

# Forum Citizen Science 2019

Die Zukunft der Bürgerforschung

26. und 27. September 2019

WWU Münster



Thomas Bartoschek, Daniel Nüst, Mario Pesch

DOI: [10.17605/OSF.IO/68UWN](https://doi.org/10.17605/OSF.IO/68UWN)

Webseite: <https://www.buergerschaffenwissen.de/citizen-science/veranstaltungen/forum-citizen-science-2019>

[www.buergerschaffenwissen.de](http://www.buergerschaffenwissen.de)

**Bürger  
schaffen  
Wissen**



Die Citizen Science Plattform

## Impressum

Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz.  
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>

Konferenzband des **Forum Citizen Science 2019**.

Herausgeber: Thomas Bartoschek, Daniel Nüst, Mario Pesch

Gestaltung & Illustration: Valerie Knapp, Daniel Nüst

Institut für Geoinformatik  
Heisenbergstr. 2  
48149 Münster

September 2019, Münster

## Imprint

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License  
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Conference proceedings of **Forum Citizen Science 2019**.

Edited by: Thomas Bartoschek, Daniel Nüst, Mario Pesch

Design & illustration: Valerie Knapp, Daniel Nüst

Institut für Geoinformatik  
Heisenbergstr. 2  
48149 Münster

September 2019, Münster



# Inhaltsverzeichnis | Table of Contents

## **ROLES OF ACTORS IN CITIZEN SCIENCE IN INTERNATIONAL POLICY DOCUMENTS | 5**

Susanne Hecker, Nina Wicke

## **ANALYSIS OF THE CURRENT STATE OF CITIZEN SCIENCE IN GERMANY, BASED ON 96 PROJECTS REGISTERED ON THE OFFICIAL WEBSITE OF THE FEDERAL MINISTRY FOR EDUCATION AND RESEARCH | 16**

Emu-Felicitas Ostermann-Miyashita, Sonoko Dorothea Bellingrath-Kimura, Nadja Pernat, Izumi Watanabe, Hirokazu Ozaki, Helge Kampen, Doreen Werner

## **OFFENE DATEN UND DIE ZUKUNFT DER BÜRGERFORSCHUNG IN WISSENSCHAFTLICHEN BIBLIOTHEKEN | 27**

Jens Bemme, Martin Munke

## **VORHERRSCHENDE WISSENSCHAFTSZWEIGE AUF DEUTSCH- UND ENGLISCHSPRACHIGEN CITIZEN SCIENCE-PROJEKTPLATTFORMEN | 40**

Barbara Heinisch

## **DEVELOPMENTS TOWARDS MATHEMATICAL CITIZEN SCIENCE | 53**

Anna Maria Hartkopf

## **OPEN CITIZEN SCIENCE — OUTLINING CHALLENGES FOR DOING AND DEFINING CITIZEN SCIENCE BASED ON RESULTS FROM THE DITOS PROJECT | 59**

Claudia Göbel

## **VOLUNTEER'S DEMOGRAPHICS AND MOTIVATIONS IN SENSEBOX AND OPENSENSEMAP | 68**

Mario Pesch, Thomas Bartoschek

## **ENVIROCAR – EIN CITIZEN SCIENCE LABOR FÜR NACHHALTIGE MOBILITÄT | 75**

Albert Remke, Benedikt Gräler, Arne de Wall, Christian Autermann, Andreas Wytzisk

# Preprints

Die Artikel in diesem Konferenzband wurden durch ein öffentliches Peer-Review ausgewählt, siehe <https://osf.io/68uwn/wiki/Review%20Process%20and%20Guidelines/>. Die Gutachten sind in den Repositorien der Artikel öffentlich einsehbar.

Die folgenden Artikel wurden nicht zur Publikation akzeptiert und tragen als Preprints zum Wissensfundus der Gesellschaft bei.

The articles in these proceedings were reviewed in a public review process, see <https://osf.io/68uwn/wiki/Review%20Process%20and%20Guidelines/>. The reviews are published alongside the manuscripts.

The following articles were not accepted for publication at the conference and contribute to the society's body of knowledge as preprints.

## **SENPH - AN ONTOLOGY FOR ENVIRONMENTAL PHENOMENA AND SENSORS IN THE CITIZEN SCIENCE CONTEXT**

Benjamin Karic, Thomas Bartoschek

DOI: [10.17605/OSF.IO/E3VKP](https://doi.org/10.17605/OSF.IO/E3VKP)

## **DIE ROLLE DER BÜRGERWISSENSCHAFT IN DER AGRARFORSCHUNG UND IHRE BEDEUTUNG FÜR DIE ERREICHUNG DER UN NACHHALTIGKEITSZIELE**

Anett Richter

DOI: [10.17605/OSF.IO/ECXJY](https://doi.org/10.17605/OSF.IO/ECXJY)

## **DIE "STUNDE DER GARTENVÖGEL" DES NABU – ERKENNTNISSE AUS 15 JAHREN CITIZEN SCIENCE**

Lars Lachmann

DOI: [10.17605/OSF.IO/HZRE6](https://doi.org/10.17605/OSF.IO/HZRE6)

## **DIE FLÄCHENDECKENDE ERFASSUNG IM RAHMEN DES WILDTIERMONITORING BAYERN - EINE METHODE ZUR ERFASSUNG VON VERBREITUNGSDATEN AUSGEWÄHLTER WILDTIERE**

Regina Gerecht

DOI: [10.17605/OSF.IO/KWCM8](https://doi.org/10.17605/OSF.IO/KWCM8)



# Roles of actors in citizen science in international policy documents

Susanne Hecker, Nina Wicke

DOI: [10.17605/OSF.IO/NUKA4](https://doi.org/10.17605/OSF.IO/NUKA4)

Peer-reviewed short paper track @ Forum Citizen Science 2019, WWU Münster



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

[www.buergerschaffenwissen.de](http://www.buergerschaffenwissen.de)

## Roles of actors in citizen science in international policy documents

Susanne Hecker<sup>1</sup> & Nina Wicke<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ | German Centre for Integrative Biodiversity Research (iDiv) Halle-Jena-Leipzig

<sup>2</sup> TU Braunschweig

Corresponding author: susanne.hecker@idiv.de

### Abstract

Citizen science brings together diverse actors from policy, society and science playing different roles in the development of the field and in citizen science initiatives. The understanding of these roles might differ between actor groups. As policy is an important steering actor in citizen science funding and development it is important to understand the conceptualisation of policy on actors involved in citizen science and their respective activities and roles. To answer that question we conducted a qualitative content analysis of 43 international policy documents with specific focus on actors in citizen science and their roles and tasks. The analysis shows that policy actors are mainly described as supporters and end users of citizen science results; members of society mainly as observers, contributors and local agents; while scientists and their institutions are mentioned as project managers, multipliers and drivers for citizen science. Overarching organisations at the policy-society-science interface are described as supporters and knowledge providers for the development of citizen science. Documents do not mention the role of critical observers. Overall, the setting of roles and activities in citizen science as perceived in the analysed policy documents resembles traditional roles in conventional science approaches with little innovative role changes in citizen science approaches.

### Introduction

Citizen science (CS) includes many groups of actors not only on the project level but also within the networks that build and support the field of CS. Bonn et al. (2016) in the Greenpaper Citizen Science Strategy Germany 2020 for example mention research institutions and funding agencies, along with scientific associations, learned societies and civic organisations that all support the development of CS. They also include the media and science education.

CS is embedded in the triangle of science, society and policy (Bonn et al., 2018; Hecker et al., 2018a) and the actors of these groups can play different roles in the process of CS as well as its network(s). Policy actors are supposed to have an increased interest in CS as the field develops and as CS might impact policy formulation and implementation (Haklay, 2015; Nascimento et al., 2018).

**Roles of policy actors for citizen science** – Policy is an important steering actor for the development of CS. It influences its development significantly through funding and strategic communication, e.g. through official governmental reports and strategy papers. Policy papers, e.g. the European green and white papers and others (Bonn et al., 2016; DITOs consortium, 2017; Serrano Sanz et al., 2014; sisNet, 2017) endorse CS and promote its implementation and include recommendations for its development (ECSA, 2015, 2016). This adds to the political discourse about CS. Moreover, policy makers can consult

the public and consider public contributions through CS. Therefore, it can serve to inform policy and enable the creation of an evidence base to support regulatory implementation and compliance that is extended with local and tacit knowledge through CS (Danielsen et al., 2018; Nascimento et al., 2018). As this again impacts the development of the field it is important to understand how policy conceptualises CS and the roles that the actors from science, society and policy play.

**Roles of members of society for citizen science** – Roles of members of the public have been described in many forms, for example through different classifications of CS by the level of their engagement (e.g. Haklay, 2013; Shirk et al., 2012) or through definitions of CS where they are described as data collectors or participants in policy decision-making processes (Lewenstein, 2004) or co-producers of knowledge through intellectual effort, tools or resources (Serrano Sanz et al., 2014). Taking a more differentiated and specific view, Eitzel et al. (2017) emphasise the importance of terminology for members of society and scientists involved in CS as it determines the way they engage in CS. This also refers to the role they play in projects and how they self-identify with the project and process. The role of specific societal institutions has also been addressed. Sforzi et al. (2018) for example describe the role of natural history museums for CS as project initiators and supporters for the development of the field of CS.

**Roles of scientists for citizen science** – So far, roles of scientists in CS have not yet been explicitly reflected in scientific studies, even though it is of high importance regarding the relationship between science and the public (Golumbic et al., 2017; Riesch and Potter, 2014). To improve this relationship and to open up science, the willingness of scientists to integrate citizens into the research processes is of significant relevance. Empirical findings and knowledge about CS come predominantly from scientists who have reflected their own experiences with the approach (e.g. Cooper et al., 2007; Delaney et al., 2008; Evans et al., 2005; Gallo and Waitt, 2011; Lee et al., 2006). However, it is important to understand how scientists see themselves with regard to their role, functions and tasks – do they perceive themselves as mentors, do they feel responsible for the participants and are they interested in those or mainly in their data? (Golumbic et al., 2017; Riesch and Potter, 2014). Turnhout et al. (2013) explore the role of scientists as knowledge brokers which also includes participatory knowledge production without explicitly including CS approaches. Druschke and Seltzer (2012) are one of the rare examples where scientists critically reflect on how they failed in their role as ambassadors for the scientific community in a CS project by neglecting their tasks of project coordinators to be assessable for participants throughout the project, communicate and reach out actively, inspire and involve participants. The project itself though was a scientific success. Richter et al. (2018) look into the social networks of long-term CS monitoring projects and focus on the important role of central coordinators and the sub-network of volunteer coordinators in the project.

These different starting points make clear that roles can be examined from different points of view. Sociological role theory has analysed roles from different viewpoints, emphasising the normative-structural (see e.g. Miebach, 2010) and the interactionist level of social roles and relations (see e.g. van der Horst, 2016). This approach can be applied to the interactions in and the discourse about CS with the aim of providing a better understanding of science communication, interaction and roles in CS.

First, roles of actors in CS can be related to the overall social level where CS takes place. The role of supporter or ambassador links to more general tasks and impacts that might influence CS as a whole field or research approach. It is also linked to a certain identification of actors and can be linked with their status in society and/or science. Other roles are linked to the project level, e.g. data provider or knowledge broker. Both viewpoints add to the overall understanding of actors and this might be self-

understanding or the view from others. Yet, it influences the whole picture and discourse about and in CS. Therefore, reflection is critical for a mutual understanding of those involved in CS.

In this short paper we focus on the actors in CS and how they are conceptualised by policy. Our research question is: *Who are the actors in CS in a policy perspective and what are their respective tasks and roles?*

## Methods

This analysis builds on a larger analysis of 43 international policy papers (see appendix 1) on the question of how policy conceptualises CS (Hecker et al., in press). Both authors applied the method of qualitative content analysis (Mayring, 2014) on policy documents from the US, Australia, New Zealand, Japan, the European Commission, Germany, Austria, the UK and the OECD. Only documents were included that were edited by governments and their ministries or government related authorities. They mainly focus on two policy areas: environmental policy and science policy in a larger sense. They aim at providing the political and social framework and structures for science in general and guide the development of CS.

To analyse the documents and to structure their content, both authors developed a category system<sup>1</sup>. Relevant for this short paper is the category “CS actors and their respective roles and tasks”. We applied a consensual coding method (Kuckartz, 2016) to determine if we agreed on the coding content while using the same coding scheme. Therefore, 10% of the data material were coded independently and the results compared. Differences were discussed and a common understanding of the coding scheme was developed. Both then coded half of the entire sample each, including all corresponding text passages from all documents<sup>2</sup>.

## Results

Mentions relating to the category “CS actors and their respective roles and tasks” were found in 33 of the 43 documents. The documents provide a differentiated picture of actors involved from policy, society and science and their activities. We clustered the results into the categories of policy, society and science (see tables 1-3). The roles for each actor or actor group were deduced from the described activities or tasks complementing mentions in the documents.

The described activities and roles correspond to an understanding of CS whereby policy supports and funds CS activities. Important actors in the field of CS are governments, ministries and policy institutions such as the European Commission. Their main role is to support CS and facilitate its development and implementation. They sponsor CS initiatives, intensify dialogue between involved actors and institutions and provide structures, for example.

---

<sup>1</sup> We developed a category system to code the material based on aspects derived from the theoretical background, with the main categories “Definitions and Descriptions of CS”, “Policy context of mentions of CS”, “Benefits and Challenges of CS” and “Drivers of CS”.

<sup>2</sup> For detailed methodological approach of the larger study see Hecker S, Wicke N, Haklay M, et al. (in press) How Does Policy Conceptualise Citizen Science? A Qualitative Content Analysis of International Policy Documents. *Citizen Science: Theory and Practice*.



Table 1: Overview on actors within policy, examples mentioned in the documents, assigned activities and deduced roles

Policy	Actors	Examples	Activities	Roles
	Governments and related offices, ministries and authorities, agencies, individual policy-makers	Australian Government (2:156) <sup>3</sup> White House Office of Science and technology Policy (27:12) (local) authorities (15:26; 16:11; 21: 44, 30:3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>provide implementation guidance and access to online platforms</b> (13:1, 15:8, 28:6, 36:5,25:3, 27:12)</li> <li>- <b>provide advice and assistance to staff</b> (28:43, 45:3)</li> <li>- <b>support and sponsor CS initiatives</b> (2:156, 7:34, 8:75, 20:14, 24:2)</li> <li>- <b>support capacity building</b> (8:72, 25:3, 27:53, 44:4)</li> <li>- <b>general support</b> (25:1, 8:75, 21:44, 15:26)</li> </ul>	supporters of CS; <i>end user of CS</i> (24:2)
	Policy institutions	European Commission (15:6; 39:11; 41:1) Environmental Knowledge Community (11:2) National Advisory Council for Environmental Policy and Technology (13:1) NASA (19:50) National Institutes of Health (28:47) Natural Resources Eyre Peninsula (29:4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>broaden and intensify dialogue</b> with actors (11:3)</li> <li>- <b>give advice</b> and recommendations (13:1)</li> <li>- <b>take joint actions</b> with projects, organisations and networks (20:11)</li> <li>- <b>recognise the value of CS</b> and lay knowledge for environmental research (15:6; 18:46)</li> <li>- <b>develop a mutual understanding</b> between participants from civil society, research institutions and the public sector (20:17)</li> <li>- <b>make available inventory of best practices</b> for (Environmental) CS (20:36)</li> <li>- <b>establish data sharing and interoperability standards</b> for CS (20:11)</li> <li>- improve possible <b>re-use of CS tools</b> (20:11)</li> <li>- <b>data repository for CS projects</b> (16:13; 18:47; 21:46)</li> </ul>	supporters of CS projects (29:6); providers of practical infrastructure

As relevant actors on the level of society, NGOs, different stakeholder groups, local communities as well as individual citizens, public organisations and lobbying groups are mentioned in the documents. On a micro level, the members of society are participants of CS projects who monitor, collect, submit and analyse data; provide information and contribute to (environmental) research. Organisations and networks support and promote CS and initiatives by coordinating and leading programmes.

<sup>3</sup> Reading instruction for references of policy documents: e.g. 15:5 means document number 15 indicated in the list of documents, see Appendix; the number following the colon indicates the page number of the pdf. Please not that this might differ from the numbering within the document due to different numbering of sections.

Table 2: Overview on actors from society, examples mentioned in the documents, assigned activities and deduced roles

Society	Actors	Examples	Activities	Roles
	NGOs	NGOs (14:10; 15:8; 25:1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>use knowledge from citizen volunteers</b> to monitor and manage natural resources, track at-risk species and conserve protected areas (14:10)</li> <li>- <b>lead CS projects</b> (15:8)</li> <li>- <b>engage the American public</b> in addressing societal needs and accelerating science, technology, and innovation (25:1)</li> </ul>	projects leaders; users of CS
	Stakeholder groups	Landholder, indigenous, grassroots groups (2:156; 10:57; 12:11; 15:3) Biosecurity groups (2:156) industry groups (4:1) civil society (8:60) local farmers (15:6) Achuar people (15:16)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>looking after nature</b> (12:11)</li> <li>- <b>taking part</b> in local policy debates (15:3)</li> <li>- <b>learn</b> how to use GPS (15:16)</li> <li>- <b>document</b> the environmental effects of drilling (15:16)</li> </ul>	local agents learners
	Communities/ the public	the community (2:156; 21:50), local communities (12:11; 15:6), community groups (15:17), the public (15:4, 37:8; 45:1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>document</b> pest problems (2:156)</li> <li>- <b>record</b> information (2:156)</li> <li>- <b>participate</b> in stewardship programs (12:11)</li> <li>- <b>lobby</b> governments against fracking in their local areas (15:17)</li> <li>- <b>should be involved</b> in the development and design of projects addressing real-world problems (15:4)</li> </ul>	observers; recorders; participants; lobbyists
	Individual citizens	Adults, children and young people (15:14-15) amateurs enthusiasts/ experts/naturalists/ scientists/ taxonomists (15:6; 15:11; 19:12) citizen scientists (4:1; 14:11; 15:4; 15:13; 19:7) farmers (2:156) feeder watchers, field observers (15:5) members of the public (15:4; 15:13; 41:4) networks of volunteers (15:6) non-scientists, non-experts, non-professional scientists (19:11; 23:48; 37:14) teachers (15:14) trained observers, laypersons, enthusiasts (19:11)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>provide information</b> (15:12)</li> <li>- <b>notify</b> authorities (4:3)</li> <li>- <b>monitor, collect, submit and analyse</b> monitoring data (15:3; 15:4-6; 15:17, 30:3)</li> <li>- <b>classify</b> hundreds of millions of galaxies by analysing images (15:4)</li> <li>- <b>gatekeepers and facilitators</b> (15:4)</li> <li>- <b>follow</b> the principles of scientific enquiry (4:1),</li> <li>- <b>contribute</b> to environmental research (15:4)</li> <li>- <b>tackle</b> environmental issues (15:6)</li> <li>- <b>contribute</b> to biodiversity action planning processes (15:11)</li> <li>- <b>increase</b> their knowledge (15:14)</li> <li>- <b>being engaged</b> in research planning and assessment (19:7; 17:8; 15:14)</li> <li>- <b>collaborate, help, volunteer</b> in scientific research projects (19:11)</li> <li>- <b>being enlisted</b> in scientific endeavours (19:12)</li> <li>- <b>experience</b> their environment (45:1)</li> <li>- <b>can be the driving force</b> for scientific research, and for policy debate as well as scientists (15:17)</li> <li>- <b>experience</b> educational benefits of CS (15:14)</li> </ul>	providers of information; gatekeepers and facilitators; can be the driving force for scientific research and for policy debate; data processors and collectors; sensors; army for conservation; communicators and disseminators
	Public organisations	schools (4:1), museums (4:1), National Museum of Natural History Paris (15:6), Natural History Museum London (15:5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>are involved</b> in CS projects (4:1)</li> <li>- <b>organise monitoring programmes</b> (15:6)</li> </ul>	organisers
	Economy	SMEs and businesses (8:60; 16:11) energy company (15:16) National Biodiversity Network (30:3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>develop software</b> for CS data verification (30:4)</li> </ul>	developers
	Lobbying groups and partnerships	US Chamber of Commerce (9:1) UK Action Oak Partnership (10:11)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- using established professional and CS networks to <b>record changes in the environment</b> (10:11)</li> </ul>	recorders

Relevant actors of science are scientists and scientific institutions as well as scientific networks. They are the ones who develop and run CS project, who use and interpret data and who disseminate results. Scientists can advance the implementation and perception of CS as research method.

Table 3: Overview on actors from science, examples mentioned in the documents, assigned activities and deduced roles

Science	Actors	Examples	Activities	Roles
	Scientists	scientists (4:2; 8:72; 15:11; 15:13), professional scientists (15:13; 19:7; 23:28), researchers (15:5; 23:5), conservation biologists (15:5), scientific or research community (15:11; 41:1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- should <b>provide training</b> or support for citizen scientists (4:2) for more complex projects</li> <li>- <b>map changes</b> in species distribution (4:3)</li> <li>- might be driven to <b>develop innovative approaches to data interpretation</b> in order to increase scientific value (15:14)</li> <li>- <b>develop new studies</b> (15:14)</li> <li>- <b>use CS data</b> (15:17)</li> <li>- <b>disseminate data and results</b> back to the public (45:1)</li> <li>- can be the driving force for scientific research and for policy debate as well as citizens (15:17)</li> </ul>	driving force for scientific research, and for policy debate
	Scientific institutions/Research Centres; Scientific collaborations and groups	Invasive Animals Cooperative Research Centre (2:156) Universities (4:1) Imperial College London (15:5) Cornell Lab of Ornithology (15:24; 21:8) British Trust for Ornithology (30:1) Citizen Cyberscience Centre (15:5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>run CS projects</b> (30:1)</li> </ul>	project manager
	Scientific network	Nature journal (19:50) Scientific American (19:50) League of European Research Universities (23:28) Citizen Science Alliance (32:55)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- having dedicated sections only to CS projects (19:50)</li> <li>- <b>recognises potential</b> of CS for research and its role in the open science movement (23:28)</li> <li>- <b>maintain and develop Zooniverse</b> (32:55)</li> </ul>	multiplier for CS

Furthermore, organisations such as the regional European Citizen Science Association (ECSA), the Australian Citizen Science Association (ACSA), the US-based Citizen Science Association (CSA) and the Asian citizen science organisation (CitSci Asia) at the interface between science, policy and society in the field of CS are mentioned in the policy documents (table 4). Göbel et al. (2016) describe those practitioner organisations and networks as central agents in the CS landscape. The authors identify three core roles: “1) establishing communities of practitioners, 2) building expertise through sharing of existing and developing new knowledge, and 3) representing community interests” (p.24). The description of activities in the policy documents in general confirm these roles by emphasising the practical outcomes of this support.

