ihr Auskommen anderweitig sichern.	(Rölller 2015)
Laienforschung	Laienforschung bezeichnet die forschenden Aktivitäten von Bürger/innen, die nicht als Wissenschaftler/innen ihren Lebensunterhalt verdienen (siehe auch Amateurwissenschaft). Da der Laie häufig den Expert/innen als nicht-wissend gegenübergestellt wird, wird dieser Begriff oft als abwertend wahrgenommen.	
Modus 2 Wissenschaft	Modus 2 Wissenschaft wurde als Begriff in den 1980ern geprägt und diagnostiziert einen Wandel in der Organisation und Epistemologie wissenschaftlicher Wissensproduktion. Als Merkmal von Modus 2 Wissenschaft wird neben der steigenden Wichtigkeit von Anwendungskontexten auch die Teilhabe von gesellschaftlichen Gruppen außerhalb der Wissenschaft an wissensproduzierenden Prozessen betont. Dieser zeitdiagnostische Ansatz wird oft als eine Referenz für die Forderung nach transdisziplinärer Forschung gebraucht.	(Gibbons et al. 1994)
Open Innovation / Offene oder Partizipative Innovation	Open Innovation meint die strategische Öffnung des Innovationsprozesses von Forschungseinrichtungen und Unternehmen für Wissen von außen und den Austausch von Wissen mit Akteur/innen in der Organisationsumwelt mit dem Ziel Neuerungen hervorzubringen.	(Franzoni and Sauerermann 2014) (Bücheler and Sieg 2011)

Open (Digital) Science	Stellt als Nachfolgebegriff von Science 2.0 auf die Nutzung von Internet und Social Media für Wissenschaft und Innovation ab und kennzeichnet die aktuelle wissenschaftspolitische Strategie der Europäischen Kommission.	http://www.zbw-media-talk.eu/2015/07/open-science-ein-kernthema-fuer-die-europaeische-kommission/
Partizipative Forschung	Partizipative Forschung drückt die Beteiligung von verschiedenen Gruppen am Forschungsprozess aus und kann als Oberbegriff verstanden werden.	(Wright 2013) (Shirk et al. 2012)
Partizipative Aktionsforschung	Die Handlungs- und Aktionsforschung wurde in Abgrenzung zur rein experimentellen Forschung entwickelt und zielt darauf ab, praxisnah ausgerichtet zu sein und Veränderungen im Sinne einer Problemlösung herbeizuführen. Partizipative Aktionsforschung schließt Bürger/innen in diese Art von Forschungsarbeiten ein. In den 1940er Jahren in der Sozialpsychologie entwickelt, sollte mit dem expliziten Handlungsgebot ein Gegenentwurf zu einer als auftragsfrei wahrgenommenen Wissenschaft und damit einer empfundenen Entfremdung von Theorie und Praxis entgegengewirkt werden.	
Postnormale Wissenschaft	Mit postnormaler Wissenschaft wird eine beteiligungsorientierte Methodologie für wissenschaftliches Vorgehen unter Unsicherheit, Entscheidungsdruck und ohne Wertekonsens vorgeschlagen. Der Ansatz setzt bei der zunehmenden Wissensbasierung politische Entscheidungen an und geht von der These aus, dass in modernen Gesellschaften die Zunahme von Risiken und Unsicherheit die Kehrseite von wissenschaftlichem und technischem Fortschritt bildet (z.B. Beck 1986). Vor diesem Hintergrund wird für eine Einbeziehung von gesellschaftlichen Gruppen plädiert.	(Ravetz 2006) (Frame and Brown 2008) (Funtowicz and Ravetz 1993)
Reallabore	Der Ansatz der verantwortungsvollen Forschung und Innovation wird derzeit vor allem in der EU Forschungsförderung propagiert und bezieht sich auf die Einbeziehung von Bürger/innen in Forschungs- und Innovationsprozesse. Bei der Umsetzung bezieht man sich sowohl auf Beteiligung im Sinne von transdisziplinärer Forschung als auch auf verstärkte Wissenschaftskommunikation. Als programmatische Achsen von RRI werden momentan die Einbeziehung der Öffentlichkeit, Open Access, Gender, Ethik und Wissenschaftsbildung verfolgt.	https://mwk.baden-wuerttemberg.de/de/forschung/forschungspolitik/wissenschaft-fuer-nachhaltigkeit/reallabore/ (Schneidewind 2013)
Responsible Research and Innovation (RRI)	Der Ansatz der verantwortungsvollen Forschung und Innovation wird derzeit vor allem in der EU Forschungsförderung propagiert und bezieht sich auf die Einbeziehung von Bürger/innen in Forschungs- und Innovationsprozesse. Bei der Umsetzung bezieht man sich sowohl auf Beteiligung im Sinne von transdisziplinärer Forschung als auch auf verstärkte Wissenschaftskommunikation. Als programmatische Achsen von RRI werden momentan die Einbeziehung der Öffentlichkeit, Open Access, Gender, Ethik und Wissenschaftsbildung verfolgt.	http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/responsible-research-innovation ; (CONSIDER 2015)