Table 4: Overarching organisations or networks, examples mentioned in the documents, assigned activities and deduced roles

Science-policy-society	Actors	Examples	Activities	Roles
<b>Overarching organisations or networks</b>	Citizen Science Associations	ECSA (4:4; 15:6; 15:26; 20:14; 21:3; 41:6) CSA (4:4; 20:14; 21:3) ACSA (4:4; 20:14)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- playing a leading role in <b>coordinating the growth of and establishing CS internationally</b> (4:4; 21:47) <b>prepare for a policy brief</b> on CS and Open Science (20:17)</li> <li>- <b>take concrete actions</b> [...] to investigate the applicability of the US CS Toolkit for Europe (20:17)</li> <li>- <b>organize</b> the BioBlitz <b>community</b> in Europe (20:17)</li> <li>- cover a wide range of aspects in CS through <b>working groups</b> (21.23)</li> <li>- <b>develop a European citizenship</b> and public engagement with science (21:23)</li> <li>- <b>provide frameworks to share methodologies and knowledge</b> across CS projects (21:46)</li> <li>- <b>promote the value and impact</b> of CS</li> <li>- <b>share knowledge and skills</b> on CS</li> <li>- <b>identify, develop and promote best practice and excellence in CS</b></li> <li>- <b>support communication and professional development services</b></li> <li>- <b>foster diversity and inclusion</b> within the field (21:46)</li> </ul>	developer and supporter of CS; knowledge provider; collaborator for CS
	Funding Agencies	Ludwig Boltzmann Gesellschaft (7:34), FWF (Austrian Science Fund) (8:75), OeAD Austrian agency for international mobility and cooperation in education, science and research (8:75)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>sponsor</b> CS funding initiatives (8:75)</li> <li>- <b>promote active involvement of citizens</b> in scientific research and knowledge acquisition processes (8:75)</li> </ul>	sponsor; promoter

## Discussion and Conclusion

Our research reveals the actors, their activities and roles in CS as described in 43 international policy documents. The documents provide large information and examples for diverse actor groups and individual actors (see table 1-4). Documents mention actors from policy, science and society. Thereby, policy actors are mainly supporter and end user of CS knowledge; societal actors and individuals are contributors and users of CS knowledge; and science is acting as initiator and knowledge provider. Overarching tasks and roles exist between policy and overarching institutions at the science-policy-society interface (see table 4) as both actively support and develop CS. Although citizens are mainly described as observers and collectors they can also be the driving force for research and policy debate as well as scientists. The role of running a project, provide training and develop new studies is assigned to scientists and their institutions whilst societal institutions such as museums or NGOs can also

organise CS initiatives. Thus, the overall picture of the actors in CS corresponds to a triangle where policy supports CS, members of society contribute to CS and science is running CS projects (fig 1). This corresponds to the results of the European CS landscape survey where contributory projects were the majority (Hecker et al., 2018b) with citizens' role as contributors and scientists as project managers (Shirk et al., 2012).

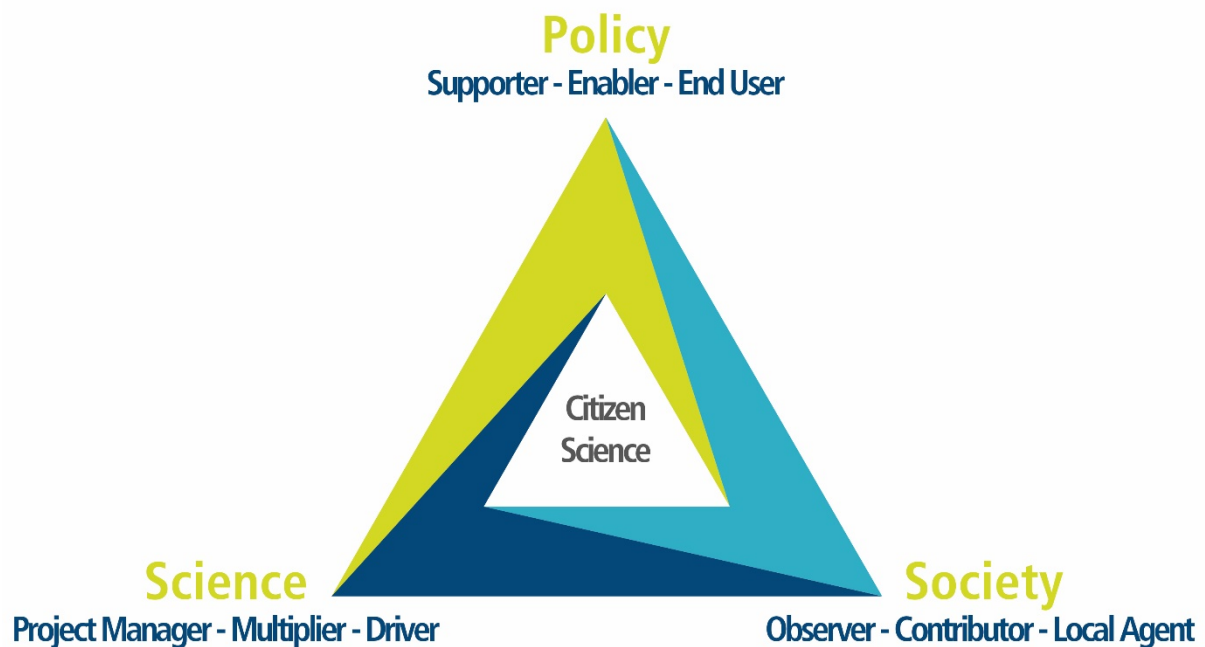


Fig 1 Main roles in CS for policy, society and science as described in 43 international policy documents (Designed by Freepik, www.freepik.com, adapted)

This leaves space for other roles that are not covered in the documents. For example, there are no actors described in a *critical-reflective role* towards CS; a role that e.g. the media could take. Additionally, media does not appear as an actor in CS at all although media representatives see potential for active involvement (Hecker et al., 2018c). The documents show an overall positive picture of actors and collaboration. Only single text passages in one document remind scientists and policy of the engagement with members of society on equal terms (see doc. 19, "From Citizen Science to Do it Yourself Science"). Aspects of *power relationships* between the actors in CS are mentioned in two documents only (doc. 15, "Environmental Citizen Science", and doc. 19, "From Citizen Science to Do it Yourself Science"). One cites Leino and Peltomaa (2012) who express doubts about authorities' willingness to take on board citizens' views (15:12). The other focuses on the relationship between scientists and citizens in a project. The argument is to engage citizens on equal terms and allow for stronger participation of citizens in decision-making parts of the research process (19:7-12; 19:50).

Studies suggest that CS has the potential to transform science and bridge the gap between science and society (Couvot and Prevot, 2015). Yet, this would necessarily include transitions in roles (Wittmayer et al., 2017). In the analysed policy documents, there are no mentions of innovative role changing processes that would lead to a different understanding outside the socially constructed preserve of professional scientists in academic institutions (Haklay, 2013). Room for change or taking over different roles is not mentioned. The likelihood for societal change and innovation from a policy perspective thus might be limited.

This points out avenues for future research questions especially on the innovative potential and roles in CS. If roles, status and power relationships stay more or less unaltered in comparison to more conventional science approaches, how does this impact CS's innovative potential? How does the science perspective on roles in CS differ from that in policy? And, more general, how can the concept of roles in CS contribute to a better understanding of the interactions and communication in CS?

## References

- Bonn A, Richter A, Vohland K, et al. (2016) Greenpaper Citizen Science Strategy 2020 for Germany. Leipzig & Berlin.
- Bonn A, Hecker S, Bowser A, et al. (2018) Citizen science to foster innovation in open science, society and policy. In: Hecker S, Haklay M, Bowser A, et al. (eds) *Citizen Science – Innovation in Open Science, Society and Policy*. London: UCL Press, 465-484.
- Cooper CB, Dickinson J, Phillips T, et al. (2007) Citizen science as a tool for conservation in residential ecosystems. *Ecology and Society* 12.
- Couvet D and Prevoit AC. (2015) Citizen-science programs: Towards transformative biodiversity governance. *Environmental Development* 13: 39-45. DOI: 10.1016/j.envdev.2014.11.003
- Danielsen F, Burgess ND, Coronado I, et al. (2018) The value of indigenous and local knowledge as citizen science. In: Hecker S, Haklay M, Bowser A, et al. (eds) *Citizen Science*. UCL Press, 110-123.
- Delaney DG, Sperling CD, Adams CS, et al. (2008) Marine invasive species: Validation of citizen science and implications for national monitoring networks. *Biological Invasions* 10: 117-128.
- DITOs consortium. (2017) Citizen Science and Open Science: Synergies and Future Areas of Work.
- Druschke CG and Seltzer CE. (2012) Failures of Engagement: Lessons Learned from a Citizen Science Pilot Study. *Applied Environmental Education & Communication* 11: 178-188. DOI: 10.1080/1533015X.2012.777224
- ECSA. (2015) ECSA Policy Paper #1: Endorsing the German Green Paper on Citizen Science.
- ECSA. (2016) ECSA Policy Paper #2: Endorsing the White Paper on Citizen Science for Europe.
- Eitzel MV, Jessica L Cappadonna, Chris Santos-Lang, et al. (2017) Citizen Science Terminology Matters: Exploring Key Terms. *Citizen Science: Theory and Practice* 2(1): 1. DOI: <http://doi.org/10.5334/cstp.96>
- Evans C, Abrams E, Reitsma R, et al. (2005) The Neighborhood Nestwatch program: Participant outcomes of a citizen-science ecological research project. *Conservation Biology* 19: 589-594. DOI: 10.1111/j.1523-1739.2005.00s01.x
- Gallo T and Waitt D. (2011) Creating a Successful Citizen Science Model to Detect and Report Invasive Species. *BioScience* 61: 459-465. DOI: 10.1525/bio.2011.61.6.8
- Göbel C, Cappadonna JL, Newman GJ, et al. (2016) More Than Just Networking for Citizen Science: Examining Core Roles of Practitioner Organizations. In: Ceccaroni L and Piera J (eds) *Analyzing the Role of Citizen Science in Modern Research*. Hershey, PA, USA, 24-48.
- Golumbic YN, Orr D, Baram-Tsabari A, et al. (2017) Between Vision and Reality: A Study of Scientists' Views on Citizen Science. *Citizen Science: Theory and Practice* 2. DOI: <http://doi.org/10.5334/cstp.53>
- Haklay M. (2013) Citizen Science and Volunteered Geographic Information – overview and typology of participation. In: Sui DZ, Elwood S and Goodchild MF (eds) *Crowdsourcing Geographic Knowledge: Volunteered Geographic Information (VGI) in Theory and Practice*. Berlin: Springer.
- Haklay M. (2015) *Citizen Science and policy: A European perspective*, Washington, DC: Woodrow Wilson International Center for Scholars.

- Hecker S, Haklay M, Bowser A, et al. (2018a) Innovation in Open Science, Society and Policy – Setting the Agenda for Citizen Science. In: Hecker S, Haklay M, Bowser A, et al. (eds) *Citizen Science: Innovation in Open Science, Society and Policy*. London: UCL Press, 1-24.
- Hecker S, Garbe L and Bonn A. (2018b) The European citizen science landscape – a snapshot. In: Hecker S, Haklay M, Bowser A, et al. (eds) *Citizen Science – Innovation in Open Science, Society and Policy*. London: UCL Press, 190-200.
- Hecker S, Luckas M, Brandt M, et al. (2018c) Stories can change the world – citizen science communication in practice. In: Hecker S, Haklay M, Bowser A, et al. (eds) *Citizen Science - Innovation in Open Science, Society and Policy*. London: UCL Press, 445-462.
- Hecker S, Wicke N, Haklay M, et al. (in press) How Does Policy Conceptualise Citizen Science? A Qualitative Content Analysis of International Policy Documents. *Citizen Science: Theory and Practice*.
- Kuckartz U. (2016) *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung (Grundlagentexte Methoden, 3., überarbeitete Auflage)*. Weinheim: Beltz Juventa.
- Lee T, Quinn MS and Duke D. (2006) Citizen, science, highways, and wildlife: using a web-based GIS to engage citizens in collecting wildlife information. *Ecology and Society* 11: 13pp.-13pp.
- Leino H and Peltomaa J. (2012) Situated knowledge–situated legitimacy: Consequences of citizen participation in local environmental governance. *Policy and Society* 31: 159-168.
- Lewenstein BV. (2004) What does citizen science accomplish.
- Mayring P. (2014) *Qualitative content analysis: theoretical foundation, basic procedures and software solution*.
- Miebach B. (2010) *Soziologische Handlungstheorie: Eine Einführung*: Springer.
- Nascimento S, Iglesias JMR, Owen R, et al. (2018) Citizen science for policy formulation and implementation. In: Hecker S, Haklay M, Bowser A, et al. (eds) *Citizen Science*. UCL Press, 219-240.
- Richter A, Hauck J, Feldmann R, et al. (2018) The social fabric of citizen science—drivers for long-term engagement in the German butterfly monitoring scheme. *Journal of Insect Conservation* 22: 731-743.
- Riesch H and Potter C. (2014) Citizen science as seen by scientists: Methodological, epistemological and ethical dimensions. *Public Understanding of Science* 23: 107-120. DOI: 10.1177/0963662513497324
- Serrano Sanz F, Holocher-Ertl T, Kieslinger B, et al. (2014) White paper on citizen science for Europe. University of Zaragoza, Zentrum für Soziale Innovation, Tecnara Universidade Federal Campina Grande, Universidade de Coimbra, Museu da Ciência da Universidade de Coimbra.
- Sforzi A, Tweddle J, Vogel J, et al. (2018) Citizen science and the role of natural history museums. In: Vogel J, Makuch Z, Hecker S, et al. (eds) *Citizen Science*. UCL Press, 429-444.
- Shirk JL, Ballard HL, Wilderman CC, et al. (2012) Public Participation in Scientific Research: a Framework for Deliberate Design. *Ecology and Society* 17. DOI: 10.5751/es-04705-170229
- sisNet. (2017) Citizen science policies in the European Commission: research agendas towards issues of concern to citizens. international network of National Contact Points (NCPs) for Science with and for Society (SwafS) funded by the EU Framework Programme for Research and Innovation Horizon 2020.
- Turnhout E, Stuiver M, Klostermann J, et al. (2013) New roles of science in society: Different repertoires of knowledge brokering. *Science and Public Policy* 40: 354-365. DOI: 10.1093/scipol/scs114
- van der Horst M. (2016) Role theory. *J Sociology-Oxford Bibliographies*.
- Wittmayer JM, Avelino F, van Steenbergen F, et al. (2017) Actor roles in transition: Insights from sociological perspectives. *Environmental Innovation and Societal Transitions* 24: 45-56. DOI: 10.1016/j.eist.2016.10.003



# Analysis of the current state of citizen science in Germany, based on 96 projects registered on the official website of the Federal Ministry for Education and Research

Emu-Felicitas Ostermann-Miyashita,  
Sonoko Dorothea Bellingrath-Kimura,  
Nadja Pernat, Izumi Watanabe, Hirokazu  
Ozaki, Helge Kampen, Doreen Werner

DOI: [10.17605/OSF.IO/8P96M](https://doi.org/10.17605/OSF.IO/8P96M)

Peer-reviewed short paper track @ Forum Citizen Science 2019, WWU Münster



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



## Title

Analysis of the current state of citizen science in Germany, based on 96 projects registered on the official website of the Federal Ministry for Education and Research

## Authors and Affiliations

Emu F. Miyashita-Ostermann<sup>1)2)\*</sup>, Sonoko D. Bellingrath-Kimura<sup>2)</sup>, Nadja Pernat<sup>2)</sup>, Izumi Watanabe<sup>1)</sup>, Hirokazu Ozaki<sup>3)</sup>, Helge Kampen<sup>4)</sup>, Doreen Werner<sup>2)</sup>

1) Graduate School of Agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology

2) Leibniz Centre for Agricultural Landscape Research (ZALF)

3) National Institute for Environmental Studies

4) Friedrich-Loeffler-Institut - Federal Research Institute for Animal Health (FLI)

\*) Corresponding author: emufelicitasostermann@gmail.com

## Abstract

Citizen Science (CS), a term for citizen engagement in scientific research, enables large-scale and low-cost data collection. It allows the active participation of citizens in scientific research including topics such as environmental issues, social problems and regional history, and provides room for interaction between citizens and scientists. Resulting changes in the consciousness of citizens may thus influence a variety of social and political fields. In Germany, a country with a long history of citizens participating in scientific research, the remarkable growth of CS in recent years has attracted attention from scientists and qualified as a research approach from research institutes in various scientific fields. This paper focuses on the 96 CS projects registered on the official website of the German Federal Ministry for Education and Research (BMBF). Upon analyzing and categorizing these projects according to starting year, target age group, activities, research field, project goal and organization, the following conclusions were drawn. 1) Digitalization of projects and internet use have led to the rapid growth of CS in recent years; 2) participation is easy; 3) a wide range of research fields and activities make it possible for citizens to contribute to projects according to their skills and interests; 4) project goals range from nature conservation to policy enactment; 5) CS is considered important and worth supporting by the German government. Furthermore, the website of the BMBF was found to be an easy and effective medium for citizens to gather information on projects matching their interests.

## Key words

Citizen Science, Volunteer, Environmental monitoring, Citizen education, Digitalization

## 1. Introduction

Citizen Science (CS) is described as “general public engagement in scientific research activities when citizens actively contribute to science either with their intellectual effort or surrounding knowledge or with their tools and resources” in the green paper of the European commission (Follett *et al.*, 2015). Participation ranges from short-time monitoring and data collection to long-term involvement in scientific research and is done in cooperation with scientists and other volunteers (Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2016). In some parts of the world, citizens have participated in scientific research more than 1200 years ago, such as the cherry blossom timing count in Kyoto, Japan (Aono *et al.*, 2008). In the wake of science, research was conducted by amateurs, in most cases citizens with another profession. It was when science was officially recognized as a

profession, that marginalization between professional scientists and non-professional citizen scientist occurred (Kobori *et al.*, 2016). However, it was only in 1995 when the term ‘Citizen Science’ was formally defined in Alan Irwin’s book "Citizen Science: A Study of People, Expertise, and Sustainable Development" (Bonney *et al.*, 2016). CS with the dual purpose of data collection applicable in scientific research and citizen education has since rapidly evolved (Bonney *et al.*, 2009). Therefore, it has a long history in practice, but is a relative young field of research.

The unique advantages of CS can be evaluated in many fields such as science, education, communication and society. In science, CS opens new possibilities, such as large-scaled and long-term monitoring projects, which have been difficult to adequately address by research institutions due to limited budgets and research durations (Bonney *et al.*, 2014, Commodore *et al.*, 2017, Follett *et al.*, 2015). In terms of education, CS contributes to the understanding of the research field and scientific methods and increases the participants’ confidence toward science (Haywood *et al.*, 2013, Roche *et al.*, 2017, Shirk *et al.*, 2012). CS provides a space of interaction between citizens and scientists: scientists can see the social contribution of their research, and citizens have the opportunity to interact directly with scientists and become familiar with science (Bonney *et al.*, 2016, Freitag *et al.*, 2016, Van Vliet *et al.*, 2014). CS may also have a social impact by changing the attitude toward science and the environmental awareness of citizens, which in turn has the potential to influence policies (Bonney *et al.*, 2009, Kullenberg *et al.*, 2016). Although many of the projects are run by professional scientist who seek public engagement to solve a concrete scientific question, it should also be noted, that there are projects which are run by citizens, sometimes without any help of professional scientists. These citizen-run projects are often community-based and pursue social goals such as policy change (Pettibone *et al.*, 2017).

There is a great variation in how deeply citizens contribute to a project; in some, citizens are only engaged in the collection of data, while in others, they are an active part of designing and planning the activities as well as analysing and evaluating the results of a project (Follett *et al.*, 2015). With respect to the data collected by non-professionals, the uncertainty and irrelevance of the CS opportunistic data is often pointed out (Bird *et al.*, 2013). Therefore, various efforts have been made such as training of participants, calculating and evaluating the impact of errors and designing projects in a way to prevent judgement errors, and utilization of artificial intelligence (Bonney *et al.*, 2009).

Digitalization has greatly contributed to the development of CS in recent years. Not only has it become possible to efficiently process large amounts of data, but also to estimate project participation regardless of location, due to the spread of computers and smartphones. Many projects using specific applications have also emerged, and CS is expected to expand further through digitalization (Kullenberg *et al.*, 2016).

Through 20 years of practice, various challenges have become obvious. With the development of the field of CS, it has become necessary to internationally agree upon a common definition of “Citizen Science” and a clear evaluation standard (Eitzel *et al.*, 2017). The expanding scales of the projects call for the application and maintenance of tools and systems for processing huge amounts of data, implementing privacy regulations and providing management staff and the funds. The aging of participants and the difficulty in engaging the young generation is mentioned as a common challenge worldwide, as well as the need to design a project in order to motivate the participants and keep them interested (Bonney *et al.*, 2009, Bonney *et al.*, 2016).

This research has focused on the 96 CS projects registered on a prominent CS website of Germany, a country which has gained global attention through its rapid growth of this field in recent years along with the rise of digitalization (Wiggins *et al.*, 2015), and also hosts the headquarters of the European Citizen Science Association (ECSA). By analyzing the characteristics of CS projects in a country where CS is successfully developing, this research aims to provide examples for countries, where CS has not gained much attention yet, but have the potential and interest to expand its possibilities.

## 2. Materials and Methods

The research objects of this study were the 96 projects registered on the CS website [www.buergerschaftenwissen.de](http://www.buergerschaftenwissen.de) (hereafter website) run by the German Ministry of Education and Research (Bundesministerium für Bildung und Forschung, hereafter BMBF). The first step for a project to be registered on the website is to read the criteria and explanation published as two A4 pages on the website. There are two prerequisites a project has to fulfil to be registered on this website; 1) the project needs to include a scientific element, 2) participation has to be voluntary and be based on the citizens' free decision. The flow of a project's registration at the time of analysis is shown in Figure 1. The acceptance rate of applications to be registered was 90 to 95% in the timespan from the start of the website to 2017 (Pettibone *et al.*, 2017). The projects were analysed as depicted in Figure 2 under five themes, each of them being divided into various categories. 'Project starting year' was divided into four time categories: "until 2002", "2003-2007", "2008-2012" and "2013-2017". Concerning the theme of 'target age group', there were three age categories described on the website, "adult", "youth" and "family". "Youth" defined as juveniles and children who do not need parental assistance. "Family" means parents with their children. Project organizers could choose as many target age categories from these three provided by the website, resulting in six different categories: "all (adult, youth and family)", "adult and youth", "family and youth", "adult", "family" and "youth". 'Project starting year' and 'target age group' were single selections, which means only one category was selected per project. There were seven categories in 'research field': "nature and environment", "history and tradition", "society", "education", "health and medicine", "technology" and "culture and art". Although there were projects which could be classified into several research fields, only one field (where the project's main goal was placed) per project was chosen in order to get a percentile overview of the distribution. 'Activities' was divided into nine categories; "observation", "online", "collecting", "mapping", "evaluation", "writing", "sorting", "game" and "other", and 'goals' were divided into four categories: "science", "society and economy", "citizen education" and "communication". As a project can have multiple activities and goals, these two themes were analysed by multiple selection, which means that one or more categories were chosen per project.

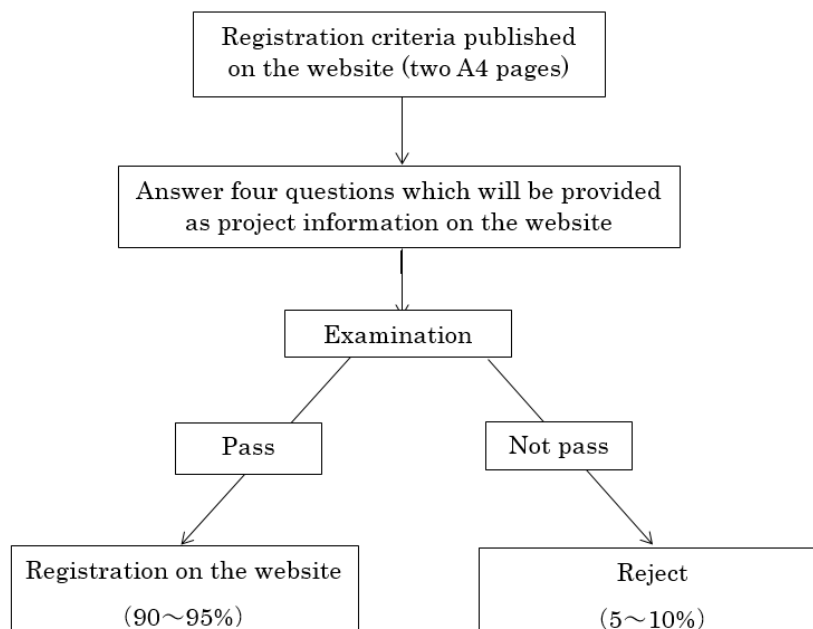


Fig. 1. The process of project registration on the buergerschaftenwissen.de website

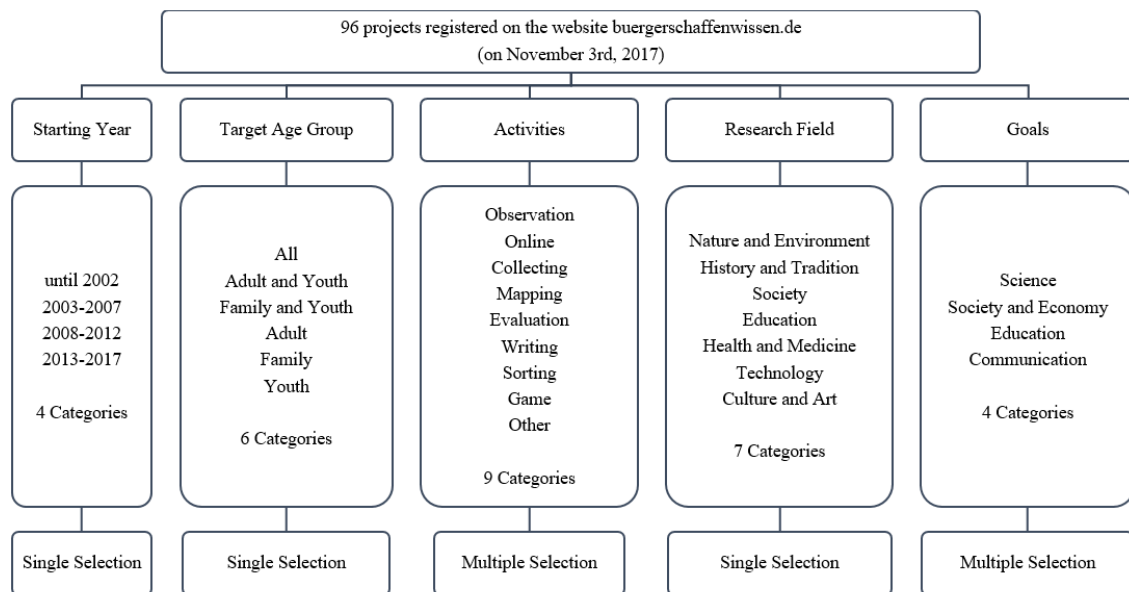


Fig. 2. The research methods of the 96 projects on the buergerschaftenwissen.de website

### 3. Results and Discussion

#### 3.1 Starting Year

Seventy-two percent of the projects were started in 2013-2017, followed by 17 % in 2008-2012, 8 % in 2003-2007 and 3 % until 2002 (Fig. 3). There are two reasons for the small number of projects starting before 2002. The first reason is that the term ‘Citizen Science’ was introduced in 1995 only (Bonney *et al.*, 2016), and some of the previously existing projects did not meet the new criteria or refused to be registered on the website (CitizenScience.Asia, 2018). The second reason is the impact of digitalization. Various projects using computers and smartphone applications emerged in late 2002 along with the spread of the internet. The great increase of the project numbers after 2013 can be attributed to the fact that the German government has started promoting the development of CS as a part of its policy in the field of scientific research. As one such activity, the webpage was launched in 2014 as an online portal for CS projects in Germany (BMBF, 2014).

#### 3.2 Target Age Group

Seventy-one per cent of the projects target at all age groups, followed by ‘adult and youth’ with 12 %, ‘adults’ with 7 %, ‘youth’ with 5 %, ‘family and youth’ with 3 % and ‘family’ with 1 % (Fig. 4). Projects targeted at all age groups require little or no knowledge or skills in advance, and many of the projects provide easy-to-follow guidelines and materials on their respective websites. The ‘Mückenatlas’ for example, a project which identifies mosquitoes submitted by citizens and maps the distribution of mosquito species throughout Germany, provides a step-by-step instruction on how to catch, pack and send the mosquito to the laboratory. Easy conditions for participation encourages citizens to take the first step and to voluntarily take part in a CS project.

The aspects ‘research fields’ and ‘short overview’ of the 27 projects only analyzed for specific age groups (projects which were not targeted at ‘all age’ groups) are provided in Table 1. Many of the projects targeting adults and youth are to be found in the fields of history and tradition such as digitalizing historical texts, and require a certain level of reading and writing skills. The projects in the field of nature and environment also pose a certain level of difficulty, such as the “GBOL - German Barcode of Life” or the “SenseBox – Die Kiste mit Sinn” projects, for which collection and measurement kits are provided. Examples for projects targeting adults are, “environCar”, where citizens record their driving data through a smartphone application, “Tauchen für den Naturschutz”,

which asks hobby and sport divers to observe aquatic plants, “African Plants – A Photo Guide” and “Die Herbonauten”, where citizens take lectures in advance to be able to identify plant species, all of which require special licenses, skills or knowledge.

Many projects targeting youths are projects where research institutes collaborate with schools or a part of an education program. Examples are, “Dem Plastikmüll auf der Spur” and its following project “Plastikpiraten” where students collect and analyse pieces of plastic litter on coasts and rivers throughout Germany, or “Wie isst man 2000 Watt?” where students take part in the actual production process of food in farms and investigate the types of leftovers in order to understand the current state of food loss in the country. There are three projects targeting ‘family and youth’: “#fischdetektive” and “Erforsche Neophyten mit!”, observation projects in the field of nature and environment, and “Die Familienforscher”, a project where students interview family and community members to learn the history and tradition of the area. One project monitoring the development of an infant’s walking progress, targets families only.

As the study by Bonney *et al.* in 2016 points out, reaching a new audience is essential for building further capacity for CS. This analysis has revealed that projects in Germany aim to meet this challenge with two different approaches. The first being projects which focus on making participation easy for anyone, welcoming all age groups. The second are projects targeting specific age groups due to a specific focus and to a requirement of a certain set of skills and knowledge.

### 3.3 Research Fields

Although the most common image of a CS project is a nature project (Follett *et al.*, 2015), such as observation of wildlife, less than 60 % of the projects on the website are in the field of “nature and environment” and more than 40 % of the projects are in the fields of “history and tradition”, “society” and “education”. This wide range of research fields, a characteristic of CS in Germany, meets the diverse interests of citizens.

Despite this rather balanced relation, “nature and environment” is still the most common research field with 58 % of all projects (Fig. 5). Most of these projects focus on monitoring and observation of certain animal or plant species, such as animals in the city or plants registered on the red list. “History and tradition” follows with 15 %. Projects digitalizing historical publications, records and articles, or projects trying to record and pass on culture and tradition rooted in the region fall under this category. 13 % of the projects are in the “social” field. Examples are “environCar” which aims to improve the traffic conditions through the driving data collected by citizens or “Hush City” with the goal of reducing urban noise through a noise map created by the noise data measured with a smartphone application.

“Education” and “health and medicine” both account for 5 % of the registered projects. “Yes! The Young Economic Summit” which provides a special training to students and encourages them to hold an economic summit is an example of a project in the ‘education’ field, and “Migräne Radar 2.0” which aims to gain a deeper understanding of migraine and find possible cures through the reports of physical conditions and treatment effects by patients, is an example of a project in the field of ‘health and medicine’.

Three projects are in the field of “technology”, in all of which the standby time of smartphones and computers are used for complex research calculations such as in astrophysics, after downloading an application. “Artigo” the only project in the field of “culture and art”, is a game-like project, where citizens are asked to classify and sort pictures in order to make it easier to look up pictures by keywords.

Table 1. Research fields and outline of projects targeting a specific age group

Age group	Title	Field <sup>*)</sup>	Outline	
Adults and youth	ArtenFinder Rheinland-Pfalz	NE	Uploading photos and observation reports of animals and plants on a web-portal.	
	GBOL-German Barcode of Life	NE	Collecting animals and plants with the provided kit, in order to create a DNA database of the species in Germany.	
	Projekt Roadkill	NE	Recording the location and time, when sighting a dead animal on the road.	
	SenseBox – Die Kiste mit Sinn	NE	Building a measurement device out of the SenseBox kit and publishing the data online.	
	WISSWNSDINGE. Geschichten aus dem Naturkundemuseum Berlin	NE	Study or provide information on the historical background of the exhibits at the Natural Science Museum in Berlin.	
	Archäologisches Spessart-Projekt Universität Würzburg	HT	Archaeological research, evaluating the results and organizing tours or events to transmit the local culture.	
	Archäologisches Surveyprojekt Steigerwald-Fatschenbrunn	HT	A biennial archaeological field work project.	
	Transkription Historischer Ansichtskarten aus Laupheim	HT	Translation of historical postcards scanned as images on the internet.	
	Clusterkopfschmerzen erforschen (CLUE)	HM	Students learn the evaluation of data by analysing the symptom and treatment reports of migraine patients.	
	Migräne Radar 2.0	HM	The result of an online survey of migraine patients are used for determining factors affecting the disease.	
	Bildungsexplosion	E	Writing, correcting and editing articles posted on the website. Technical support in running the website.	
	zeean [zi:n]	S	Investigation of domestic and international trade routes.	
	African Plants – A Photo Guide	NE	Identifying plant species indigenous to Africa, based on photographs provided by citizens.	
	Adults	Die Herbonauten	NE	Identification and observation of herbs in the herb section of the botanical garden in Berlin.
Tauchen für den Naturschutz		NE	Training citizen divers to be able to identify aquatic plants.	
enviroCar		S	Driving data gathered through a smartphone application is used to improve the traffic situation.	
KölnErforschen		S	Senior students at Cologne university conduct a research about a specific historical topic of the city Cologne.	
Digitale Dokumentation von Grabsteinen		HT	Taking pictures and recording grave stones.	
Literarische Altersbilder im Seniorenstudium		E	Analyzing the change of the image of a certain age group in literature.	
Dem Plastikmüll auf der Spur		NE	Students gather and investigate plastics on coasts and rivers to create a digital plastic-pollution map of Germany.	
Plastikpiraten		NE	Follow up project of “Dem Plastikmüll auf der Spur“.	
Phänologische Beobachtungen		E	Observation and recording of eleven seasonal changes. Students from all over Germany try to find a solution to problems in fields such as economy, environment and society. The students get professional training and feedback from specialists. The best solution idea is then implemented by companies and research institutes.	
YES! – Young Economic Summit		E	Observation and recording of eleven seasonal changes. Students from all over Germany try to find a solution to problems in fields such as economy, environment and society. The students get professional training and feedback from specialists. The best solution idea is then implemented by companies and research institutes.	
Youth	Wie isst man 2000 Watt?	S	Analyzing left over foods. Investigating the state of farm products discharged because of their color and shape.	
	Family and Youth	#fischdetektive	NE	Sampling fishes for three weeks and analyzing them at research institutes.
		Erforsche Neophyten mit!	NE	Discovering and recording alien species.
		Die Familienforscher	E	Interviewing families and locals about the local history as part of a school class.

<sup>\*)</sup> NE: Nature and Environment, HT: History and Tradition, E: Education, S: Society, HM: Health and Medicine

### 3.4 Activities

The number of projects in the category “observation” is the highest with 68 projects (Fig. 6). This can be explained by the fact that nearly 60 % of the projects are in the “nature and environment” field, where the main activity is observation. Even in other fields, observation is the easiest method for citizens to collect data, who do not have special knowledge or skills. “Online” activities followed with 58 projects. This result reflects the spreading use of the internet which has made it possible for citizens to join a project anytime and anywhere, leading to an increase of projects which have no geographical limitations for participation.

“Collecting” and “mapping” account for 41 and 39 projects, respectively. The category ‘collecting’ features activities, where citizens take and submit actual samples of animal and plants, such as mosquitoes in the “Mückenatlas” project. Mapping refers to activities where citizens plot the collected data on a map, visualizing the results of a project. “Evaluation”; the analysis of collected data, followed with 35 projects.

Thirty-one projects name “writing” as an activity, where citizens record their experience or write articles about project results, most of which are in the fields of “history and tradition” and “health and medicine”. “Other” are projects which do not fit into the classified categories, such as theatrical reproduction or filming of the local history. Fourteen projects include “sorting”, where citizens categorize the collected data. An example is “Picture Pile”, a project which tries to visualize the current state of deforestation in Tanzania with the help of citizens who sort satellite photos according to land use. “Picture Pile” also names “game” as an activity along with six other projects. The gaming perspective intends to make the monotonous sorting activity interesting and more appealing to the participants. In short, there are many different activity options for each project, making it possible for citizens to select the projects and activities according to their skills and interests.

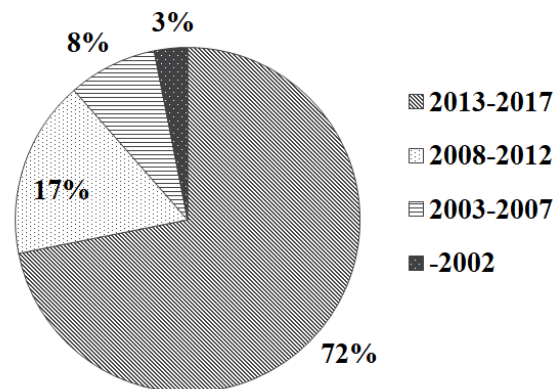


Fig. 3. Starting year

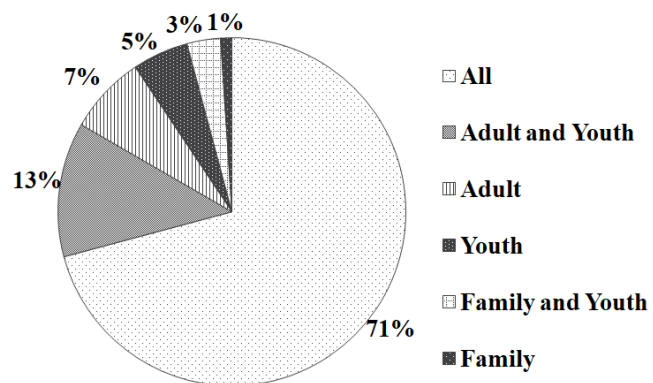


Fig. 4. Target age group

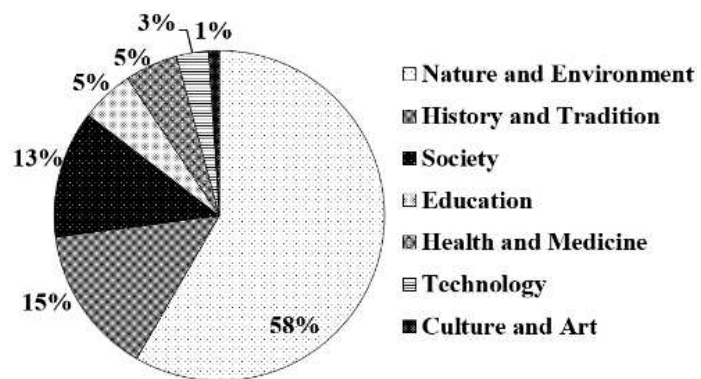


Fig. 5. Research field

### 3.5 Project Goals

Seventy-five projects list “science” as a project goal, followed by “society and economy” with 42 projects, “citizen education” with 23 projects and “communication” with 7 projects (Fig.7). “Science” projects are projects aiming to solve a scientific problem and publish the results as a thesis or an article. “Society and economy” projects are projects with the goal of improving the social situation or initiating new regulations or policies with regard to wildlife, traffic etc. Most projects of “citizen education” are projects targeted at children and students. The results in the “education” category are evaluated by the changes in knowledge and understanding of the participants before and after participating in the CS project. “Communication” projects not only refer to the communication between scientists and citizens but also among citizens.

Various methods have been proposed for the multi-faceted evaluation of CS projects (Bonney *et al.*, 2016). This study applied the evaluation criteria for German CS projects proposed at the CS Workshop of the Leibniz institutes on October 12th 2017. As the project diversity increased, the output of CS was no longer limited to scientific fields, but also gained influence on politics and society (Follett *et al.*, 2015). In fact, there are projects that have brought great results in other fields than the ones originally planned, such as the “Plastikpiraten” project, which was originally designed to improve the scientific knowledge of students, but unexpectedly produced highly relevant scientific data. By establishing multiple project goal areas (in this case science, society and economy, citizen education and communication), it has become possible to assess the multifaceted effects of CS.

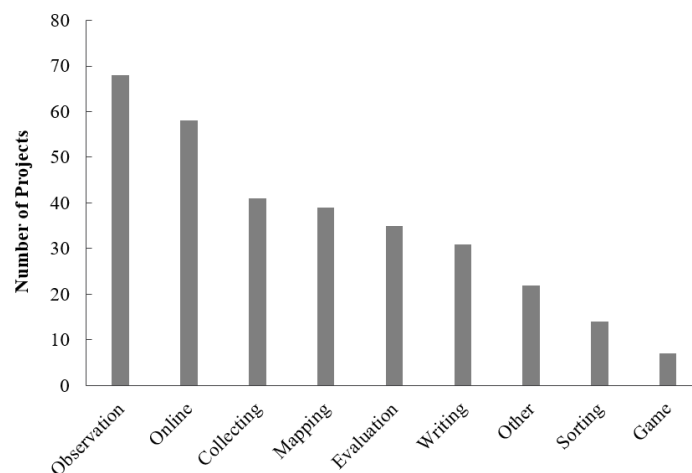


Fig. 6. Project activities

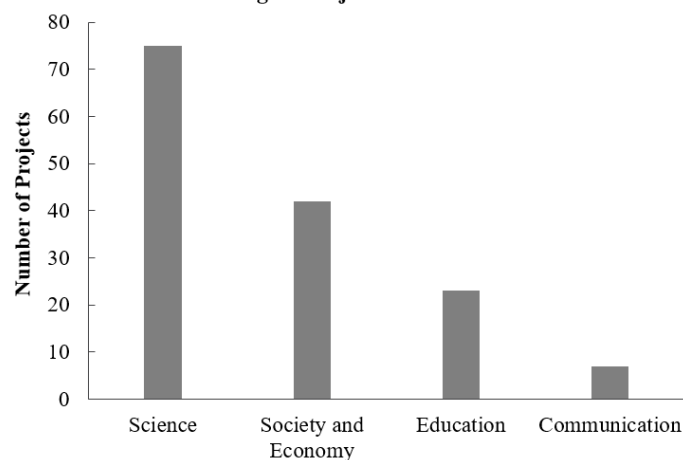


Fig. 7. Project goals



#### 4. Conclusion

This study analysed the characteristic of CS projects in Germany, a country with a long history of citizen involvement in scientific research where CS has rapidly grown in the recent years. The following results were obtained. 1) Digitalization has greatly promoted the growth of CS. 2) More than 70 % of the projects do not require any special skills or prior knowledge, which makes participation easy. Some projects which do require skills and knowledge target a specific age group with a certain interest. 3) Diverse research fields and multiple activities provide citizens with the possibility to choose a project which fits their respective skills and interests. 4) CS can have political impact such as changes in environmental protection policies, deepens the understanding of citizens in the project field such as science or history, and supports the active communication between scientists and citizens as well as among citizens. 5) The German government promotes CS in ways such as establishing a website for the presentation of projects and funding pertinent projects. However, this study was based on the project information provided by each CS project on [www.buergerschaffenwissen.de](http://www.buergerschaffenwissen.de). Themes such as ‘target age group’ and ‘goals’ are based on the original planning of the project at the time of registration. Thus, there is need for further research to evaluate whether the actual ‘target age group’ and ‘goals’ matched the initial planning.