Science 2.0	Science 2.0 ist ein Begriff um Veränderungen wissenschaftlicher Arbeit durch neue IKTs, insbesondere Internet und Social Media zu fassen. Wie seine Vorläufer Cyberscience und eScience sowie digital humanities beschreibt er neben Veränderungen im wissenschaftlichen Publikationswesen (Open Access Debatte) auch die zunehmende Interaktivität von Forschung bzw. einfacherer Ansprechbarkeit von Forscher/innen im Zeitalter des Internets. Citizen Science Projekte, besonders im Bereich CitizenCyberscience und des Crowdsourcing können als ein Phänomen von Science 2.0 gelten.	https://www.leibniz-science20.de/ (Bücheler and Sieg 2011)
Scientific Citizenship	Bezieht sich auf die Einbindung von Bürger/innen und deren lokalem Wissen in Prozesse der Herstellung wissenschaftlichen Wissens sowie der politischen Entscheidungsfindung.	(Irwin 1995)
Transdisziplinäre Wissenschaft	Transdisziplinäre Wissenschaft beschreibt über die Einbeziehung unterschiedlicher Disziplinen in den Forschungsprozess (sog. Interdisziplinarität) hinausgehend auch die von verschiedenen Anspruchsgruppen (stakeholder), welche außerhalb des Wissenschaftssystems, z. B. in Wirtschaft, Politik und Zivilgesellschaft lokalisiert werden.	(Jahn et al. 2008)
Volunteer Thinking	Volunteer Thinking bezieht sich auf CitizenCyberscience und ist eng verwandt mit den Begriffen distributed thinking oder collective intelligence und stellt auf die kognitive Bearbeitung von Aufgaben, meist die Datenanalyse, durch Freiwillige ab. Beispiele sind wissenschaftliche online Spiele wie FoldIt und EyeWire oder die Auswertung von Fotos in Zooniverse Projekten.	http://www.volunteer-computing.org/EN/volunteer-thinking.html

Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf der Citizen Science Handreichung (Pettibone et al. 2016)

6 Mapping analysierten Citizen Science Projekte

Tabelle 22: Liste der im Mapping analysierten Citizen Science Projekte

African Plants – A Photo Guide

Das Projekt African Plants stellt ein Online-Bestimmungswerkzeug und ein Fotoarchiv für afrikanische Pflanzen zur Verfügung. Viele der Fotos wurden von begeisterten Amateurfotografen bereitgestellt, ebenso ist der Schlüssel darauf ausgelegt, von Personen auch ohne botanische Vorkenntnisse nutzbar zu sein.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/african-plants-photo-guide>

Altes Leipzig

Das Projekt möchte die Bevölkerungsgeschichte und Stadtgeschichte Leipzigs von 1800 bis zum 2. Weltkrieg nachvollziehbar machen und verknüpfen. Interessierte können bei der Eingabe von Sterbe-, Heirats- und Geburtsanzeigen in die Online-Datenbank unterstützen. Als Quelle dienen Leipziger Tageszeitungen aus dem Zeitraum 1880 bis 1920, Bildmaterial und öffentliche Register.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/altes-leipzig>

Animal Tracker

Im Projekt Animal Tracker werden Wildtiere weltweit mit GPS-Sendern ausgestattet, so dass Wanderungen und Bewegungsmuster in Echtzeit analysiert werden können. Bürgerinnen und Bürger ergänzen dies durch die Beobachtung der Verhaltensmuster der besenderten Tiere in freier Wildbahn und verbessern so die Interpretation der gesammelten Daten.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/animal-tracker>

Anymals+plants

Anymals+plants ist ein dynamischer Naturbegleiter in Form einer Smartphone-App, quasi ein mobiler, bebildeter Naturführer für die Hosentasche. Nutzerinnen und Nutzer können beobachtete Arten erfassen und fotografieren, dies teilen und kommentieren und in der Anymals+plants Community diskutieren.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/anymals-plants>

Archäologisches Surveyprojekt Steigerwald-Fatschenbrunn

(abgeschlossen)

Ziel dieses Projektes war, ein Modell für die Veränderung der Landschaft im Mittelalter und der Neuzeit zu entwerfen. Bei archäologischen Feldbegehungen konnten Bürgerinnen und Bürger durch das Sammeln von Fundmaterial, Kartieren und Vermessungen dazu beitragen.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/archaeologisches-surveyprojekt>

ArtenFinder Rheinland-Pfalz

Das Artenfinder-Portal, ermöglicht Bürgerinnen und Bürgern ihre Tier- und Pflanzenbeobachtungen in eine gemeinsame digitale Datenbank einzutragen. Die Daten werden u.a. von Landesforschern, Naturschutzverbänden und dem behördlichen Naturschutz verwendet, ebenfalls wurden auf dieser Grundlage bereits zwei Bestimmungsbücher für Vögel bzw. Tagfalter erarbeitet.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/artenfinder-rheinland-pfalz>

Artigo

Die Kunstgeschichte verfügt über große digitale Bilddatenbanken – diese müssen allerdings erschlossen und verschlagwortet werden, wenn man in ihnen etwas finden soll. Im Projekt Artigo wird dies durch die spielerische Beschreibung von Bildern im Wettbewerb mit anderen Teilnehmenden bewerkstelligt.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/artigo-laien-beschreiben-kunstwerke>

Bildungsexplosion

Bildungsexplosion ist ein modernes Wissensportal, bei dem informative und kurzweilige Texte durch eine interaktive Grafik in Zusammenhang gestellt werden und bietet damit eine Alternative zu lexikalischen Wissensangeboten wie Wikipedia. Interessierte können sich als Autoren, Redakteure oder im technischen Support beteiligen.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/bildungsexplosion>

C.S.I. Pollen

Bei C.S.I. Pollen werden von Bienen gesammelte Pollen hinsichtlich ihrer Vielfalt und Qualität untersucht. Wer Bienenvölker hat, kann durch einfache Pollentests, deren Ergebnisse in eine Online-Datenbank übertragen werden, helfen, wichtige Fragen hinsichtlich des Pollenangebots und der Pollengüte am jeweiligen Standort zu beantworten.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/csi-pollen>

Chimp & See

Dem Projekt liegen knapp 7.000 Stunden Filmmaterial aus Lebensräumen von Schimpansen in 15 Ländern Afrikas vor. Die Durchsicht des durch Kamerafallen gesammelten Materials und die Identifikation der Arten und ihrer Aktivitäten, helfen, die Gewohnheiten, Beziehungen und Lebensräume der Affen zu verstehen und ein neues Verständnis der Herkunft des Menschen zu entwickeln.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/chimpsee>

Citclops

Küstenzonen sind sensible Ökosysteme, deren Zustand durch einfache Indikatoren wie Farbe oder Transparenz abgeschätzt werden kann. Im Projekt Citclops kann man mittels Smartphone entsprechende Daten aufnehmen, die Forscherinnen und Forschern helfen, Erkenntnisse über Veränderungen von Küstenökosystemen zu gewinnen und zu deren Schutz beizutragen.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/citclops>

Das Geo-Wiki Projekt

Mit dem Projekt können Bürgerwissenschaftlerinnen und Bürgerwissenschaftler Landschaftsdaten erheben und Daten zur Bodenbedeckung analysieren. Die Ergebnisse helfen dabei die Auswirkungen des Klimawandels, wie die Entwaldung oder den Verlust der Artenvielfalt, besser zu verstehen.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/das-geo-wiki-projekt>

Dem Plastikmüll auf der Spur

60 bis 80 % des marinen Mülls bestehen aus Plastik. Der wirkt sich negativ auf das Gleichgewicht des Ökosystems Ozean aus und bedroht die Meerestiere. Die Kieler Forschungswerkstatt analysiert mit Hilfe von Schülerinnen und Schülern den Plastikmüll an Stränden in Deutschland und Chile. Es schafft ein Bewusstsein für das Müllproblem und möchte es reduzieren.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/dem-plastikmuell-auf-der-spur>

DES – DatenErfassungssystem

Durch Digitalisierung historisch wertvoller Quellen können diese auf lange Zeit gesichert und der Geschichtsforschung und Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Interessierte können sich am Projekt DES beteiligen, indem sie Informationen von hochauflösenden Fotografien der jeweiligen Quellen in Textform transkribieren.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/des-datenerfassungssystem>

Die Apfelblütenaktion

Dieses Projekt sammelt seit 10 Jahren Daten zum Beginn der Apfelblüte in Deutschland, um in den Verlaufsdaten Spuren des Klimawandels zu finden. Die Teilnehmer der Apfelblütenaktion sind aufgefordert, Ausschau nach aufblühenden Apfelbäumen zu halten und verschiedene Blühphasen per Webformular zu melden.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/die-afelbluetenaktion>