#### References

- Aono, Y., K. Kazuki (2008) “Phonological data series of cherry tree flowering in Kyoto, Japan, and its application to reconstruction of springtime temperatures since the 9th century”, *International Journal of Climatology*, Vol. 28.
- Bird, T. J., A. E. Bates, J. S. Lefcheck, N. A. Hill, R. J. Thomson, G. J. Edgar, R. D. Stuart-Smith, S. Wotherspoon, M. Krkosek, J. F. Stuart-Smith, G. T. Pecl, N. Barrett, S. Frusher (2013) “Statistical solutions for error and bias in global citizen science datasets”, *Biological Conservation*, Vol. 173, pp. 144-154.
- Bonney, R., C. B. Cooper, J. Dickinson, S. Kelling, T. Phillips, K. V. Rosenberg and J. Shirk (2009) “Citizen science: a developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy”, *BioScience*, Vol. 59, pp. 977-984.
- Bonney, R., J. L. Shirk, T.B. Phillips, A. Wiggins, H. L. Ballard, A. J. Miller-Rushing, J. K. Parrish (2014) “Next steps for citizen science”, *Science*, Vol 343, pp. 1436-1437.
- Bonney, R., T. B. Phillips, H. L. Ballard and J. W. Enck (2016) “Can citizen science enhance public understanding of science?”, *Public Understanding of Science*, Vol. 25, pp. 2-16.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2014) “Bürger Schaffen Wissen Internet-Plattform zu Citizen Science Geht an den Start” April 22, <https://www.bmbf.de/de/buerger-schaffen-wissen-488.html>, viewed on April 18, 2018.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2016) “Citizen Science Strategy 2020 for Germany, Green Paper” *FRITISCH Druck*, pp. 13.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung(2016) “Richtlinie zur Förderung von bürgerwissenschaftlichen Vorhaben (Citizen Science).” August 1, <https://www.bmbf.de/foerderungen/bekanntmachung-1224.html>, viewed on October 20, 2018.
- Burgess H. K., L. B. DeBey, H. E. Froehlich, N. Schmidt, E. J. Theobald, A.K. Ettinger, J. HilleRisLambers, J. Tewksbury, J. K. Parrish (2017) “The science of citizen science: Exploring barriers to use as a primary research tool”, *Biological Conservation*, Vol. 208, pp. 113-120.
- CitizenScience.Asia Journal (2018) “Excerpts of an Interview about buergerschaffenwissen.de the Online Platform for German Citizen Science Projects”, April 20, <https://medium.com/citizenscience-asia/excerpts-of-an-interview-about-buergerschaffenwissen-de-f4f47f749496>, viewed on April 21, 2018.

Commodore, A., S. Wilson, O. Muhammad, E. Svendsen, J. Pearce (2017) “Community-based participatory research for the study of air pollution: a review of motivations, approaches, and outcomes”, *Environmental Monitoring and Assessment*, Vol. 189, doi: 10.1007/s10661-017-6063-7.

Eitzel, M. V., J. L. Cappadonna., C. Santos-Lang., R. E. Duerr., A. Virapongse., S. E. West., C. C. M. Kyba., A. Bowser., C. B. Cooper., A. Sforzi., A. N. Metcalfe., E. S. Harris., M. Thiel., M. Haklay., L. Ponciano., J. Roche., L. Ceccaroni., F. M. Shilling., D. Dörler., F. Heigl., T. Kiessling., B. Y. Davis., Q. Jiang (2017) “Citizen Science Terminology Matters: Exploring Key Terms”, *Citizen Science: Theory and Practice*, 2(1): 1, pp. 1–20, doi: 10.5334/cstp.96.

Follett, R. and V. Strezov (2015) “An analysis of citizen science based research: usage and publication patterns” *PLoS One*, Vol. 10, e0143687.

Freitag, A., (2016) “A typology for strategies to connect citizen science and management”, *Environmental Monitoring and Assessment*, Vol. 188, doi: 10.1007/s10661-016-5513-y.

Haywood, B. K., J.C. Besley (2014) “Education, outreach, and inclusive engagement: Towards inclusive engagement: Towards integrated indicators of successful program outcomes in participatory science”, *Public Understanding of Science*, Vol. 23, pp. 92-106.

Kobori, H., J. L. Dickinson, I. Waschitani, R. Sakurai, T. Amano, N. Komatsu, W. Kitamura, S. Takagawa, K. Koyama, T. Ogawara, A.J. Miller-Rushing (2016) “Citizen science: a new approach to advance ecology, education, and conservation”, *CrossMark*, Vol. 31, pp.1-19.

Kullenberg, C. and D. Kasperowski (2016) “What is citizen science? - A scientometric meta-analysis” *PLoS One*, Vol. 11, e0147152.

Newman, G., A. Wiggins, A. Crall, E. Graham, S. Newman, K. Crowston (2012) “The future of citizen science: emerging technologies and shifting paradigms”, *Frontiers in Ecology and the Environment*, Vol. 10, pp. 298–304.

Pettibone, L., K. Vohland and D. Ziegler (2017) “Understanding the (inter) disciplinary and institutional diversity of citizen science: A survey of current practice in Germany and Austria”, *PLoS One*, Vol. 12, e0178778.

Roche, J., N. Davis (2017) “Citizen science: an emerging professional field united in truth-seeking”, *Journal of Science Communication*, Vol.16, Issue 4.

Shirk, J. L., H. L. Ballard, C. C. Wilderman, T. Phillips, A. Wiggins, R. Jordan, E. McCallie, M. Minarchel, B. V. Lewenstein, M. E. Krasny, R. Bonney (2012), “Public participation in scientific research: A framework for deliberate design”, *Ecology and Society*, Vol. 17, pp. 29-48.

Van Vliet, A. J. H., W. A. Born, S. Mulder (2014) “The how and why of societal publications for citizen science projects and scientists”, *International journal of Biometeorology*, Vol. 58, pp. 565-577.

Wiggins, A., K. Crowston (2015) “Surveying the citizen science landscape”, *First Monday*, Vol. 20, <https://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/rt/prinFRIENDLY/5520/4194>.



# Offene Daten und die Zukunft der Bürgerforschung in Wissenschaftlichen Bibliotheken

**Jens Bemme, Martin Munke**

DOI: [10.17605/OSF.IO/QHRC4](https://doi.org/10.17605/OSF.IO/QHRC4)

Tags: Bibliotheken, Citizen Science, Digitalisierung, Open Citizen Science, Open Data, Open Science, Sachsen, SLUB Dresden, Wikidata, Wikipedia, Wikisource

Peer-reviewed short paper track @ Forum Citizen Science 2019, WWU Münster



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

**[www.buergerschaffenwissen.de](http://www.buergerschaffenwissen.de)**

# Offene Daten und die Zukunft der Bürgerforschung in Wissenschaftlichen Bibliotheken

Jens Bemme/Martin Munke (SLUB Dresden)

## Zusammenfassung

Open Citizen Science ist die naheliegende Verbindung von *Openness* und *Citizen Science* – zwei Paradigmen, die das Selbstverständnis Wissenschaftlicher Bibliotheken in Zukunft prägen.

Methodische Ansätze, offene Werkzeuge, relevante Communities und Projektbeispiele im Kontext der SLUB Dresden, die als Landes- und Universitätsbibliothek mehrere Perspektiven und NutzerInnenengruppen der BürgerInnenforschung adressiert, werden 2019 im Rahmen der Strategieentwicklung „SLUB 2025“ erörtert. Handlungsfelder, Ziele und Zielkonflikte von Citizen Science in Wissenschaftlichen Bibliotheken zeichnen sich dabei deutlicher ab als zuvor. Thematischer Ausgangspunkt ist das Forschungs- und Handlungsfeld der Sächsischen Landeskunde im Referat Saxonica der SLUB.

Unser Fazit: Offene Kulturdaten und Bildungsinvestitionen für ihre Verwendung durch BürgerInnen sind in der Zukunft ein Schwerpunkt für Citizen Science in Wissenschaftlichen Bibliotheken.

## Einführung

Offene Kulturdaten sind für Kulturinstitutionen eine Möglichkeit, sich in der digitalen Welt zu verorten und zu profilieren.<sup>1</sup> Wissenschaftliche Bibliotheken sammeln Wissen. Sie strukturieren, erschließen und digitalisieren Wissensquellen, um diese – unter Beachtung urheberrechtlicher, leistungsschutzrechtlicher und anderer potentieller Einschränkungen – möglichst offen zur Verfügung zu stellen. Wissenschaftliche Bibliotheken wie die Sächsische Landesbibliothek – Staats- und Universitätsbibliothek Dresden (SLUB) unterstützen ForscherInnen damit in Forschungsprozessen. Die Bibliotheken sind zum Einen Teil wissenschaftlicher Publikationswege, die stärker als je zuvor offene partizipative Wissensvermittlung und offene Forschung (Open Science) ermöglichen. Sie sind zum Anderen – und zunehmend – Teil der Wissenskreation.<sup>2</sup> In einigen Bibliotheken wird selbst entwickelt: Methoden, Software und Forschungsprojekte. Mit diesem Wissen entstehen Ideen, Forschungsfragen, Projekte und neues Wissen, das erneut den Weg in Bibliotheken finden kann.

---

<sup>1</sup> Vgl. Barbara Fischer: Die Kulturmanagerin von morgen – Gedanken zum Alltag eines Museumsmenschen im Jahr 2025. In: Stephan Büttner (Hrsg.): Die digitale Transformation in Institutionen des kulturellen Gedächtnisses, Berlin 2019, 73-94, hier: 91f.

<sup>2</sup> Vgl. Mary M. Case: Partners in Knowledge Creation. An Expanded Role for Research Libraries in the Digital Future. In: Journal of Library Administration 48 (2008) 2, 141-156, DOI: [10.1080/01930820802231336](https://doi.org/10.1080/01930820802231336).

Die Rolle von Citizen Science<sup>3</sup> dabei und die Zukunft von Wissenschaftlichen Bibliotheken in Projekten der BürgerInnenforschung sind Themen dieses Beitrag. Wir richten uns daher zum einen an KollegInnen in Bibliotheken und in anderen Kultureinrichtungen, die selbst an Citizen Science-Projekten beteiligt sind bzw. deren Durchführung planen. Zum anderen adressieren wir BürgerInnen selbst, um aufzuzeigen, dass Bibliotheken eine Rolle für ihre Forschung spielen. Denn jenseits der analogen wie digitalen Bereitstellung von Literatur und Infrastruktur ist es nicht selbstverständlich, dass Bibliotheken in diesen Kontexten auftauchen. Wir wollen ihre Bedeutung bewusst machen und skizzieren am Beispiel funktionierender Projekt Kontexte, in denen BürgerInnenwissenschaft und Bibliotheken Berührungspunkte aufweisen. Darauf aufbauend diskutieren wir die Nutzung der dabei entstehenden Daten.

## Projekterfahrungen an der SLUB Dresden

„Macht Citizen Science glücklich?“, fragten wir beim 7. Bibliothekskongress 2019<sup>4</sup> in Anlehnung an Matthias Nuss Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung Dresden)<sup>5</sup>. Wir antworteten selbst – bedingt – mit „Ja“; eine Antwort, die aus Sicht einer wissenschaftlichen Bibliothek in Deutschland nicht selbstverständlich ist. Wenige Einrichtungen befassen sich programmatisch mit BürgerInnenforschung, auch wenn sie in entsprechenden Projekten engagiert sind. So zieht die einzige ausführliche deutsche Studie zum Thema hauptsächlich US-amerikanische Beispiele heran.<sup>6</sup> Wir versuchen demgegenüber, unsere Aktivitäten im Rahmen des Strategieprozesses „SLUB 2025“<sup>7</sup> zu bündeln und in Sachsen zu koordinieren. Die SLUB versteht sich als Promotor des Prinzips der Offenheit in wissenschaftlichen Prozessen.<sup>8</sup> Als Landesbibliothek ist sie ein wichtiger Ansprechpartner für die Laienforschung, als Universitätsbibliothek Dienstleisterin für die professionelle Forschung an

---

<sup>3</sup> Wir verwenden die Begriffe „Citizen Science“, „Bürgerwissenschaft“, „Bürgerforschung“ und „ehrenamtliche Forschung“ synonym und verstehen sie mit Peter Finke als eine „selbständige, [der] Kontrolle [durch Experten; JB/MM] nicht bedürftige Form breit in der Gesellschaft verankerter Wissensbeschaffung“ (Peter Finke: Citizen Science. Das unterschätzte Wissen der Laien, München 2014, 42).

<sup>4</sup> Jens Bemme/Martin Munke: Macht Citizen Science glücklich? Bürgerwissenschaften in wissenschaftlichen Bibliotheken. In: Bürger Künste Wissenschaft. Citizen Science in Kultur und Geisteswissenschaften, 12.03.2019, URL: <https://bkw.hypotheses.org/1468>; leicht erweitert in: Saxorum. Blog für interdisziplinäre Landeskunde in Sachsen, 14.03.2019, URL: <https://saxorum.hypotheses.org/2215>; in Kürze dies.: Bürgerwissenschaften in wissenschaftlichen Bibliotheken. Strategie- und kooperative Projektarbeit, Investitionen in offene Kulturdaten und in Anwenderwissen. In: o-bib. Das offene Bibliotheksjournal 6 (2019) 4 (in Überarbeitung nach Peer Review).

<sup>5</sup> „Citizen Science macht glücklich!“ ist das Fazit seines Vortrags beim Forum Citizen Science 2018.

<sup>6</sup> Vgl. Eva Bunge: Citizen Science in der Bibliotheksarbeit. Möglichkeiten und Chancen, Wiesbaden 2017; am Beispiel von Öffentlichen Bibliotheken (wie Stadt- oder Stadtteilbibliotheken) dies.: Wie viel Naturwissenschaft braucht die Bibliothek? Scientific Literacy und Citizen Science in Öffentlichen Bibliotheken. In: Petra Hauke (Hrsg.): Öffentliche Bibliothek 2030. Herausforderungen – Konzepte – Visionen, Bad Honnef 2019, 241-250, DOI: [10.18452/20190](https://doi.org/10.18452/20190).

<sup>7</sup> Vgl. Achim Bonte/Antonie Muschalek: Woher und wohin? Strategieprozess SLUB 2025, Vortrag am 7. März 2019, 108. Deutscher Bibliothekartag, Leipzig, URN: <urn:nbn:de:0290-opus4-163946>.

<sup>8</sup> Vgl. Jens Bemme/Martin Munke: Grundlagen der Bibliotheksarbeit: Offenheit als Maxime in der Forschung. In: Saxorum. Blog für interdisziplinäre Landeskunde in Sachsen, 23.08.2019, URL: <https://saxorum.hypotheses.org/2823>.

der TU Dresden. Die Strategieentwicklung geht aus von folgenden Beispielen aus dem Alltag der Bibliotheksarbeit im Arbeitsfeld der Sächsischen Landeskunde im Referat Saxonica, für die das Regionalportal Saxorum.de<sup>9</sup> als zentraler Knotenpunkt dient.

### *Bruch|Stücke - die Novemberpogrome 1938 in Sachsen*

Eines der ersten Themenmodule auf Saxorum ist das Modul „Bruch|Stücke“<sup>10</sup>. Es macht die im Rahmen eines ehrenamtlich mit Unterstützung des Dresdner jüdischen Kulturvereins HATIKVA e.V. durchgeführten Projekts gesammelte Literatur zu den Novemberpogromen 1938 in Sachsen recherchierbar.<sup>11</sup> Die Datenbank<sup>12</sup> führt Forschungsarbeiten und Veröffentlichungen zusammen. Sie bietet eine leicht zugängliche Grundlage für die selbstständige lokale Erforschung der Pogrome. Basis für die Datenerfassung ist die Sächsische Bibliografie, die im Saxonica-Referat erarbeitet wird.<sup>13</sup> Bibliografische Daten (Titel, Autor, Erscheinungsort und -jahr) werden um einen Enthält-Vermerk mit Angaben zu den Themen, Personen und Orten, die in der jeweiligen Publikation behandelt werden, ergänzt. Eine Recherche in der Datenbank kann Ausgangspunkt für eine eigene Beschäftigung mit dem Thema sein, etwa im Schulunterricht. Daraus resultierende Ergebnisse können Eingang in die Datenbank finden und z.B. über ein Feedbackformular<sup>14</sup> an die Redaktion gemeldet werden. Die von der professionellen Wissenschaft bisher nicht systematisch betriebene Forschung zu den Novemberpogromen in Sachsen<sup>15</sup> wird so durch ehrenamtliches Engagement vorangebracht.

---

<sup>9</sup> <https://www.saxorum.de>. Vgl. Martin Munke: Neue Impulse für eine digitale Landeskunde in Sachsen. Die Onlineportale Sachsen.digital und Saxorum. In: Sächsische Heimatblätter 64 (2018) 1, 72-77.

<sup>10</sup> <https://www.saxorum.de/index.php?id=10455>.

<sup>11</sup> Vgl. Daniel Ristau: Bruch|Stücke. Die Novemberpogrome in Sachsen 1938, Berlin 2018.

<sup>12</sup> Vgl. Martin Munke: Gebündeltes Wissen. Bruch|Stücke – eine Literaturdatenbank zu den Novemberpogromen in Sachsen 1938. In: Medaon. Magazin für jüdisches Leben in Forschung und Bildung 13 (2019) 24, URL: <https://www.medaon.de/de/artikel/gebundeltetes-wissen-bruchstuecke-eine-literaturdatenbank-zu-den-novemberpogromen-in-sachsen-1938/>.

<sup>13</sup> <http://swb.bsz-bw.de/DB=2.304/>.

<sup>14</sup> <https://www.saxorum.de/index.php?id=10207>.

<sup>15</sup> Vgl. Daniel Ristau: Der 9. November 1938. Die Novemberpogrome in Sachsen im Spannungsfeld zwischen Geschichtsforschung, Gedenkkultur und persönlicher Erinnerung. In: Medaon 12 (2018) 23, URL: <https://www.medaon.de/de/artikel/der-9-november-1938-die-novemberpogrome-in-sachsen-im-spannungsfeld-zwischen-geschichtsforschung-gedenkkultur-und-persoenlicher-erinnerung/>.

SAXORUM > THEMEN > BRUCH|STÜCKE - DIE NOVEMBERPOGROME IN SACHSEN 1938

## BRUCH|STÜCKE - DIE NOVEMBERPOGROME IN SACHSEN 1938

SUCHE IN DEN BRUCH|STÜCKEN

dresden

TEILBAND EINES WERKES  
Quellen zur Geschichte Thüringens ; Bd. 31 / "Ausgebrannt, ausgeplündert, ausgestoßen" : die Pogrome gegen die jüdischen Bürger Thüringens im November 1938  
Autorin: Bräu, Ramona  
Betrifft: Enthält Stärkemeldungen des Konzentrationslagers Buchenwald vom November 1938, darunter auch Zugangszahlen zu den als Juden verfolgten Menschen aus sächsischen Städten (S. 103-107)

ARTIKEL  
Die Vertrauensstelle des "Büros Grüber" in Dresden  
Autorin: Feurich, Anneliese  
Betrifft: Hilfe für verfolgte christliche "Nichtarier", Vertrauensleute in Sachsen: Walter Böhme (Leipzig), Carl Mensing (Chemnitz), Martin Richter und Max von Loeben (Dresden)

BUCH  
Seerosenteich : Autobiografie einer Jugend in Dresden 1930 - 1946  
Autorin: Förster, Wieland  
Betrifft: Erlebnisse u. a. an der Synagogenruine in Dresden am Morgen des 10. November 1938 (S. 27-29)

BUCH  
"Das Lied ist aus" : ein jüdisches Schicksal in Dresden  
Autorin: Brenner, Henny  
Betrifft: Enthält Erlebnisse am 10. November 1938, u. a. Schließung der Jüdischen Schule in der Fröbelstraße (S. 54-56); Foto der zerstörten Dresdner Synagoge am Morgen des 10. November 1938 (S. 53)

BUCH  
Nachbarschaft in dunkler Zeit : Judenverfolgung und Shoa im Dresdner Norden (1933-1945) : eine Ausstellung in der KulturKirche Weinberg Dresden-Trachenberge 26. Januar 2018 bis 27. Mai 2018  
Autorin: Ristau, Daniel Neubert, Antje  
Autorin: Kulturkirche Weinberg Dresden-Trachenberge e.V.  
Betrifft: Pogromereignisse in Dresden, speziell im Stadtteil Pieschen: Firma Rheostat (Familie Kuss); Fotografien der Demütigung von Beamten der Jüdischen Gemeinde und der zerstörten Synagoge am 10. November 1938 (S. 8 f.)

Durch die Nutzung der bereits vorhandenen Bibliografie-Datenbank wurde auf eine bestehende Infrastruktur aufgebaut, die allerdings keinen hohen Bedienkomfort aufweist. Der ehrenamtliche Projektbearbeiter musste sich unter Anleitung in deren Handhabung einarbeiten, was einigen Aufwand bedeutete. Dieser wurde durch Veränderungen im Datenschema erhöht, die ihren Grund außerhalb des Projekts hatten. Insgesamt konnte so bis zur ersten Präsentation im November 2018 zum 80. Jahrestag nur eine weitaus kleinere Datenmenge erfasst werden, als ursprünglich geplant. Die Ergänzung erfolgte danach und ist bedingt durch die sonstigen Aufgaben der zuständigen SLUB-Mitarbeiter wie des Ehrenamtlers weiter ein „work in progress“.

### *NutzerInnen-Wissen für die Sächsische Bibliografie*

Auch jenseits des „Bruch|Stücke“-Projekts profitiert die Sächsische Bibliografie von bürgerwissenschaftlicher Expertise. Als Regionalbibliografie verfolgt sie das Ziel, „die Literatur über eine Region, ihre historischen und aktuellen Teilgebiete, ihre Naturräume und ihre Orte sowie die mit der betreffenden Region verbundenen Persönlichkeiten (verstorbenen wie lebenden) zu verzeichnen“<sup>16</sup> und disziplinen- wie medienübergreifend in

<sup>16</sup> Ludger Syré: Die deutschen Landes- und Regionalbibliographien. In: Ders./Heidrun Wiesenmüller (Hrsg.): Die Regionalbibliographie im digitalen Zeitalter. Deutschland und seine Nachbarländer, Frankfurt am Main 2006, 33-52, hier: 34. Zur Geschichte der Bibliografie vgl. Michael Letocha: Vom

einer Datenbank recherchierbar zu machen. Ein Kooperationsfeld mit Citizen Science-Charakter besteht hier im Bereich Personendaten.<sup>17</sup> Zum Ausbau der digitalen Vernetzung erfolgt vor allem für Personenartikel in der Wikipedia eine Verknüpfung mit dem zugehörigen Normdatum der Gemeinsamen Normdatei (GND)<sup>18</sup>, das schon seit langem in Bibliotheken zur eindeutigen Identifizierung von Personen, Orten usw. verwendet wird. Um die Verknüpfung zu unterstützen und die Identifikation relevanter Titel zu erleichtern, stellen wir eine Vorlage zur Einbindung von Daten aus der Bibliografie in Wikipedia-Artikel zur Verfügung.<sup>19</sup> Umgekehrt können Wikipedia-Nutzer auf der Diskussionsseite des Gemeinschaftsaccounts<sup>20</sup> der Bibliografie auf fehlende Normdatensätze, nicht erfasste Publikationen oder fehlerhaft verknüpfte Artikel hinweisen. Solche „Metadaten-Kritik“ erfolgt weiterhin per E-Mail oder über das Kontaktformular auf Saxorum. Individuelle Rechercheergebnisse der professionellen wie der ehrenamtlichen Forschung fließen so in bibliothekarische Wissensbestände zurück.

Hier zeigt sich, dass neben der Etablierung eigener Angebote auch viel für die Nutzung von Portalen wie Wikisource, Wikidata und Wikipedia spricht. Diese werden von weltweiten, zugleich lokal verankerten Gemeinschaften gepflegt, bieten übertragbare technische Lösungen, große Sichtbarkeit gegenüber Internetsuchmaschinen und selbstorganisiertes Engagement der Aktiven. Darauf können Bibliotheken aufbauen, um es zu verstärken, Wissen zu generieren und zuverlässig zu ordnen – eine Aufgabe, die angesichts permanenter Verfügbarkeit von Informationen aus unterschiedlichsten Quellen immer wichtiger wird.<sup>21</sup> Als Schwerpunkt unserer bibliothekarischen Arbeit im Handlungsfeld Citizen Science wird zudem der Fokus auf offene Kulturdaten deutlich, verstanden mit Helene Hahn<sup>22</sup> als digitalisierte Publikationen und Objekte aus sog. GLAM-Institutionen („Galleries, Libraries, Archives, Museums“), deren offen erschlossene Inhalte und Metadaten sowie ihre offene Kuratierung, Bereitstellung und Bearbeitung im Sinn von Linked Open Data.<sup>23</sup>

---

„Versuch einer Litteratur der sächsischen Geschichte“ zur „Sächsischen Bibliographie“. Geschichte der landeskundlichen Bibliographien in Sachsen. In: Ebd., 349-366.

<sup>17</sup> Vgl. Martin Munke: Gemeinsam Wissen schaffen. Vernetzte Beiträge von wissenschaftlichen Bibliotheken und Wiki-Communitys für eine digitale Landeskunde. In: Achim Bonte/Juliane Rehnolt (Hrsg.): Kooperative Informationsinfrastrukturen als Chance und Herausforderung. Festschrift für Thomas Bürger zum 65. Geburtstag, Berlin/Boston 2018, 302-316, hier: 309-311, DOI:

[10.1515/9783110587524-033](https://doi.org/10.1515/9783110587524-033); ders.: Landesbibliographie und Citizen Science.

Kooperationsmöglichkeiten für Bibliotheken und Wiki-Communities am Beispiel der Sächsischen Bibliografie. In: Ulrich Hagenah/Lars Jendral/Maria Elisabeth Müller (Hrsg.): Regionalbibliographien: Forschungsdaten und Quellen des kulturellen Gedächtnisse Liber amicorum für Ludger Syré, Hildesheim 2019, 195-207.

<sup>18</sup> Vgl. [https://www.dnb.de/DE/Professionell/Standardisierung/GND/gnd\\_node.html](https://www.dnb.de/DE/Professionell/Standardisierung/GND/gnd_node.html).

<sup>19</sup> <https://de.wikipedia.org/wiki/Vorlage:SächsBib>.

<sup>20</sup> [https://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer\\_Diskussion:SäBi\\_SLUBDD](https://de.wikipedia.org/wiki/Benutzer_Diskussion:SäBi_SLUBDD).

<sup>21</sup> Vgl. P. Bryan Heidorn: The Emerging Role of Libraries in Data Curation and E-science. In: Journal of Library Administration 51 (2011) 7/8, 662-672, DOI: [10.1080/01930826.2011.601269](https://doi.org/10.1080/01930826.2011.601269).

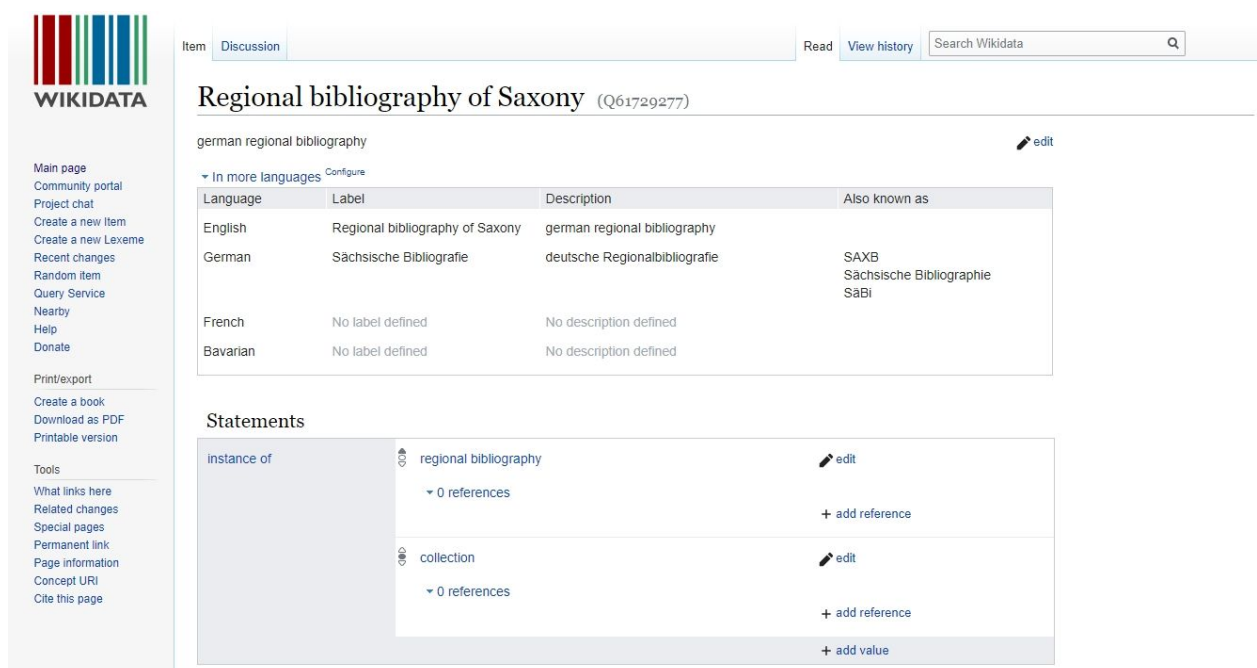
<sup>22</sup> Vgl. Helene Hahn: Kooperativ in die digitale Zeit – wie öffentliche Kulturinstitutionen Cultural Commons fördern. Eine Einführung in offene Kulturdaten, Berlin 2016, URN: [urn:nbn:de:0297-zib-59131](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0297-zib-59131), bes 2/3, 9/10.

<sup>23</sup> Vgl. im Bibliothekskontext Joachim Neubert: Linked Open Data und die Bibliothekspraxis. In: Zeitschrift für Bibliothekswesen und Bibliographie 61 (2014) 2, 59-67, DOI: [10.3196/186429501461217](https://doi.org/10.3196/186429501461217).



Limitierender Faktor ist für uns die Integration der Datenkorrekturen und -ergänzungen in die sonstigen Workflows des Saxonica-Referats. Seit Bereitstellung der Wikipedia-Vorlage erhielten wir knapp 200 Hinweise auf Datensätze, bei denen Überarbeitungsbedarf identifiziert wurde. Sie zogen teilweise zusätzliche Recherchen und Nacharbeiten in verschiedenen Quellsystemen nach sich. Insgesamt ist diese Art der NutzerInnenbeteiligung ein Erfolgsmodell, durch das Inkonsistenzen in den Altdaten der Bibliografie bekannt werden. Durch MitarbeiterInnen allein würde diese Prüfung aufgrund der Konzentration auf die aktuelle Literaturrecherche nicht erfolgen. Eine regelmäßige, mindestens monatliche Bearbeitung der Hinweise wäre wünschenswert. Wir geraten hier an Grenzen des mit dem aktuellen Personal Leistbaren.

### Formal- und Sacherschließung mit Wikidata



The screenshot shows the Wikidata page for 'Regional bibliography of Saxony' (Q61729277). The page includes a navigation menu on the left, a search bar at the top, and a table of alternative labels and descriptions in various languages. The 'Statements' section shows the item is an instance of 'regional bibliography' and a 'collection'.

Language	Label	Description	Also known as
English	Regional bibliography of Saxony	german regional bibliography	
German	Sächsische Bibliografie	deutsche Regionalbibliografie	SAXB Sächsische Bibliographie SaBi
French	No label defined	No description defined	
Bavarian	No label defined	No description defined	

Neben der Wikipedia sind auch weitere Wikimedia-Portale relevant für unsere Arbeit. Mit [[Wikisource+Wikidata]]<sup>24</sup> wird von uns der im deutschen Sprachraum neue Ansatz bezeichnet, die Arbeit in diesen beiden Portalen enger zu verknüpfen. Am Beispiel der Zeitschrift „Die Gartenlaube“<sup>25</sup> wird das große Potential von Texten als Kulturdaten deutlich: Bisher wurden die Artikel der Jahrgänge 1853 bis 1899 in einem Wikisource-Großprojekt transkribiert und mit dem Vier-Augen-Prinzip korrigiert, aber noch nicht systematisch katalogisiert. Mit Hilfe manueller wie teil-automatisierter bibliografischer Erschließung der einzelnen Texte in Wikidata werden diese für Suchmaschinen besser sichtbar. Die Datenobjekte je Gartenlaubeartikel ermöglichen nun deren Verwendung in Linked

<sup>24</sup> Vgl. Jens Bemme: Kollaborative Query- und Modulentwicklung für SxRM mit Wikidata und Wikisource. In: Saxorum. Sächsische Landeskunde digital, 08.02.2019, URL: <https://saxorum.hypotheses.org/2823>.

<https://saxorum.de/aktuelles/beitrag/2019/02/08/kollaborative-query-und-modulentwicklung-fuer-sxrm-mit-wikidata-und-wikisource/>.

<sup>25</sup> Vgl. [https://de.wikisource.org/wiki/Wikisource:Wikidata#Die\\_Gartenlaube](https://de.wikisource.org/wiki/Wikisource:Wikidata#Die_Gartenlaube) sowie [https://de.wikisource.org/wiki/Diskussion:Die\\_Gartenlaube#Metadaten\\_in\\_Wikidata](https://de.wikisource.org/wiki/Diskussion:Die_Gartenlaube#Metadaten_in_Wikidata).

Data-Kontexten sowie die Verzeichnung und Anreicherung in der Sächsischen Bibliografie.<sup>26</sup> Die Übertragung des Ansatzes auf weitere Zusammenhänge ist naheliegend und offen für Beteiligung. Wir folgen damit den jüngsten Empfehlungen der Association of Research Libraries (ARL), u.a. „[to] [m]ake data sets and scholarship from existing institutional projects visible on Wikidata as part of a global network of knowledge“ und „[to] incorporat[e] Wikidata participation into existing incentive and reward structures“<sup>27</sup>.

### *Crowdsourcing im Virtuellen Kartenforum*

Weiterhin betreut die SLUB Citizen Science-Projekte mit eher als klassisch zu bezeichnenden Methoden wie dem Crowdsourcing als Beteiligungsstrategie für ressourcenintensive Erschließungs- und Forschungsprojekte, die auf geteilten Interessen und motivierenden Elementen beruhen kann. Während wir sonst eher von den Interessen der BürgerInnen selbst ausgehen, liegt der Fokus hier auf den eigenen Beständen der Bibliothek. Neben Volltexten, bibliografischen und Personendaten gerät ein weiterer Datentyp in den Blick: die Arbeit mit Ortsdaten im Rahmen des „Virtuellen Kartenforums 2.0“<sup>28</sup>. Die Plattform wurde ab 2013 in einem DFG-Projekt entwickelt, der Quellcode ist im Internet einsehbar.<sup>29</sup> Das Kartenforum ergänzt die klassische Präsentation von Kartendaten im „Kartenform Sachsen“<sup>30</sup> um erweiterte Recherchemöglichkeiten und um die Möglichkeit der Georeferenzierung, also der Zuweisung raumbezogener Informationen zu einem Datensatz. Bisher wurden fast 9.000 historische Landkarten referenziert. In unregelmäßigen Abständen wird neues Kartenmaterial zur Verfügung gestellt. Die durch die NutzerInnen gesetzten Georeferenzpunkte werden durch MitarbeiterInnen der SLUB-Kartensammlung geprüft und anschließend freigeschaltet. Ein spielerisches Element ist über eine Bestenliste der „Top-Georeferenzierer“ enthalten. Gamification-Ansätze, also die „Anwendung spieltypischer Elemente in einem spielfremden Kontext“<sup>31</sup> sind typisch für Crowdsourcing-Projekte, um eine Motivationssteigerung v.a. bei Aufgaben zu erreichen, die wie das Setzen von Georeferenzpunkten monoton sind.

<sup>26</sup> <https://de.wikisource.org/wiki/Wikisource:Wikidata>. Auch die Bibliografie ist als Datenobjekt angelegt: <https://www.wikidata.org/wiki/Q61729277>.

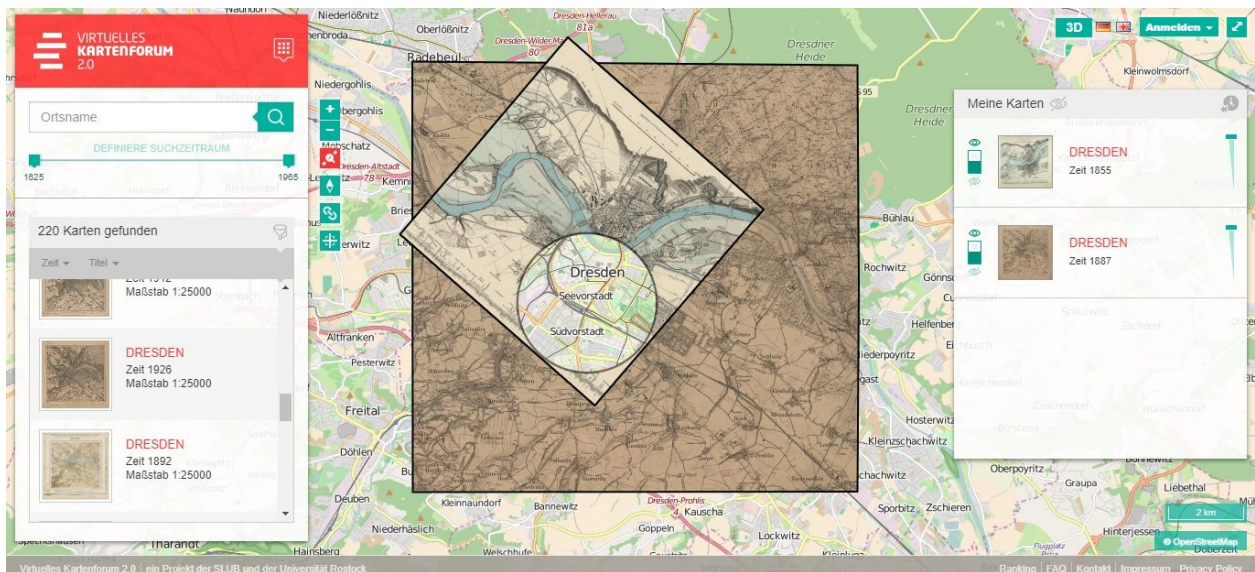
<sup>27</sup> ARL White Paper on Wikidata. Opportunities and Recommendations, 18.04.2019, URL: <https://www.arl.org/publications-resources/4751-arl-white-paper-on-wikidata-opportunities-and-recommendations#.XMqK4GPgrmH>, 9/10.

<sup>28</sup> <https://kartenforum.slub-dresden.de>. Vgl. zuletzt Georg Zimmermann: Neue Perspektiven für historische Karten. Virtuelles Kartenforum 2.0: Komfortable Recherche und 3D-Darstellung. In: BIS 10 (2017) 1, 24-27, URN: <urn:nbn:de:bsz:14-gucosa2-79329>.

<sup>29</sup> <https://github.com/slub/vkviewer>.

<sup>30</sup> <http://www.deutschefotothek.de/cms/kartenforum.xml>. Vgl. zuletzt Ivonne Link/Peter Wiegand: Von Kursachsen nach Europa. Digitales Kartenforum der SLUB erheblich erweitert. In: BIS 4 (2011) 2, 74-77, URN: <urn:nbn:de:bsz:14-gucosa-69556>.

<sup>31</sup> <https://de.wikipedia.org/wiki/Gamification>.



Insgesamt konnte hier eine kleine Gruppe von NutzerInnen erreicht werden, die im Schnitt knapp 10.400 Punkte im Bewertungssystem erreichten. Fünf Nutzer lagen über diesem Schnitt und trugen den Großteil der Referenzpunkte bei, darunter zwei Mitarbeiter des Hauses. Knapp die Hälfte aller Referenzpunkte trug allein der Leiter der SLUB-Kartensammlung bei, der allerdings auch für die Qualitätssicherung zuständig war – bei mehr als der Hälfte seiner Bearbeitungen handelte es sich um Korrekturen bzw. Aktualisierungen von durch andere gesetzten Referenzpunkten. Da zudem eine Austauschmöglichkeit für die beteiligten NutzerInnen fehlte, konnte hier keine intensivere Communitybindung erfolgen. Das Referenzierungsziel wurde dennoch nahezu vollständig erreicht.