Die große Hirschkäfer Pirsch

Dieses Projekt will herausfinden, wo der eindrucksvolle Hirschkäfer lebt und in welchem Erhaltungszustand die Art ist. Meldungen werden in eine Datenbank aufgenommen und wissenschaftlich ausgewertet. In Zusammenarbeit mit Forstämtern und Fachbehörden werden dann gezielt Maßnahmen zur Förderung der Art gestartet.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/die-grosse-hirschkaefer-pirsch>

Digitale Dokumentation von Grabsteinen

Zur Wahrung des Gedenkens und der Dokumentation von Bestattungskulturen werden die Originalsteine auf Friedhöfen fotografiert und für die Nachwelt dokumentiert. Die auf den Grabsteinen vermerkten Inschriften sind nach Nachnamen und Friedhofsarten in einer öffentlichen Datenbank durchsuchbar und mit den jeweiligen Fotos dargestellt.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/digitale-dokumentation-von-grabsteinen>

Einstein@Home – Astrophysik für alle

Einstein@Home vernetzt die Rechenkapazität dezentraler Smartphones zu einem virtuellen Großrechner. Auf diese Art können Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zusätzliche Rechenkapazität für die astrophysikalische Forschung gewinnen und Hinweise auf Neutronensterne aus der Datenflut großer Radioteleskope herausfiltern.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/einsteinhome-astrophysik-fuer-alle>

enviroCar

Autofahrer können per App den Einfluss ihres Fahrverhaltens auf verschiedene Faktoren, wie den CO₂-Ausstoß, den Energiehaushalt oder die Lärmentwicklung analysieren. Die Rohdaten und verschiedene Applikationen stehen online zur Verfügung und tragen zur Ermittlung von Emissionsschwerpunkten, zur Verkehrsplanung oder beispielsweise der Umweltmodellierung bei.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/envirocar>

Expedition Münsterland

Die Expedition Münsterland versteht sich als Brücke zwischen Wissenschaft und Gesellschaft, um so das Wissen aus der Universität Münster der Gesellschaft zu vermitteln und entsprechende Austauschprozesse anzuregen. Durch die Veranstaltungen der Expedition kommen Bürgerinnen und Bürger, Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ungezwungen in Kontakt miteinander.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/expedition-muensterland>

Finde den Wiesenknopf

Der „Großer Wiesenknopf“ ist ein Indikator für biologische Vielfalt in Wiesen-Lebensräumen. Teilnehmende suchen nach Vorkommen der Pflanze und geben Daten zu u.a. Blühphänologie, Lebensraum und Blütenbesuchern auf der Website des Projekts ein. Die verbesserte Datengrundlage hilft beim Management der entsprechenden Habitate.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/finde-den-wiesenknopf>

Flora in Bayern

Ziel des Projektes ist es, alle in Bayern auftretende Pflanzen umfangreich zu dokumentieren, sowie Veränderungen der Flora zu erfassen. Durch Einzelbeobachtungen, Literaturrecherche und Herbararbeit kann der Einzelne hierzu beitragen und so helfen, Grundlagen für sinnvolle Schutzmaßnahmen u.a. zu schaffen.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/flora-von-bayern>

Füchse in der Stadt

Viele Menschen sind schon mitten in der Stadt einem Fuchs begegnet. Das Projekt möchte mehr über die wilden Mitbewohner der Stadt herausfinden und braucht dazu die Mithilfe der Berliner und Brandenburger. Von Interesse ist, welche Lebensräume Füchse in der Stadt nutzen, und welche Anpassungen sie an das Leben im Großstadtdschungel entwickelt haben.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/fuechse-der-stadt>

GBOL – German Barcode of Life

Das GBOL-Projekt hat das Ziel, die Artenvielfalt der Tiere und Pflanzen in Deutschland anhand ihres genetischen Fingerabdrucks (DNA-Barcodes) zu erfassen. Das Wissen über die genetische Biodiversität unterstützt die taxonomische Forschung und ist nötig, um effektive Schutzmaßnahmen einzuleiten.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/gbol-german-barcode-life>

GOV – Genealogisches Ortsverzeichnis

Genauere Ortsinformationen sind in der genealogischen Forschung ein unerlässliches Hilfsmittel, liegen jedoch oft nur unvollständig vor, was das Auffinden wichtiger Archivunterlagen erschwert. Um die Ortsverwaltung zu vereinfachen, können Teilnehmende Daten in einer Open-Source-Karte eintragen und so die Geschichts- und Familienforschung unterstützen.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/gov-genealogisches-ortsverzeichnis>