## Die Nutzung offener Kulturdaten aus bürgerwissenschaftlichen Kontexten

### *Kooperation digital ...*

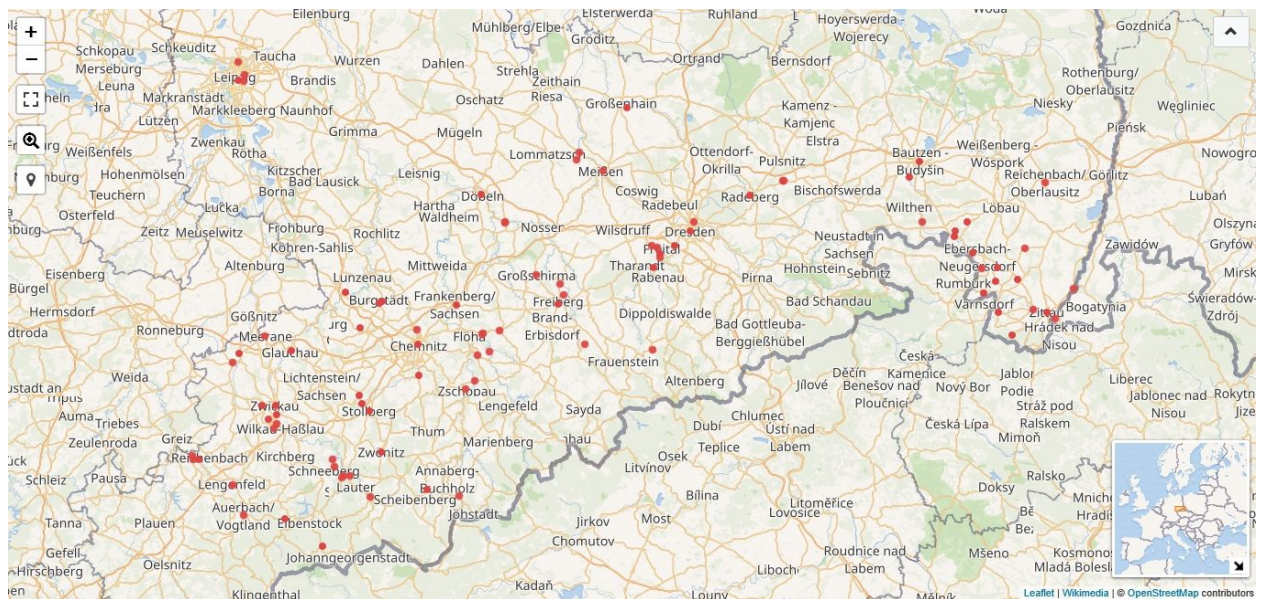
Aus diesen Beispielen ergeben sich Anwendungsszenarien, in denen die Vorteile von Open Citizen Science zukünftig noch besser genutzt werden können. Beteiligungsformate gibt es viele: „Coding da Vinci ist der erste deutsche Hackathon für offene Kulturdaten. Seit 2014 vernetzt Coding da Vinci technikaffine und kulturbegiertere Communities mit deutschen Kulturinstitutionen, um das kreative Potential in unserem digitalen Kulturerbe weiter zu entfalten.“<sup>32</sup> Es handelt sich mittlerweile um eine erfolgreiche Veranstaltungsreihe, die jährlich mit regionalen Hackathons und regionalen Kultureinrichtungen fortgesetzt wird. Übertragen auf ähnliche Kontexte der Kulturförderung ist die Frage: Können offene Kulturdaten in Verbindung mit Citizen Science-Projekten echte Wettbewerbsvorteile sein?<sup>33</sup>

<sup>32</sup> <https://codingdavinci.de/>, vgl. Fischer: Kulturmanagerin (Anm. 1), 82f.

<sup>33</sup> Für die Drittmittelinwerbung spielt das Konzept Citizen Science für die SLUB bisher eine randständige Rolle. Im DFG-geförderten Fachinformationsdienst musiconn für die Musikwissenschaften ist eine Transkriptionskomponente mit Nutzerbeteiligung enthalten (<https://slubdd.de/museumsgesellschaft>), die allerdings nur einen kleinen Teilaspekt im Antrag ausmachte; vgl. Barbara Wiermann: musiconn.performance – Musikalische Ereignisdaten im

Schon die laufenden Kulturhauptstadt-Bewerbungsprozesse für das Jahr 2025 in den sächsischen Städten Chemnitz, Dresden und Zittau böten für offene Kulturdaten als Beteiligungsinstrument großes Potential – auch durch bereits bestehende digitalisierte Kulturgüter, etwa im sächsischen Landesdigitalisierungsprogramm.<sup>34</sup>

Ein Beispiel mit Bezug zu unserer Arbeit: Das in der zweiten Hälfte der 1850er in zwei Bänden erschienene „Album der Sächsischen Industrie“ ist ein wichtiges Zeugnis der Industriekultur des Landes, das in Text und Bild hiesige Firmen des 19. Jahrhunderts vorstellt. Beide Bände wurden 2005 digitalisiert<sup>35</sup> – allerdings ohne Volltexte. Diese erstellten schließlich Freiwillige in Wikisource.<sup>36</sup> Ein weiterer kollaborativer Erschließungsschritt ist die Einzelerfassung der Artikel sowie der darin behandelten Firmen in Wikidata-Items – eine Erschließung, die auf tieferer Ebene erfolgt als in der Sächsischen Bibliografie, wo nur die Bände als solche verzeichnet wurden.<sup>37</sup> Auf Basis der Wikidata-Erfassung sind automatisierte Datenabfragen möglich – etwa als Landkarte, auf der alle Fabrikstandorte dargestellt sind. Sie wird dynamisch ausgebaut, je nach Fortschritt der Erschließung in Wikidata:



Fachinformationsdienst Musikwissenschaft. In: Bonte/Rehnolt (Hrsg.): Kooperative Informationsinfrastrukturen (Anm. 17), 398-415, hier: 412, DOI: [10.1515/9783110587524-041](https://doi.org/10.1515/9783110587524-041).

<sup>34</sup> <https://www.slub-dresden.de/sammlungen/landesdigitalisierungsprogramm/>. Vgl. Achim Bonte: Aus Sachsen in die Welt – das sächsische Landesdigitalisierungsprogramm. In: Andreas Degkwitz (Hrsg.): Bibliothek der Zukunft – Zukunft der Bibliothek. Festschrift für Elmar Mittler, Berlin/Boston 2016, 10-23, DOI: [10.1515/9783110464016-003](https://doi.org/10.1515/9783110464016-003). Autorenkopie unter URN [urn:nbn:de:bsz:14-qucosa2-75838](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa2-75838).

<sup>35</sup> URN: [urn:nbn:de:bsz:14-db-id2520703990](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:14-db-id2520703990) (Bd.1), [urn:nbn:de:bsz:14-db-id2520708447](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:14-db-id2520708447) (Bd. 2).

<sup>36</sup> [https://de.wikisource.org/wiki/Album\\_der\\_Sächsischen\\_Industrie\\_Band\\_1](https://de.wikisource.org/wiki/Album_der_Sächsischen_Industrie_Band_1), [https://de.wikisource.org/wiki/Album\\_der\\_Sächsischen\\_Industrie\\_Band\\_2](https://de.wikisource.org/wiki/Album_der_Sächsischen_Industrie_Band_2).

<sup>37</sup> <http://swb.bsz-bw.de/DB=2.304/PPNSET?PPN=1152588184> (Bd. 1), <http://swb.bsz-bw.de/DB=2.304/PPNSET?PPN=1152588206> (Bd. 2).

Perspektivisch fließen diese Daten in andere Bereiche der Bibliotheksarbeit ein. Zum sächsischen „Jahr der Industriekultur“<sup>38</sup> 2020 organisiert die SLUB eine Ausstellung, die durch eine virtuelle Komponente, die die kollaborativ gepflegten Datenobjekte einbindet, ergänzt werden soll. So könnte dazu aufgerufen werden, die Items in Wikidata, die teilweise bereits die historischen Abbildungen aus dem Album enthalten, um aktuelle Fotos der Fabrikgebäude zu ergänzen. Alte und neue Abbildungen können dann im Rahmen der Ausstellung gezeigt werden – etwa über Hilfsmittel wie eine „Magic Box“<sup>39</sup>, die digitale und analoge Präsentation miteinander verbindet. Die Ausstellung wird so einerseits um interaktive Elemente ergänzt,<sup>40</sup> andererseits werden offene Kulturdaten in lokalen und regionalen Kontexten vermittelt und wird Partizipation stimuliert.

### *... und analog*

Mit solchen Ansätzen ist ein erster Schritt getan, digitale Objekte auch in traditionelle Kontexte einzubeziehen. Jenseits der Datenarbeit ist der direkte Austausch wichtig, wie u.a. die Hackathons zeigen: für die Identifizierung von Ansatzpunkten für Kooperationen, das Vorantreiben von Projekten und für den Abbau von Ängsten und Hürden, wie sie zwischen Wiki-Communitys und (wissenschaftlichen) Bibliotheken noch immer existieren.<sup>41</sup> In unregelmäßigen Abständen findet daher an der SLUB seit 2016 eine Wikipedia-Sprechstunde statt, in der WikipedianerInnen mit BibliotheksutzerInnen und -mitarbeiterInnen ins Gespräch kommen. Mehrfach war das Projektteam Technische Wünsche<sup>42</sup> im Rahmen der „Tech on Tour“ in der SLUB zu Gast. Intensive Gespräche gab es im Dezember 2016, als das erste WikiLibrary Barcamp stattfand. Die TeilnehmerInnen diskutierten über Berührungspunkte zwischen Wiki- und Bibliothekswelten, über gemeinsame Instrumente und Gesprächsformate.<sup>43</sup>

Zukünftig scheint es wichtig, bisher unregelmäßige Formate zu verstetigen, um dauerhafte Kommunikation auf Augenhöhe zu ermöglichen. Dies gilt umso mehr, als die Arbeit von Bibliotheken in diesem Kontext häufig wenig bekannt ist und auch die BibliotheksmitarbeiterInnen Kompetenzen im Bereich der kollaborativen Wissensarbeit aufbauen müssen, wenn die Maxime „Offenheit“ gelebt werden soll. Insofern dienen diese Veranstaltungen mit offenem TeilnehmerInnenkreis eher einem ersten Einblick als der

<sup>38</sup> <http://www.industriekultur-in-sachsen.de/gestalten/projekte/details/jahr-der-industriekultur-2020/>.

<sup>39</sup> Vgl. Robert Sorg: Digitalisat und Original – die „MagicBox“ im Test. In: Blog der Klassik Stiftung Weimar, 26.03.2019, <https://blog.klassik-stiftung.de/digitalisat-und-original-die-magicbox-im-test/>; Thomas Stern: MagicBox im Buchmuseum – analog und digital auf einen Blick. In: SLUBlog, 29.09.2018, URL:

<https://blog.slub-dresden.de/beitrag/2018/09/29/magicbox-im-buchmuseum-analog-und-digital-auf-einen-blick/>.

<sup>40</sup> In der Museologie ein seit längerem stattfindender Prozess, der aber eher auf Erzielen bzw. Erhalten von Besucheraufmerksamkeit abzielt; vgl. z.B. Cody Sandifer: Technological Novelty and Open-Endedness. Two Characteristics of Interactive Exhibits that Contribute to the Holding of Visitor Attention in a Science Museum. In: Journal of Research in Science Teaching 40 (2003) 2, 121-137, DOI: [10.1002/tea.10068](https://doi.org/10.1002/tea.10068). Autorenkopie unter URL <https://tigerweb.towson.edu/csandife/jrst2003.pdf>.

<sup>41</sup> Vgl. Munke: Gemeinsam Wissen schaffen (Anm. 17), 314-316.

<sup>42</sup> [https://de.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Technische\\_Wuensche](https://de.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Technische_Wuensche).

<sup>43</sup> Vgl. Barbara Fischer: Aus Ideen werden Projekte werden Ergebnisse werden Ideen. In: Wikimedia Deutschland Blog, 08.12.2016, URL:

<https://blog.wikimedia.de/2016/12/08/aus-ideen-werden-projekte-werden-ergebnisse-werden-ideen>.

konkreten Arbeit derjenigen KollegInnen und WikipedianerInnen, die sowieso schon zusammenarbeiten. Angesichts von überschaubaren Teilnehmerzahlen – außer beim Barcamp mit nationaler Ausstrahlung – werden künftig der Wikisource-Aktivist Andreas Wagner und der Wikipedianer Conrad Nutschan regelmäßig im Nutzerbereich der SLUB ihre Projekte bearbeiten, über Aufsteller sichtbar sein und Fragen beantworten. Die offene Wissensarbeit soll so personell und räumlich (noch) stärker in der SLUB verankert werden.

## Fazit

Aus alledem wird deutlich: vermeintliche Grenzen verwischen. BürgerInnen forschen selbst und sie forschen mit – auf verschiedenen Qualitätsniveaus, sowohl in der Methodik als auch im Ergebnis. Damit unterscheiden sie sich zunächst nicht grundsätzlich von bezahlten Profis, deren jahrelange Erfahrung auf ihren Spezialgebieten durchaus auch BürgerwissenschaftlerInnen aufweisen können, die zudem von Methodenwissen ihres Brotberufs profitieren. Die Erfahrungen aus unseren Projekten zeigen, dass hier vielfach Personen mit akademischer Vorbildung tätig sind. Technische Möglichkeiten, dass auch BürgerforscherInnen hochwertig z.B. bibliografische Erschließungsarbeit oder Forschungsdatenmanagement leisten können, stehen heute offen zur Verfügung. Werkzeuge und Communities wie Wikidata, Wikisource und GitHub sind als offene Speicher, virtuelle Forschungs- und kollaborative Entwicklungsumgebung je nach Anwendungsszenario gut geeignet. Sie sind bereits heute in der Lage, Teilaspekte klassisch bibliothekarischer Funktionen im Sinne offener Wissenschaft zu erbringen und zu unterstützen, wie wir vor allem im Bereich der Metadatenpflege für die Sächsische Bibliografie täglich feststellen. Unsere Erfahrungen zeigen auf der anderen Seite, dass die eigenen Kapazitäten gerade bei Dauervorhaben nicht überfordert werden dürfen. Nur wenn auf die Anregungen engagierter BürgerwissenschaftlerInnen zuverlässig eingegangen wird, gelingt eine enge Communitybindung. Wirkungsvolle Kooperationen von Bibliotheken und MitarbeiterInnen mit BürgerforscherInnen und mit Forschungsinstitutionen beruhen so wesentlich auf verbindlichen und vertrauensbildenden Absprachen. Kommunikation in solchen gemischten Netzwerken kann ressourcenintensiv und konflikträchtig sein. Zugleich ist sie eine permanente Aufgabe, etwa in Bezug auf Erwartungshaltungen, Termine, Ressourcen oder Projektergebnisse.

Für die Zukunft sind weitere Entwicklungen gerade im bibliothekarischen Sinn von Open Citizen Science zu erwarten – etwa die noch stärkere Konzentration auf eine frei bearbeitbare Datenbank wie Wikidata, anstatt NutzerInnen mit bibliothekarischen Fachdatenbanken zu konfrontieren. Die Frage ist dabei auch, wie grundlegende Kompetenzen wissenschaftsorientierter Medien- und Objekterschließung sowie das Know-How nachvollziehbar aufgebauter Forschungsdatenhaltung für BürgerforscherInnen in Zukunft vermittelt werden können. Auch ein vergleichsweise selbsterklärendes Instrument wie Wikidata ist für Menschen, die im Umgang mit Metadaten wenig Erfahrung haben, zunächst schwer zu durchschauen. Die Bereitstellung von einfachen Tools dürfte für jedes Citizen Science-Projekt essentiell sein. Möglicherweise liegt darin eine Aufgabe für wissenschaftliche Bibliotheken, um die gesellschaftliche Wirkung öffentlicher Investitionen in digitale Infrastrukturen und in Massendigitalisierungsprogramme zu vervielfachen. Sie

können so mithelfen, zentrale Versprechen von Citizen Science zu erfüllen: die Wissenschaft für die Gesellschaft zu öffnen und BürgerInnen an Forschungsprozessen zu beteiligen.<sup>44</sup>

---

<sup>44</sup> So auch Jorge Revez: Opening the Heart of Science. A Review of the Changing Roles of Research Libraries. In: Publications 6 (2018) 1, Beitrag 9, DOI: [10.3390/publications6010009](https://doi.org/10.3390/publications6010009).



# Vorherrschende Wissenschaftszweige auf deutsch- und englischsprachigen Citizen Science- Projektplattformen

Barbara Heinisch

DOI: [10.17605/OSF.IO/67WXN](https://doi.org/10.17605/OSF.IO/67WXN)

Peer-reviewed short paper track @ Forum Citizen Science 2019, WWU Münster



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

[www.buergerschaffenwissen.de](http://www.buergerschaffenwissen.de)



# Vorherrschende Wissenschaftszweige auf deutsch- und englischsprachigen Citizen Science-Projektplattformen

**Barbara Heinisch**

*Zentrum für Translationswissenschaft, Universität Wien, Österreich*

## **Zusammenfassung**

*Citizen Science verstanden als die aktive Beteiligung von BürgerInnen am Forschungsprozess ist zunehmend Bestandteil des wissenschaftlichen Diskurses und gewinnt in diversen Disziplinen an Bedeutung. Zur Erhöhung der Sichtbarkeit von Citizen Science-Projekten werden Citizen Science-Projektplattformen in Form von Websites, die (wissenschaftliche) auf Bürgerbeteiligung beruhende Projekte auflisten und präsentieren, eingesetzt. Die vorliegende Studie behandelt daher die Wissenschaftszweige, die auf deutsch- und englischsprachigen Projektplattformen im Bereich Citizen Science vorherrschen. Die Zuordnung der 1691 untersuchten Projekte zu Wissenschaftszweigen und Disziplinen erfolgte durch die Analyse der Projektbeschreibungen und -kategorisierungen auf den Plattformen. Die Auswertung ergab, dass der Großteil der Projekte auf den untersuchten Citizen Science-Plattformen den Naturwissenschaften, insbesondere der Biologie und Ökologie zugeordnet werden können. Diese Ergebnisse sind nicht nur für die Weiterentwicklung der jeweiligen Citizen Science-Plattformen relevant, sondern auch für die Gestaltung und Ausprägung der Citizen Science-Landschaft.*

## **Einführung**

Unter Citizen Science kann die Demokratisierung der Wissenschaft (Irwin 1995) oder die Unterstützung von wissenschaftlicher Forschung durch BürgerInnen (Bonney et al. 2009) verstanden werden. Während die Definition von Citizen Science noch diskutiert wird (Eitzel et al. 2017; Heigl et al. 2019), wurden bereits Prinzipien erarbeitet (European Citizen Science Association 2015) und Citizen Science-Projektplattformen aufgebaut.

Projektplattformen dienen der Bündelung und Sichtbarmachung von Citizen Science-Projekten. Hierfür werden auf einer Website, die beispielsweise von einem regionalen Citizen Science-Netzwerk betrieben wird, individuelle Citizen Science-Projekte aufgelistet und nach Themen, Formen der Beteiligung, Art der Aktivität, dem Ort, Altersstufen oder Ähnlichem zwecks Durchsuchbarkeit kategorisiert. Die Plattformen präsentieren Projekte von unterschiedlichen WissenschaftlerInnen bzw. Organisationen und ermöglichen es, eine Interaktion zwischen den Projektverantwortlichen und den (potenziellen) TeilnehmerInnen herzustellen. Für WissenschaftlerInnen bedeutet eine Listung ihres Projektes auf der Plattform daher eine Erhöhung der Sichtbarkeit ihres Projekts. Interessierte wiederum können nach Projekten auf der Plattform suchen, die ihren Interessen entsprechen. Eine Citizen Science-Projektplattform hat daher eine vermittelnde Funktion zwischen WissenschaftlerInnen und Citizen Scientists (Ponciano und Pereira 2019).

Bisherige Untersuchungen zeigten, dass vor allem in den Lebenswissenschaften, insbesondere in den Disziplinen Biologie, Ökologie und Naturschutz, Citizen Science am häufigsten zur Anwendung kommt, während vor allem in der Ornithologie, Astronomie, Meteorologie und Mikrobiologie Citizen Science auch zu einer großen Anzahl an wissenschaftlichen

Publikationen geführt hat (Kullenberg und Kasperowski 2016, S. 14; Hecker et al. 2018, S. 190f.). Diese Studien, die auf einer europaweiten Befragung von KoordinatorInnen von Citizen Science-Projekten bzw. einer szientometrischen Analyse beruhen, sollen nun um eine komparative Untersuchung der auf Projektplattformen vorherrschenden Wissenschaftszweige und Disziplinen ergänzt werden.

In der Literatur wird Citizen Science überwiegend von der Perspektive der WissenschaftlerInnen betrachtet, wodurch sich auch der Schwerpunkt auf von WissenschaftlerInnen geleiteten Projekten ergibt. Um den Bekanntheitsgrad ihrer Projekte zu steigern und TeilnehmerInnen zu gewinnen, besteht für WissenschaftlerInnen die Möglichkeit, ihre Projekte auf Citizen Science-Projektplattformen, wie *Bürger schaffen Wissen* (Bürger schaffen Wissen 2019) oder *Österreich forscht* (Österreich forscht 2019) zu präsentieren. Projekte, die von BürgerInnen selbst initiiert und womöglich ohne Unterstützung von hauptberuflich tätigen WissenschaftlerInnen betrieben werden, sind daher kaum auf derartigen Plattformen zu finden. Durch die fehlende Präsentation auf Citizen Science-Plattformen und die geringe Beteiligung von WissenschaftlerInnen sind diese Projekte in der Wissenschaftsgemeinschaft wenig bekannt und daher kaum in Studien zu Citizen Science berücksichtigt. Da eine Vollerhebung aller Citizen Science-Projekte den Rahmen der vorliegenden Studie sprengen würde, werden in dieser Studie ausschließlich jene Projekte untersucht, die auf Citizen Science-Projektplattformen angeführt sind.

## Disziplinen

Die Klassifikation der Wissenschaft hat lange Tradition. Während verschiedenste Ordnungen und Einteilungsmöglichkeiten der wissenschaftlichen Disziplinen im Laufe der Geschichte erarbeitet wurden, setzte sich im Bereich der Statistik zwecks internationaler Vergleichbarkeit von Daten zur Forschung und Entwicklung, die FOS (fields of science and technology)-Klassifikation der OECD durch. Diese wird in erster Linie für die Datenerhebung und bei der Erstellung nationaler Berichte verwendet (OECD 2007, S. 4; OECD 2015). Diese Systematik der Wissenschaftszweige umfasst sechs sogenannte Hauptgruppen:

- Naturwissenschaften
- Technische Wissenschaften
- Humanmedizin, Gesundheitswissenschaften
- Agrarwissenschaften, Veterinärmedizin
- Sozialwissenschaften
- Geisteswissenschaften (Statistik Austria 2012).

Diesen Hauptgruppen sind Gruppen und Untergruppen, d.h. Disziplinen und ein eindeutiger Zahlencode zugeordnet. So z.B. ist die Ökosystemforschung eine Untergruppe der Biologie-Gruppe, die wiederum zur Hauptgruppe Naturwissenschaften gehört. Die Translationswissenschaft zählt zu den Sprach- und Literaturwissenschaften und damit zu der Hauptgruppe Geisteswissenschaften.

Aufgrund der besseren Vergleichbarkeit durch die Verwendung dieser sechs Kategorien wird im Folgenden mit diesen Wissenschaftszweigen gearbeitet und auf eine Zuordnung zu Disziplinen verzichtet.