Igel in Bayern zählen

Ziel des Projekts ist es, Details der Verbreitung der in Bayern heimischen Igel zu erheben und unser Wissen darüber zu verbessern, welche Strukturen für eine gesunde Igelpopulation günstig sind. Funde von lebendigen und toten Igel n können über die Internetseite www.igel-in-bayern.de und zukünftig auch mit der App "Igel in Bayern" übers Smartphone gemeldet werden.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/igel-bayern-zaehlen>

Igel in der Stadt

Wo kommen Igel in Berlin vor und wie haben sie sich in ihrer Lebensweise an die Großstadtbedingungen angepasst? Durch die Meldung von Igelbeobachtungen wird die Kenntnis über Populationsstatus und Bedrohungsfaktoren von Igel n im Stadtgebiet verbessert, so dass Igel im urbanen Lebensraum besser geschützt werden können.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/igel-der-stadt>

Im Schnecken tempo durch Deutschland?

Die gefleckte Weinbergschnecke ist eine leicht zu erkennende Landschnecke, die sich vermutlich gerade in Deutschland ausbreitet. Es gilt herauszufinden, wo diese Schnecke vorkommt und ob sie so dominant auftritt, dass es zur Verdrängung anderer Schneckenarten kommt. Bürgerinnen und Bürger werden gebeten, Vorkommen der Art zu melden.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/im-schnecken-tempo-durch-deutschland>

Insekten Sachsen

„Insekten Sachsen“ ist eine Onlineplattform, auf der Wissenschaftler und Bürger gemeinsam ein Informationssystem über die schätzungsweise 25.000 Insektenarten in Sachsen aufbauen. Die Daten werden u.a. für die Erstellung der Roten Listen herangezogen und finden Eingang in naturschutzfachliche Planungen.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/insekten-sachsen>

Invasive Neophyten entdecken und melden!

Invasive Neophyten sind Pflanzen, die seit 1500 n. Chr. in Deutschland eingeschleppt oder eingeführt wurden und jetzt hier negative Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit oder die heimische Biodiversität haben. Mittels einer App können diese Pflanzen erfasst werden, um – falls nötig – effektive Gegenmaßnahmen zu initiieren.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/invasive-neophyten-entdecken-und-melden>

KLEKs – das Kulturlandschaftswiki

Das Kulturlandschaftswiki KLEKs ermöglicht die standortgenaue Eintragung von landschaftshistorischen Merkmalen in einer Open-Source-Karte, wie etwa historischen Gebäuden, geographischen Besonderheiten oder jahrhundertealten Bäumen. Die Daten können u.a. für Kartierungen, Forschungsprojekte und Tourismus genutzt werden.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/kleks>

Landschaft im Wandel

Die Landschaft ist Lebensgrundlage und Lebensraum des Menschen, von Tieren und von Pflanzen. Die Veränderung dieser Grundlage soll bei Landschaft im Wandel durch Fotopaare, jeweils aus einem historischen und einem aktuellen Bild, dokumentiert werden, um so unter anderem Untersuchungen zur landschaftlichen Vielfalt durchführen zu können.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/landschaft-im-wandel>

Literarische Altersbilder im Seniorenstudium

Seniorstudierende der Uni Köln analysieren Altersbilder in der zeitgenössischen Literatur und untersuchen, welche neuen Bilder des Alters und Alterns in der Gegenwartsliteratur entworfen werden. Die Ergebnisse und Analysen werden im Internet und in Fachzeitschriften veröffentlicht.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/literarische-altersbilder-im-seniorenstudium>

Meilensteine der motorischen Entwicklung im Kleinkindalter

Ziel der Forschungsstudie Meilensteine ist es, grundlegende Daten zur Bewegungsentwicklung im frühen Kindesalter zu erheben. Die Daten werden von Eltern anonymisiert eingetragen und sollen grundlegende Erkenntnisse über die Bewegungsentwicklung im Kleinkindalter bis zum sicheren und freien Gehen liefern.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/meilensteine-der-motorischen-entwicklung>

Migräne Radar 2.0

Das Projekt Migräne Radar untersucht, welche Faktoren Migräneanfälle auslösen können. Dabei soll beispielsweise auch der häufig von Patienten vermutete, aber wissenschaftlich noch nicht nachgewiesene, Zusammenhang zwischen Wetterphänomenen und Migräneanfällen geklärt werden.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/migraene-radar-20>

Mückenatlas

Über Stechmücken und ihre Verbreitung gibt es in Deutschland derzeit nur wenige gesicherte Daten – das Projekt „Mückenatlas“ unterstützt laufende Forschungsarbeiten in diesem Bereich. Teilnehmende können Stechmücken einfangen und diese an entsprechende Forschungsinstitute senden. Die Daten werden in die deutsche Stechmücken-Datenbank CULBASE aufgenommen.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/mueckenatlas>

MyOSD – Ocean Sampling Day

Zum Tag der Sommersonnenwende 2014 entnehmen über 100 Teams aus Wissenschaftlern und Bürger verteilt über den ganzen Globus marine Wasserproben. Die gewonnenen Daten fließen in einen „open-access“-Datensatz ein und helfen Forscherinnen und Forschern, die Weltmeere und die darin lebenden Mikroorganismen besser zu verstehen.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/myosd-ocean-sampling-day>

Natur im Wandel der Zeit

Regelmäßige und langfristige Naturbeobachtungen sind eine Möglichkeit, den globalen Klimawandel nicht nur bekannt, sondern so begreiflich zu machen, dass dies zu nachhaltigem Handeln motiviert. Die erhobenen Daten werden in eine Online-Plattform eingetragen und die Teilnehmenden ermutigt, sich für den Erhalt der Natur einzusetzen.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/natur-im-wandel-der-zeit/>

Naturgucker.de

Die Online-Plattform naturgucker.de verfolgt das Ziel, Menschen für die Natur und ihre Beobachtung zu begeistern. Die gesammelten Beobachtungsdaten werden von Naturschutzorganisationen (NABU, etc.) und auch Unteren Naturschutzbehörden für ihre Arbeit genutzt und bilden eine Informationsquelle zu aktuellen Entwicklungen.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/naturguckerde>

Phänologische Beobachtungen

Das Projekt vom Deutschen Wetterdienst sucht nach Schülerinnen und Schülern aus Sachsen mit Spaß an genauer Beobachtung. Es untersucht die Entwicklung bestimmter Pflanzen im Jahresverlauf. Aus den Daten wird ersichtlich, wie Klimaveränderungen die Pflanzenentwicklung und damit unsere natürliche Umwelt beeinflussen.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/phaenologische-beobachtungen>

Projekt Roadkill

Im Projekt Roadkill wird erhoben, welche Tiere auf Straßen zu Tode kommen und welche Gründe es dafür geben könnte. Entsprechende Funde können in eine Online-Karte eingegeben werden. Die Ergebnisse des Projekts könnten dafür verwendet werden, um Navigationsgeräte zukünftig mit einer Warnfunktion für Roadkill-Schwerpunkte auszustatten.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/projekt-roadkill/>

Reden Sie mit!

Bei "Reden Sie mit!" ging es um die Entwicklung von Forschungsfragen: Eigene Erfahrungen, Beobachtungen und Themen rund um psychische Erkrankungen konnten in die Forschung eingebracht werden. Daraus sollen neue Ansätze der Forschung gewonnen werden.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/reden-sie-mit>

Sächsisches Gemeinschaftsprojekt .:webgenealogie:.

Das Projekt trägt Informationen der Familien- und Heimatgeschichte Sachsens online zusammen. Interessierte können sich auf verschiedene Arten in die Datenbank einbringen. Neben der Publikation eigener Forschung kann jeder bei der Erfassung historischer Ahnenlisten und der Transkription von historischen Quellbelegen aus kommunalen und staatlichen Archiven mitwirken.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/webgenealogie>

Sensebox – Die Kiste mit Sinn

Die SenseBox ist ein Do-it-yourself-Bausatz für Sensoren, mit denen Teilnehmende (z.B. Schülerinnen und Schüler) Umweltdaten über Klima, Luftqualität, Lärmbelastigung und vieles mehr messen können. Die Daten werden als Open Data bereitgestellt und auf einer Karte sichtbar gemacht. Durch die Visualisierung werden Teilnehmende für ihre Umwelt sensibilisiert.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/sensebox-die-kiste-mit-sinn>

SETI.Germany – informieren – lernen – beteiligen

SETI.Germany ist das größte deutsche Team für Verteiltes Rechnen. Mitforschen ist einfach: Auf dem eigenen Gerät wird eine Software installiert und die ungenutzte Rechenzeit wissenschaftlichen Projekten zur Verfügung gestellt. Von der Grundlagenforschung bis zu konkreten Anwendungen in Gebieten wie Astronomie, Biologie, Medizin, Chemie, Physik und Mathematik.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/seti.germany>

Stunde der Gartenvögel

Am jeweils zweiten Maiwochenende eines Jahres zählen Teilnehmende eine Stunde lang sämtliche Vögel an einem Standort, z.B. dem eigenen Garten, vom Balkon aus oder im Stadtpark. Die Beobachtungen werden online, postalisch oder per Telefon gemeldet und in eine interaktive Karte eingearbeitet, so dass flächendeckende Erkenntnisse über die Vogelwelt gewonnen werden.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/stunde-der-gartenvoegel>