## Ergebnisse

Die von der vorliegenden Studie zu beantwortende Frage lautet: Welche Wissenschaftszweige sind auf Citizen Science-Projektplattformen vorherrschend?

Dafür wurden deutsch- und englischsprachige Plattformen, die Citizen Science-Projekte auflisten, als Korpus verwendet. Es wurde ein Korpus bestehend aus insgesamt 1691 Citizen Science-Projekten im Februar 2017 erstellt. Die Daten stammten von drei deutschsprachigen und vier englischsprachigen Projektplattformen. Auf den deutschsprachigen Websites waren insgesamt 146 Projekte zu finden:

- Bürger schaffen Wissen<sup>1</sup> (84 Projekte)
- Österreich forscht<sup>2</sup> (38 Projekte)
- Schweiz forscht<sup>3</sup> (24 Projekte).

Von den englischsprachigen Plattformen konnten zehnmal so viele Projekte, d.h. 1545 Projekte, in das Korpus aufgenommen werden:

- SciStarter<sup>4</sup> (830 Projekte)
- US Federal Crowdsourcing und Citizen Science Catalog<sup>5</sup> (352 Projekte)
- Australian Citizen Science Project Finder<sup>6</sup> (311 Projekte, exklusive Projekte, die auch auf SciStarter zu finden waren)
- Zooniverse<sup>7</sup> (52 Projekte).

Bei der Interpretation der Ergebnisse gilt es daher zu beachten, dass 91% aller untersuchten Projekte von englischsprachigen und nur 9% von deutschsprachigen Plattformen stammen. Außerdem wurden Projektduplikate nicht aus dem Korpus entfernt. Der Grund dafür ist, dass nicht nur eine Gesamtanalyse über alle Plattformen hinweg, sondern auch ein Vergleich der Plattformen im Hinblick auf die dort vertretenen Wissenschaftszweige angestellt werden sollte. Die einzige Ausnahme sind die *SciStarter*-Projekte auf dem *Australian Citizen Science Project Finder*, da diese dort eindeutig als von der *SciStarter*-Datenbank gespeiste Projekte ausgewiesen waren.

Die Analyse der Projekte wurde durch die unterschiedlichen Kategorisierungen auf den Plattformen erschwert. So zum Beispiel gab es unterschiedliche Zuteilungsmöglichkeiten zu Disziplinen. Während auf der Plattform *Australian Citizen Science Project Finder* 30 Disziplinen und auf *SciStarter* 27 Themen vorhanden waren, hatte *Bürger schaffen Wissen* nur drei Themen, nämlich Naturwissenschaften, Sozial- und Geisteswissenschaften sowie Technologie und Ingenieurwissenschaften zur Auswahl. Darüber hinaus erschwerten eine Mehrfachzuordnung eines Projekts zu verschiedenen Themen oder Kategorien und die teils uneinheitlichen Projektbeschreibungen den Vergleich der Plattformen.

Nichtsdestotrotz konnten folgende Schlüsse zur Beantwortung der Forschungsfrage im Hinblick auf die vorherrschenden Disziplinen gezogen werden: Der Großteil der analysierten

<sup>1</sup> <https://www.buergerschaffenwissen.de/>

<sup>2</sup> <https://www.citizen-science.at/>

<sup>3</sup> <https://www.schweiz-forscht.ch/de/>

<sup>4</sup> <https://scistarter.org/>

<sup>5</sup> <https://ccsinventory.wilsoncenter.org/>

<sup>6</sup> <https://biocollect.ala.org.au/acsa>

<sup>7</sup> <https://www.zooniverse.org/projects>

Projekte kann den Naturwissenschaften zugeordnet werden (siehe Tabelle 1), wobei die Themengebiete Natur, Biologie, Tiere, Ökologie, Umwelt und Biodiversität auf den untersuchten Plattformen einen großen Anteil an den Gesamtprojekten ausmachen.

*Tabelle 1: Themengebiete der Projekte auf den untersuchten Citizen Science-Plattformen. In der Spalte „Themengebiet“ sind nur jene Disziplinen bzw. Themen angeführt, die am häufigsten und zweithäufigsten (siehe Spalte „Anteil“) auf der jeweiligen Plattform genannt wurden.*

Plattform	Themengebiet	Anteil
SciStarter	Nature and Outdoors	14%
	Ecology and Environment	14%
Zooniverse	Nature	30%
	Space	20%
US Federal Crowdsourcing and Citizen Science Catalog	Biology	41%
	Animals	16%
Australian Citizen Science Project Finder	Biodiversity	13%
	Ecology and Environment	10%
Bürger schaffen Wissen	Naturwissenschaften	66%
	Sozial- und Geisteswissenschaften	27%
Österreich forscht <sup>8</sup>	Naturwissenschaften	84%
	Sozial- und Geisteswissenschaften	16%
Schweiz forscht	Tiere	45%
	Pflanzen, Pilze und Flechten	23%

Um den Einfluss der Mehrfachzuordnung auf die Ergebnisse zu eruieren sowie eine bessere Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu ermöglichen, wurde in einem zweiten Analyseschritt eine selbstständige Zuordnung zu den sechs Wissenschaftszweigen vorgenommen. Dabei wurden die Projektinhalte bzw. -themen und nicht die Aktivitäten bzw. Ergebnisse als Grundlage für die Zuordnung herangezogen. Wenn allerdings ein für mehrere Citizen Science-Projekte relevantes Produkt beschrieben wurde, war entweder die technische oder bildungswissenschaftliche Komponente für die Zuordnung ausschlaggebend.

Auch diese Ergebnisse zeigen, dass auf allen Plattformen naturwissenschaftliche Projekte vorherrschen (Abb. 1). Hier reicht das Spektrum von 61,9% (*Bürger schaffen Wissen*) der Projekte bis 99,4% (*Australian Citizen Science Project Finder*) der Projekte, die als naturwissenschaftlich bezeichnet werden können. Ein signifikanter Unterschied besteht zwischen den untersuchten deutsch- und englischsprachigen Websites (Abb. 2.). Während auf den englischsprachigen Plattformen 90% der Projekte den Naturwissenschaften zugeordnet werden können, sind es auf den deutschsprachigen lediglich 67%. In allen anderen Wissenschaftszweigen (d.h. technische Wissenschaften, Humanmedizin/Gesundheitswissenschaften, Agrarwissenschaften/Veterinärmedizin, Sozial- und Geisteswissenschaften) weisen die deutschsprachigen Plattformen mehr zugehörige Projekte auf. Der größte Unterschied in diesen Wissenschaftszweigen besteht in den

<sup>8</sup> *Österreich forscht* hatte zum Zeitpunkt der Durchführung der vorliegenden Studie keine Zuordnungsoption der Projekte zu Themengebieten. Daher erfolgte eine eigenständige Einteilung der Projekte auf *Österreich forscht* nach den drei von *Bürger schaffen Wissen* verwendeten Kategorien.

Geisteswissenschaften. Hier ist nur 1% der Projekte auf englischsprachigen Plattformen den Geisteswissenschaften zuzuordnen, während es auf den deutschsprachigen 16% der Projekte sind. Betrachtet man nur die englischsprachigen Plattformen, dann sind auf *SciStarter* geringfügig mehr Disziplinen, die nicht zu den Naturwissenschaften gezählt werden können, vertreten. Über alle Projektplattformen hinweg hat der *Australian Citizen Science Project Finder* den höchsten Anteil an naturwissenschaftlichen Projekten (99,4%), während die technischen Wissenschaften im Vergleich am stärksten auf *Bürger schaffen Wissen* (4,8%) vertreten sind. Die Humanmedizin und Gesundheitswissenschaften sind primär auf *Österreich forscht* (7,9%) zu finden, ebenso wie die Agrarwissenschaften und Veterinärmedizin (2,6%). Der größte Anteil an sozial- (9,5%) und geisteswissenschaftlichen (20,2%) Projekten findet sich auf *Bürger schaffen Wissen*.

Insgesamt herrschen die Naturwissenschaften (88,4%) über alle Projektplattformen hinweg vor. Marginal vertreten sind hingegen die Sozialwissenschaften (3,8%), die Geisteswissenschaften (2,8%) sowie die Humanmedizin/Gesundheitswissenschaften (2,5%), die technischen Wissenschaften (2,1%) und Agrarwissenschaften/Veterinärmedizin (0,4%).

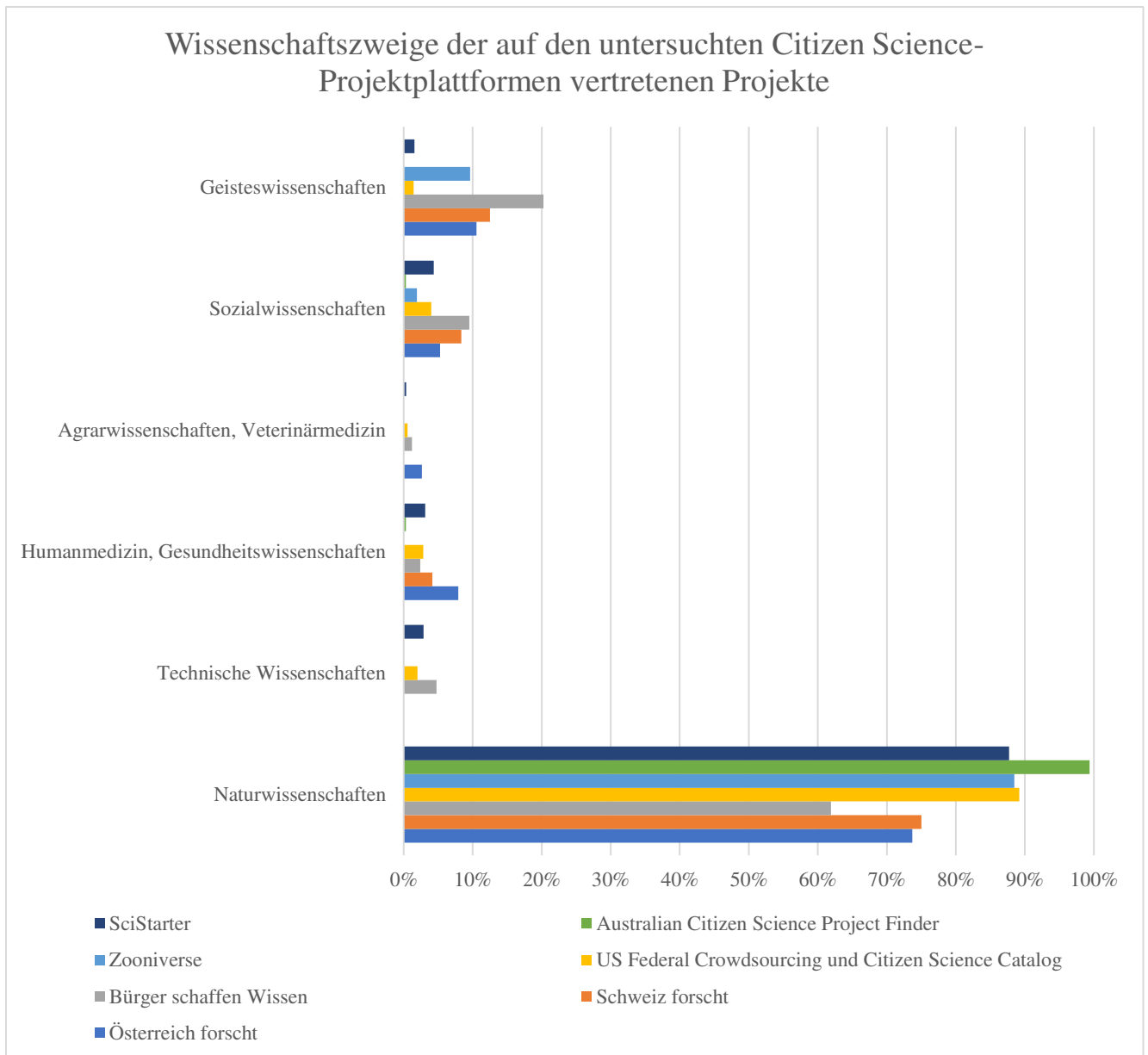


Abbildung 1: Wissenschaftszweige auf Citizen Science-Projektplattformen

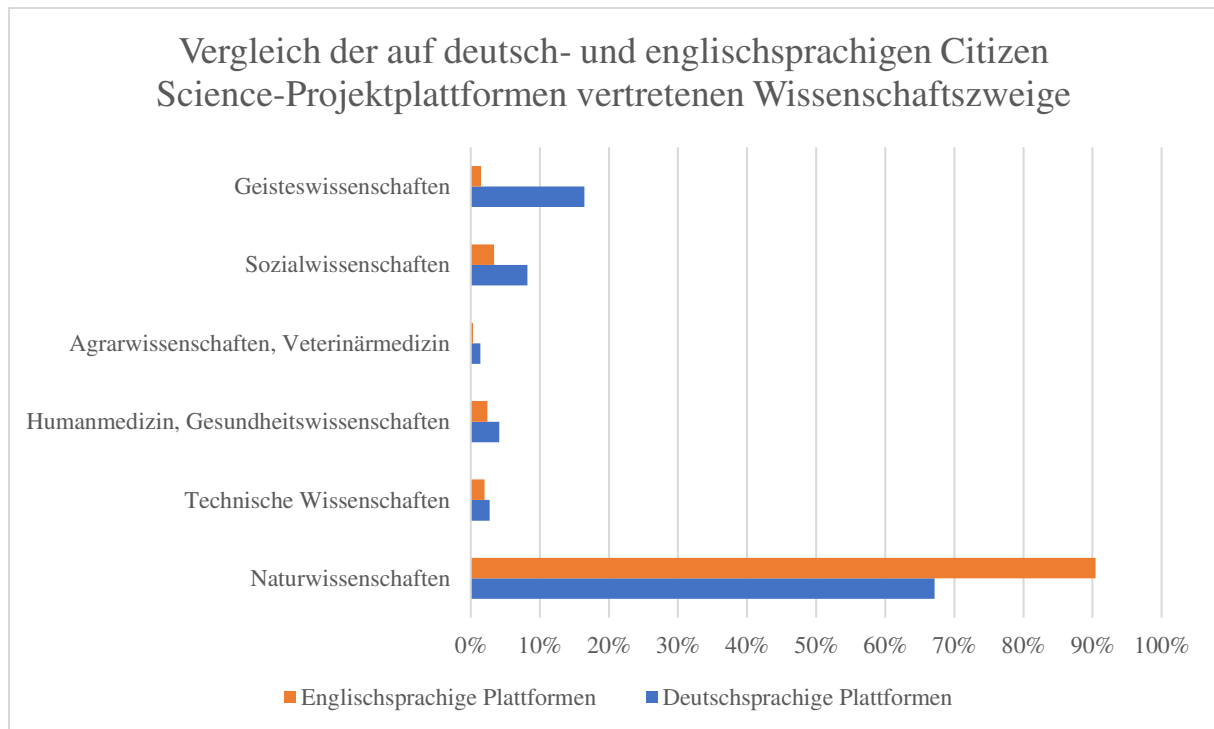


Abbildung 2: Vergleich der Wissenschaftszweige auf deutsch- und englischsprachigen Citizen Science-Projektplattformen

## Diskussion

Obwohl die untersuchten Citizen Science-Projektplattformen als Kataloge für Citizen Science-Projekte verstanden werden können, listen auch diese Plattformen nicht alle Citizen Science-Projekte umfassend auf. Das bedeutet auch, dass die vorliegenden Ergebnisse nicht repräsentativ für die gesamte Citizen Science-Landschaft sind, da einige Formen der partizipativen Forschung nicht auf diesen Plattformen repräsentiert sind (Heinisch 2017). Sie ermöglichen allerdings einen Einblick in die auf Citizen Science-Plattformen repräsentierten und dadurch relativ sichtbaren Projekte.

Die vorliegenden Ergebnisse stehen im Einklang mit früheren Studien (Kullenberg und Kasperowski 2016, S. 14; Hecker et al. 2018, S. 190f.), die belegen, dass Citizen Science primär in den Naturwissenschaften betrieben wird. Im Folgenden werden mögliche Gründe für diesen Überhang an naturwissenschaftlichen Citizen Science-Projekten auf den analysierten Plattformen erörtert:

**Keine Identifikation mit Citizen Science:** Ein Grund für den signifikant höheren Anteil an naturwissenschaftlichen Projekten auf englischsprachigen Plattformen ist vermutlich der Terminologie geschuldet. „Science“, als Bestandteil der Benennung Citizen Science, wird im englischsprachigen Raum primär mit den Naturwissenschaften assoziiert, weswegen sich auch die Bezeichnungen „citizen social science“ (z.B. (Heiss und Matthes 2017; Purdam 2014) für Citizen Science in den Sozialwissenschaften oder „citizen humanities“ (z.B. (Adamson 2016; Hedges und Dunn 2018) für Citizen Science in den Geisteswissenschaften in der englischsprachigen Literatur zunehmend etablieren.

Dies steht auch mit dem Bekanntheitsgrad von Citizen Science in der Wissenschaftsgemeinschaft bzw. der Bevölkerung im Zusammenhang. Citizen Science hat zwar eine lange Tradition, etablierte sich allerdings erst im 21. Jahrhundert als Benennung und wird seitdem auch wissenschaftlich untersucht (Silvertown 2009, S. 470). Des Weiteren könnte

die Benennung „Citizen Science“ als Anglizismus zu Missverständnissen führen. Allerdings würde es einer gesonderten Untersuchung bedürfen, ob Benennungen wie Bürgerwissenschaften oder Amateurwissenschaften verständlicher wären als Citizen Science.

Weiters hat sich in den Sozialwissenschaften die Bürgerbeteiligung an Forschung bereits unter einem anderen Namen etabliert, nämlich partizipative Forschung (international häufig: Participatory Action Research). Partizipative Forschung umfasst Forschungsansätze, die gesellschaftliche AkteurInnen als Co-ForscherInnen beteiligen und zur Selbstbefähigung und Ermächtigung dieser führen. Die soziale Wirklichkeit soll nicht nur erforscht, sondern auch verändert werden (Unger 2014, S. 1). Da die gleichberechtigte Teilhabe am Prozess sowie das angestrebte Ziel der Veränderung in vielen Projekten, die auf Citizen Science-Projektplattformen aufgelistet sind, nicht gegeben bzw. nicht explizit beschrieben sind, mag es schwerfallen, Citizen Science und partizipative Forschung gleichzusetzen. Aus Sicht der partizipativen Forschung könnte man es so verstehen: Partizipation in Citizen Science-Projekten wird oftmals als Mittel zum Zweck und nicht als Selbstzweck verstanden. Wird Citizen Science als Mittel zum Zweck verstanden, soll ein Ziel erreicht werden, das auch ohne Citizen Science erreicht werden könnte, aber zwecks Effizienzsteigerung eingesetzt wird. Wird Citizen Science allerdings zum Selbstzweck betrieben, steht das Empowerment, d.h. die Erweiterung der Handlungsfähigkeit der TeilnehmerInnen im Vordergrund. Hier geht es darum, Mitgliedern einer Gemeinschaft Kontrolle über etwas zu geben (Heinisch 2017). Es kann demnach zwischen Effizienzsteigerung und Empowerment unterschieden werden (Lambrou 2001). Dies wird auch bekräftigt durch die Benennung „citizen social science“. Hier gilt es also die Frage zu klären, in welchem Verhältnis Citizen Science zu partizipativer Forschung steht, z.B. wo es Überschneidungen gibt oder ob es sich bei einem dieser Begriffe um den Oberbegriff des anderen handelt.

Somit kann ein fehlendes Verständnis darüber, was Citizen Science ist (und was es nicht ist) dazu führen, dass Projektbeteiligte, die eigentlich Citizen Science betreiben, ihr Projekt nicht als ein Citizen Science-Projekt verstehen. Zwecks Identifikation mit Citizen Science wird daher auch eine Definition auf internationaler Ebene gefordert (Heigl et al. 2019).

### **Citizen Science wird primär als wissenschaftliches Crowdsourcing wahrgenommen:**

Obwohl es viele Formen der Partizipation gibt, ist Crowdsourcing – definiert als die Anhäufung kleinerer Beiträge von einer großen Anzahl von (unbekannten) Menschen zu einem Projekt (Bowser und Shanley 2013) – die vorherrschende Form der Bürgerbeteiligung auf den untersuchten Plattformen (Heinisch 2017). Projektplattformen sind in erster Linie für Crowdsourcing-Projekte interessant, da möglichst viele TeilnehmerInnen angeworben werden können, die beispielsweise große Datenmengen sammeln oder analysieren. Eine Kategorisierung zeigte, dass eine Tendenz zu Projekten, die nach der Typologie von Bonney et al. (2009) als „contributory“ (ca. 99% aller Projekte) bezeichnet oder die nach der Typologie von Haklay (2013) den Kategorien „crowdsourcing“ bzw. „distributed intelligence“ zugeordnet werden können, über alle Projektplattformen hinweg besteht.

Citizen Science wird daher oftmals mit Crowdsourcing in der Wissenschaft gleichgesetzt, wobei der Schwerpunkt des Crowdsourcings für wissenschaftliche Zwecke auf der Sammlung von Forschungsdaten, z.B. Bilder von Tiersichtungen oder der Analyse von Bildern liegt (Wiggins und Crowston 2015). Obwohl es Überschneidungen zwischen den Begriffen Citizen Science und Crowdsourcing gibt, sind sie keine Synonyme. Denn Citizen Science umfasst ein breites Spektrum an Aktivitäten. Citizen Science kann sich daher sowohl auf Datensammlung



in großem Stil als auch auf das Einbringen von Ansichten und Wissen der Öffentlichkeit in den Wissenschaftsdiskurs und zur Weiterentwicklung von Strategien beziehen (Shirk et al. 2012; Scassa und Chung 2015).