Stunde der Wintervögel

An einem Januarwochenende im Jahr werden von den Teilnehmenden eine Stunde lang alle gesichteten Vögel wie bei der Stunde der Gartenvögel gemeldet und kartiert. So kann man auch ohne Vorbildung oder Ausrüstung dazu beitragen, Erkenntnis über die Auswirkung von Klimaveränderungen oder Krankheiten auf Vögel zu erlangen.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/stunde-der-wintervoegel>

Tagfalter-Monitoring Deutschland (TMD)

Ziel des Projektes ist es, mehr über die Situation der Tagfalter in Deutschland zu erfahren: Welche Arten werden seltener oder breiten sich aus, welche Aussagen lassen diese Trends für die Biodiversität insgesamt zu? Teilnehmende zählen regelmäßig die Tagfalter in einem Gebiet entlang so genannter „Transekte“ und übermitteln diese Daten an Forschungsinstitute.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/tagfalter-monitoring-deutschland-tmd>

Tauchen für den Naturschutz

Durch die Zusammenarbeit von Sporttauchern mit Naturschützern und Biologen können negative Veränderungen von Klarwassersehen frühzeitig erkannt werden, die oft vom Ufer aus nicht sichtbar sind. Die gesammelten Daten werden an die zuständigen Behörden, Gemeinden und Eigentümer weitergeleitet, um ggf. notwendige Managementmaßnahmen einleiten zu können.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/tauchen-fuer-den-naturschutz>

Verlust der Nacht – App

Die Auswirkungen der so genannten Lichtverschmutzung – verursacht durch künstliche Beleuchtung in der Nacht – auf Mensch und Natur sind bisher weitestgehend unbekannt. Durch die Nutzung einer entsprechenden App durch Teilnehmende werden Daten zur Lichtverschmutzung weltweit erhoben und in die Datenbank GLOBE eingespeist.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/verlust-der-nacht-app>

Wildschweine in der Stadt

Das Projekt hat zum Ziel, die Lebensweise von Wildschweinen in Berlin zu untersuchen. Die von den Teilnehmenden gesammelten Daten zu Wildschweinsichtungen werden im Rahmen eines wissenschaftlichen Projekts ausgewertet, um Fragen zur Anpassung der Tiere an urbane Lebensräume zu beantworten und ein effektives Wildschweinmanagement zu unterstützen.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/wildschweine-der-stadt>

WISSENSDINGE. Geschichten aus dem Naturkundemuseum Berlin

Die Dinge im Naturkundemuseum geben nicht nur Auskunft über wissenschaftliche Forschung, sondern bewegen auch eine Vielzahl an Menschen, die sie finden, untersuchen und betrachten. Das Forschungsprojekt Wissensdinge widmet sich diesen Perspektiven, indem es sie sammelt, veröffentlicht und den mehrdimensionalen Umgang mit Objekten sichtbar macht.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/wissensdinge>

YES! – Young Economic Summit

Schülerinnen und Schüler beschäftigen sich ein halbes Jahr intensiv mit einer drängenden Forschungsfrage. Die Lösungsvorschläge werden auf einem Kongress präsentiert und mit Persönlichkeiten aus Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Zivilgesellschaft diskutiert. Dies eröffnet neue Blickwinkel auf relevante Problemstellungen und Herangehensweisen an Forschungsfragen.

<http://www.buergerschaffenwissen.de/projekt/yes-young-economic-summit>

Yoyo@home – Rechenplattform für Naturwissenschaften

Yoyo@home unterstützt Projekte kleinerer Forschungsgruppen und von Einzelpersonen aus verschiedenen naturwissenschaftlichen Disziplinen, die einen enormen Rechenbedarf und nur begrenzten Zugriff auf Hochleistungscomputer haben. Mitmachende können ungenutzte Rechenzeit auf ihrem PC oder Smartphone zur Verfügung stellen und diese der Forschung spenden.

<http://buergerschaffenwissen.de/projekt/yoyohome>

Quelle: Aufgerufen am 22. September 2015 unter <http://www.buergerschaffenwissen.de/>.

Literatur zu Tabelle 21:

- Beck, U. (1986): Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne. Suhrkamp, Frankfurt a.M.
- Boyte, H., (2014): Civic Science – Renewing the link between science and democracy, Huffington Post.
- Bücheler, T., Sieg, J.H. (2011): Understanding Science 2.0: Crowdsourcing and Open Innovation in the Scientific Method. *Procedia Computer Science* 7 327-329.
- Charisius, H., Karberg, S., Friebe, R. (2013): Biohacking. Gentechnik aus der Garage. Carl Hanser Verlag München.
- Clark, F., Illmann, D.L. (2001): Dimensions of Civic Science. *Introductory Essay. Science Communication* 23, 5-27
- Conrad, C.C., Hilchey, K.G. (2011): A review of citizen science and community-based environmental monitoring: issues and opportunities. *Environ Monit Assess* 176, 273-291.
- CONSIDER (2015): Civil Society Organisations in Designing Research Governance. Guidelines and Recommendations.
- Dobrevá, M., Devreni-Kutsuki, A., (2015): Citizen Science and Memory Institutions: Opportunities and Challenges, *INFORUM 2015: 21st Annual Conference on Professional Information Resources Prague*, May 26-27, 2015.
- Frame, B., Brown, J. (2008): Developing post-normal technologies for sustainability. *Ecological Economics* 65, 225-241.
- Franzoni, C., Sauermann, H. (2014): Crowd science: The organization of scientific research in open collaborative projects. *Research Policy* 43, 1- 20.
- Funtowicz, S.O., Ravetz, J.R. (1993): Science for the post-normal age. *Futures* 25, 735-755.
- Geske, C., Jünemann, M. (2013): Das Hirschkäferbeobachtungsnetz in Hessen. Ehrenamtliche Datensammlung und Öffentlichkeitsarbeit für eine FHH Art. *Natur und Landschaft* 88, 453.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P., Trow, M. (1994): *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in contemporary societies.* SAGE, Los Angeles.
- Haklay, M., (2013): Citizen Science and Volunteered Geographic Information – overview and typology of participation in: Sui, D.Z., Elwood, S., Goodchild, M.F. (Eds.), *Crowdsourcing Geographic Knowledge: Volunteered Geographic Information (VGI) in Theory and Practice* Springer, Berlin, pp. 105-122.
- Irwin, A. (1995): *Citizen Science.* Routledge, London.
- Jahn, T., Bergmann, M., Keil, F. (2008): Transdisciplinarity: Between mainstreaming and marginalization. *Ecological Economics* 79, 1-10.

- Nascimento, S., Pereira, A.G., Ghezzi, A. (2014) From Citizen Science to Do It Yourself Science. An annotated account of an on-going movement, in: Commission, E. (Ed.), JRC Science and Policy Reports, pp. 1-68.
- 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., und Ziegler, D. (2016): Citizen Science für alle – eine Handreichung für Citizen Science Akteure. 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. Online verfügbar unter www.buergerschaffenwissen.de
- Pettibone, L., Ziegler, D., Vohland, K. (in prep): What “citizen science” means to citizens. Results of a pilot study in Germany.
- Ravetz, J.R. (2006): Post-Normal Science and the complexity of transitions towards sustainability. *Ecological Complexity* 3, 275-284.
- Röller, O. (2015): Citizen Science – Neue Möglichkeiten für Naturforschung und Naturschutz in Deutschland, Veröffentlichung der Koordinierungsstelle für Ehrenamtsdaten der kooperierenden Naturschutzverbände BUND, NABU und Pollichia (KoNAT), Neustadt a.d.W.
- Science et Cité. Wissenschaft und Gesellschaft im Dialog (2015): Citizen Science in der Schweiz. Situationsanalyse und Zukunftsperspektiven. Abgerufen am 2. Dezember 2015 unter http://www.science-et-cite.ch/docs/projekte/150130_CitizenScience-Schweiz_VersandNetzwerk.pdf.
- Sayce, K., Shuman, C., Connor, D., Reisewitz, A., Pope, E., Miller-Henson, M., Poncelet, E., Monié, D., Owens, B. (2012): Beyond traditional stakeholder engagement: Public participation roles in California’s statewide marine protected area planning process. *Ocean and Coastal Management* doi: 10.1016/j.ocecoaman.2012.06.012.
- Schmidt, M., Meyer, A., Cserer, A. (2013): The Bio:Fiction film festival: Sensing how a debate about synthetic biology might evolve. *Public Understanding of Science* 0, 1-17.
- Schneidewind, U. (2015): Für eine erweiterte Governance von Wissenschaft. Ein wissenschaftspolitischer Rückblick auf das Jahr 2014. *Gaia* 24, 59-61.
- Seyfried, G., Pei, L., Schmidt, M. (2014): European do-it-yourself (DIY) biology: Beyond the hope, hype and horror. *Bioessays* 36, 548-551.
- 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, 29.
- Waterton, C. (2003): Messing about on the river. *Salmo Trutta* 6, 56-58.
- Wright, M.T. (2013): Was ist Partizipative Gesundheitsforschung? Positionspapier der International Collaboration for Participatory Health Research. *Präventive Gesundheitsforschung* 8, 122-131.