Für bestimmte Formen von partizipativer Forschung, z.B. wenn ein kleiner und exklusiver Kreis von Beteiligten gebildet wird, sind diese Plattformen zur Gewinnung von TeilnehmerInnen weniger relevant. Außerdem können bereits konzipierte (und nicht erst auszuarbeitende) Projekte einfacher auf diesen Plattformen kommuniziert werden, da Inhalte und Ziele bereits klar sind und nicht gemeinsam erarbeitet werden müssen. Projekte, die versuchen, viele Personen zu erreichen, haben daher einen größeren Nutzen, wenn sie auf diesen Plattformen vertreten sind (Tönsmann 2019).

### **Die Projektplattformen selbst geben vor, was als Citizen Science wahrgenommen wird:**

Auch ohne eine Definition von Citizen Science legen Citizen Science-Projektplattformen einen Rahmen fest und bestimmen somit, was als Citizen Science perzipiert wird und was nicht (Tönsmann 2019). Dies ist einerseits bedingt durch die auf der Plattform gelisteten Projekte, die von Außenstehenden als repräsentativ für die Citizen Science-Landschaft empfunden werden könnten. Dies betrifft sowohl die Disziplinen, die Formen der Bürgerbeteiligung als auch die Projektleitung. Andererseits betrifft dies die Kriterien, die jene Projekte erfüllen müssen, die auf diesen Plattformen gelistet werden wollen:

**Wissenschaftlichkeit als Hürde:** Da ein Großteil der Citizen Science-Projekte von wissenschaftlichen Einrichtungen geleitet wird (Hecker et al. 2018, S. 190f.) und beispielsweise manche Qualitätskriterien (Arbeitsgruppe für Qualitätskriterien des Citizen Science Network 2018) für eine Listung auf einer Plattform einen Fokus auf WissenschaftlerInnen legen, rückt der Anspruch der Wissenschaftlichkeit eines Citizen Science-Projekts in den Vordergrund. Qualitätskriterien, wie z.B. die Erstellung eines Datenmanagementplans oder die Veröffentlichung der Ergebnisse, sind aus Perspektive der Wissenschaft unabdingbar, können allerdings auf Personen mit einem geringen Bezug zur Wissenschaft abschreckend wirken.

Für PlattformbetreiberInnen kann es dennoch interessant sein, die Diversität von Citizen Science bzw. die Heterogenität von partizipativer Forschung auf ihrer Website darzustellen. Projekte, die von den Beteiligten selbst nicht als Citizen Science gesehen werden bzw. aktuell nicht auf den Plattformen vertreten sind, könnten durch die Präsentation auf einer Projektplattform die Diversität von Citizen Science sichtbar machen. Für die Plattformen würde es einen Mehrwert bedeuten, verschiedenste Disziplinen, Beteiligungsmöglichkeiten, (wissenschaftliche) Anforderungen, den praktischen Nutzen, einschließlich möglicher Veränderungen durch das Projekt aufzuzeigen. Ein breites Spektrum an Citizen Science-Ansätzen ermöglicht einen gegenseitigen Austausch und ein Lernen.

Für PlattformbetreiberInnen ist das Aufzeigen der Vielfalt von Citizen Science für die Verbreitung und Sichtbarmachung (der Bedeutung) von Citizen Science relevant. Neue Projekte können Impulsgeber für die Weiterentwicklung von Citizen Science (durch gegenseitigen Austausch) sein (Dörler, 2019).

### **Schlussfolgerungen**

Naturwissenschaftliche Disziplinen überwiegen eindeutig auf den untersuchten deutsch- und englischsprachigen Citizen Science-Projektplattformen. Auf den deutschsprachigen Plattformen sind im Vergleich geringfügig mehr Projekte aus den Sozial- oder

Geisteswissenschaften, der Humanmedizin/Gesundheitswissenschaften, sowie den technischen Wissenschaften und Agrarwissenschaften/Veterinärmedizin zu finden.

Bei den Projekten, die auf den untersuchten Plattformen aufgeführt sind, handelt es sich oftmals um von WissenschaftlerInnen geleitete Projekte, die häufig eine große Anzahl von Personen, die kleine Aufgaben im Projekt erledigen, ansprechen sollen. Um möglichst viele Menschen zu erreichen, präsentieren WissenschaftlerInnen ihr Projekt auf diesen Plattformen. Dadurch sind diese Projektplattformen (nur) für bestimmte Projekte zur Gewinnung von TeilnehmerInnen geeignet. Durch die Präsentation dieser Projekte bestimmen die Plattformen somit die Wahrnehmung von Citizen Science mit. Eine Ausweitung der Disziplinen sowie der Projektansätze, eine Verbreitung des Verständnisses (und der Bedeutung) von Citizen Science, einschließlich des Nutzens von Citizen Science könnte helfen, die Diversität der Citizen Science-Landschaft auch auf Projektplattformen abzubilden.

Diese Ergebnisse sind nicht nur für die Weiterentwicklung der jeweiligen Citizen Science-Plattformen relevant, sondern auch für die Gestaltung und Ausprägung der Citizen Science-Landschaft im Allgemeinen. Weiterführende Studien sollten nicht nur zusätzliche Projektplattformen analysieren, sondern auch Projekte, die nicht auf diesen Plattformen erfasst sind. Dadurch kann ein umfassenderes Bild von der Citizen Science-Landschaft erstellt werden.

## Bibliografie

- Adamson J (2016) Gathering the desert in an urban lab: Designing the citizen humanities. In: Adamson J, Davis M (Hrsg) Humanities for the Environment. Integrating knowledge, forging new constellations of practice. Routledge, S 106–119
- Arbeitsgruppe für Qualitätskriterien des Citizen Science Network (2018) Qualitätskriterien für Citizen Science Projekte auf Österreich forscht | Version 1.1. Österreich forscht. <https://osf.io/89cqj/>. Zugegriffen: 08. August 2019
- Bonney R, Ballard H, Jordan R, McCallie E, Phillips T, Shirk J, Wilderman CC (2009) Public Participation in Scientific Research: Defining the Field and Assessing Its Potential for Informal Science Education; A CAISE Inquiry Group Report. Center for Advancement of Informal Science Education. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED519688.pdf>. Zugegriffen: 11. Februar 2016
- Bowser A, Shanley LA (2013) New Visions in Citizen Science. Woodrow Wilson International Center for Scholars. <https://www.wilsoncenter.org/sites/default/files/NewVisionsInCitizenScience.pdf>. Zugegriffen: 28. August 2017
- Bürger schaffen Wissen (2019) Bürger schaffen Wissen - Die Citizen Science Plattform. <https://www.buergerschaffenwissen.de/>. Zugegriffen: 05. Mai 2019
- Eitzel MV, Cappadonna JL, Santos-Lang C, Duerr RE, Virapongse A, West SE, Kyba CCM, Bowser A, Cooper CB, Sforzi A, Metcalfe AN, Harris ES, Thiel M, Haklay M, Ponciano L, Roche J, Ceccaroni L, Shilling FM, Dörler D, Heigl F, Kiessling T, Davis BY, Jiang Q (2017) Citizen Science Terminology Matters; Exploring Key Terms. CSTP 2:1. doi:10.5334/cstp.96
- European Citizen Science Association (2015) Ten principles of citizen science. [http://ecsa.citizen-science.net/sites/default/files/ecsa\\_ten\\_principles\\_of\\_citizen\\_science.pdf](http://ecsa.citizen-science.net/sites/default/files/ecsa_ten_principles_of_citizen_science.pdf). Zugegriffen: 06. Oktober 2016
- Hecker S, Garbe L, Bonn A (2018) The European citizen science landscape – a snapshot. In: Hecker S, Haklay M, Bowser A, Makuch Z, Vogel J, Bonn A (Hrsg) Citizen science. Innovation in open science, society and policy. UCL Press, London, S 190–200

Hedges M, Dunn S (2018) Academic crowdsourcing in the humanities; Crowds, communities and co-production. Elsevier, Cambridge, MA

Heigl F, Kieslinger B, Paul KT, Uhlik J, Dörler D (2019) Opinion: Toward an international definition of citizen science. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 116:8089–8092. doi:10.1073/pnas.1903393116

Heinisch B (2017) Degrees of Participation in Citizen Science Projects. An Analysis of Participatory Projects Listed in English-Language and German-Language Citizen Science Project Directories. In: AGES (Hrsg) Austrian Citizen Science Conference 2017. *Frontiers*, Wien, S 15–20

Heiss R, Matthes J (2017) Citizen Science in the Social Sciences: A Call for More Evidence. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society* 26:22–26. doi:10.14512/gaia.26.1.7

Irwin A (1995) Citizen science; A study of people, expertise and sustainable development. Routledge, London [u.a.]

Kullenberg C, Kasperowski D (2016) What Is Citizen Science?--A Scientometric Meta-Analysis. *PloS one* 11:1-16. doi:10.1371/journal.pone.0147152

Lambrou Y (2001) A Typology: Participatory Research and Gender Analysis in Natural Resource Management; Working Document CGIAR Systemwide Program on Participatory Research and Gender Analysis; no. 15. Participatory Research and Gender Analysis, Consultative Group on International Agricultural Research, Future Harvest. <http://hdl.handle.net/10568/69998>. Zugegriffen: 01. September 2017

OECD (2007) Revised Field of Science and Technology (FOS) Classification in the Frascati Manual

OECD (2015) Frascati Manual 2015; Guidelines for collecting and reporting data on research and experimental development. OECD Publishing, Paris

Österreich forscht (2019) Österreich forscht - [www.citizen-science.at](http://www.citizen-science.at). <https://www.citizen-science.at/>. Zugegriffen: 05. Mai 2019

Ponciano L, Pereira TE (2019) Characterising Volunteers' Task Execution Patterns Across Projects on Multi-Project Citizen Science Platforms. In *Proceedings of IHC 2019*. ACM

Purdam K (2014) Citizen social science and citizen data?; Methodological and ethical challenges for social research. *Current Sociology* 62:374–392. doi:10.1177/0011392114527997

Scassa T, Chung H (2015) Typology of Citizen Science Projects from an Intellectual Property Perspective: Invention and Authorship Between Researchers and Participants. [https://www.wilsoncenter.org/sites/default/files/Typology\\_of\\_Citizen\\_Science\\_IP\\_Rights\\_Scassa.pdf](https://www.wilsoncenter.org/sites/default/files/Typology_of_Citizen_Science_IP_Rights_Scassa.pdf). Zugegriffen: 03. Februar 2016

Shirk JL, Ballard HL, Wilderman CC, Phillips T, Wiggins A, Jordan R, McCallie E, Minarchek M, Lewenstein BV, Krasny ME, Bonney R (2012) Public Participation in Scientific Research; A Framework for Deliberate Design. *E&S* 17. doi:10.5751/ES-04705-170229

Silvertown J (2009) A new dawn for citizen science. *Trends in ecology & evolution* 24:467–471. doi:10.1016/j.tree.2009.03.017

Statistik Austria (2012) ÖFOS 2012; Österreichische Version der „Fields of Science and Technology (FOS) Classification“.

[http://www.statistik.at/kdb/downloads/pdf/OEFOS2012\\_DE\\_CTI\\_20181129\\_124419.pdf](http://www.statistik.at/kdb/downloads/pdf/OEFOS2012_DE_CTI_20181129_124419.pdf).

Zugegriffen: 08. August 2019

Tönsmann S (2019) Persönliche Mitteilung zum Thema Projektplattformen

Unger H von (2014) Partizipative Forschung; Einführung in die Forschungspraxis. Springer VS, Wiesbaden

Wiggins A, Crowston K (2015) Surveying the citizen science landscape. First Monday 20. doi:10.5210/fm.v20i1.5520

**Bürger  
schaffen  
Wissen**



Die Citizen Science Plattform

# Developments towards Mathematical Citizen Science

**Anna Maria Hartkopf**

DOI: [10.17605/OSF.IO/WBS8Y](https://doi.org/10.17605/OSF.IO/WBS8Y)

Peer-reviewed short paper track @ Forum Citizen Science 2019, WWU Münster



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

**[www.buergerschaffenwissen.de](http://www.buergerschaffenwissen.de)**

# Developments towards Mathematical Citizen Science

Anna M. Hartkopf

Freie Universität Berlin, Germany, [anna.hartkopf@fu-berlin.de](mailto:anna.hartkopf@fu-berlin.de)

“Citizen math.” [sic!] is hardly any better than “citizen poetry”. Yeah, we can all rhyme, but who cares about our doggerels?

---

fedja, a user on mathoverflow.net [8] <sup>1</sup>

## Abstract

In this paper we discuss the possibilities and obstacles of implementing the scientific practice of citizen science in mathematics. We start by giving a definition of citizen science. This definition is not meant to be unique but it builds the framework for the next section where mathematical projects are introduced which have adopted aspects of citizen science. In the last section we discuss the obstacles and possibilities that the combination of citizen science and mathematics presents.

## Introduction

Nowadays, the participation of society in science is no longer optional. Citizen science is a fantastic tool to engage the public in the scientific process and the method adds a new dimension of research and possible results due to the utilization of collective intelligence. Many scientific areas have a long tradition of collaborating with citizen researchers and rely on their participation. In other disciplines, like mathematics, the process of realizing its possibilities and thus implementation has just begun.

**A Definition of Citizen Science** There are many examples for the variety and success of implementing citizen science. The project *Foldit* invites participants to solve graphic puzzles in order to find optimal protein folding [17]. Another example is the German *Mückenatlas* [1]. Citizens all over the country can catch mosquitos and send them to a lab in which they are categorized and thus a map of the biodiversity of mosquitos within Germany emerges.

Citizen science is not a term as clearly defined as, say, a mathematical concept and different interpretations and definitions exist. Coming from a mathematical background where unique definitions are a prerequisite to any scientific discussion, we want to fix a definition of citizen science. This one is based on the *Green Paper of Citizen Science Strategy in Germany* [3].

*Citizen science* is a scientific practice that satisfies the following characteristics:

- (a) involvement of individuals in the scientific process, that are not institutionally bound to this scientific area,
- (b) involvement can range from singular participation to long term investment of the individual’s leisure time,
- (c) the individual delves deeply into a scientific topic in collaboration with other scientists and volunteers,
- (d) an academical education of the citizen scientist is not mandatory (but of course is no obstacle, either),
- (e) accurate scientific practice and transparency of methodology and data collection is required, as well as
- (f) public and open discussion of the results.

## Mathematical Projects that have adopted aspects of Citizen Science.

In this section we present examples of projects that have implemented aspects of citizen science into a mathematical context. People have sought to open mathematics and the mathematical process to the public, and without even trying to call it citizen science, they have gotten pretty close to what we defined in the previous section. Note that each of the projects lack a different characteristic to be fully described as a citizen science project.

**Historic Mass Computation**<sup>2</sup> Utilizing non-professionals in mathematics is not a novel idea. In 1938, the Work Projects Administration, an American New Deal agency, established a computing organization that employed 450 office workers to carry out mass scientific computations. These computations were done by human computers who had little education other than the rudiments of arithmetic. They worked in an assembly line arrangement and handed the worksheets from table to table. Even though during the 1930s more advanced methods for calculation, like using logarithmic tables and punch cards were already known, the *Math Tables* project was formed under the ideals of the New Deal that aimed to counteract the effects of the depression by improving the situation for the workers and bettering their education [6].

This interesting project, whose success is mostly due to the engagement of its two leaders, adopts nearly all aspects of citizen science, except for the first and maybe most crucial; the not academically trained workers who carried out the scientific computations were institutionally bound, since they were paid for their work and one of the main goals of the project was the reduction of unemployment. But what still makes this project worth mentioning in the context of citizen science is the involvement of a large number of non academically trained workers. The project leaders had to find a computation method derived from only simple arithmetic, because the workers were not trained in mathematics or calculation. Over time these methods became more and more sophisticated and complex calculations could be tackled [6].

**Collective Problem Solving** The *Polymath Project*, that was founded by the well-known mathematician and Fields-medallist Timothy Gowers, is one of the most famous and successful projects that uses collective intelligence by removing logistical and institutionalized obstacles of participation. In 2009 Gowers asked in his blogpost: “Is massively collaborative mathematics possible?” [5]. He posted the first problem *Polymath1* which was the exploration of a particular combinatorial approach to the density Hales-Jewett theorem for  $k = 3$  [2]. About a year after the proposal of the problem, a paper with the title *Density Hales-Jewett and Moser numbers* was published and the authors were referenced as: *D.H.J. Polymath*<sup>3</sup> [14]. In total 23 collaborators participated in the project and a “handful” contributed to the solution [10].

The *Polymath Project* clearly is a very successful example of how digital interconnection can help to collectively solve involved mathematical problems. It is still well underway and so far project number 16 is being tackled. Despite there being no institutional thresholds in participating in the *Polymath Project*, the very nature of the problems forces a selection of the contributors and excludes everyone who is unable to read the very involved notation or does not know the underlying concepts and mathematical definitions.

**Distributed Computing** As computers nowadays can do most of the computations for mathematicians and other scientists, collective human computer offices like in the *Math Tables* project are no longer necessary. However, there are still some calculations that exceed even the capabilities of the computers mathematicians usually have on hand. The runtime of certain problems is long and thus expensive. Distributed computing is a way to solve problems that share two characteristics: their runtime is long and they do not possess an ultimate goal.

The *GIMPS project* (*Great Internet Mersenne Prime Search*) was started in 1996 and aims to find Mersenne prime numbers. These are prime numbers of the form  $p = 2^n - 1$ . The Lucas-Lehmer algorithm can efficiently decide whether such a number is prime or not. George Woltman implemented

the algorithm in an assembly language program that users can install on their computers. The program steadily works in the background and slowly tests a certain number on its primality. The project can be considered wildly successful. So far, more than 200,000 users have signed up and 17 Mersenne prime numbers have been found [9].

GIMPS is not the only distributed computing project. Wikipedia lists 62 currently running projects, of which 14 fall into the mathematics category [18]. These projects generally fulfill most of the requirements of citizen science. The only obstacle is their lack of involvement of the people and not just their computers. The collective character is solely executed digitally through the internet and the users are not personally included in this exchange. All they need to do is install the program and donate their CPU time.

**Education** The mathematical comedian Matt Parker has released a video in which he announces the search for a three sided coin which is thick enough such that in a coin toss, the coin lands on the rim one third of the time [12]. There is no mathematical solution for that question yet.<sup>4</sup> Teachers can find materials for classroom activities along with the video. The students are asked to craft their own “fat” coins or use a 3D printer to make them and then conduct statistical experiments. Worksheets for statistical analysis are provided and the students are asked to contribute their results on the website [13]. Unfortunately we could not find any publication of the gathered results.

**Artistic Research and Science Communication** Citizen science is a valid scientific method but it also has great potential to involve the public and thus raise public awareness, understanding, and literacy of science. The author is involved in a project that combines aspects of citizen science with art in a project that aims to name and build models of *all* combinatorial types<sup>5</sup> of polyhedra. The narrative behind the project is that, besides for example the cube or the pyramid, most polyhedra do not have a name and have never been realized in a physical model [7]. On a website, the participants are invited to adopt a polyhedron, give it a name and download a crafting sheet in order to build a paper model. Pictures of the models can be uploaded to the website and a gallery of polyhedra forms [15]. The artistic examination of the geometric object leads to a creative involvement in scientific mathematics. The results of the gallery are exhibited in a mathematics and art exhibition and conference [4]. With the combination of mathematics and art, the project focusses on the outreach aspect of citizen science.

### Collectiveness in Mathematics

The leading quote in the beginning of the article stems from the mathematics forum *mathoverflow.net* in which a user posted the question: “Can pure mathematics harness citizen science?” [8] and is an example of the skepticism with which the combination of mathematics and citizen science is met in the mathematical community. Indeed one could ask if forcing a scientific method into an academic field like Cinderella’s step-sister’s foot into the glass shoe is fruitful.

In mathematics we can observe a strong movement towards a collectiveness of the scientific practice. The skeptical forum itself is an example how mathematics profits from an open forum and discussion in which “everybody” can participate, and yet it is not designed to include the public. Due to a very strict code of conduct, even PhD students and less experienced mathematicians feel hesitant to participate. In the *polymath* project, a high threshold of a very involved notation and prior expert knowledge imparts the exclusiveness of participation.

The superpower of mathematics is the strong scientific practice, which Michael Nielsen identifies as indicator and condition for the collectiveness and interconnectedness of scientific processes [11]. Thus, the very characteristic that opens mathematics within its own community makes it harder for the public to participate. The scientific practice in mathematics is a peer review procedure that relies on the reputation of the reviewers. In opening up to the public, each step of the citizen mathematicians’ proofs would have to be reproduced by an expert. Hence, the whole endeavor seems redundant to start with. Another



possibility to check the correctness of a step of a proof is by an algorithm. But up until now the validity of a computer proof, where case discriminations are done by a computer, is not fully accepted by the entire mathematical community, which might add another layer to the acceptance problem. When we try to think of a *good* problem, one that disintegrates into smaller pieces that are individually solvable, in most cases a computer would be more efficient to solve them. An appropriate algorithm makes no arithmetical mistakes and is a lot faster than the human brain.

## Conclusion

The strong scientific practice in mathematics is necessary to open up the scientific process in a way that does not harm the rigor. Every mathematician would describe their field as highly creative. This creativity is mostly hidden to the non-expert by the high thresholds of required background knowledge and the involved notation. Citizen science brings powerful new ways of thinking and doing research. Its true power is the inventiveness that arises from combining a large number of creative minds. Ways to lower the high threshold of scientific mathematics must be found in order to be able to implement a successful mathematical citizen science project. The examples above show developments in this direction, but also illustrate that mathematics and citizen science do not fuse together effortlessly.

## Acknowledgments

This work is associated with the Collaborative Research Center *Discretization in Geometry and Dynamics, Transregio 109*, which is funded by the DFG (Deutsche Forschungsgesellschaft). The author would like to thank Erin Henning for constructive criticism of the manuscript.

## Notes

<sup>1</sup>The forum mathoverflow.net is a platform on which mathematicians can discuss questions concerning their research. It is very accepted in the mathematical community and among the many contributors, a lot of well known mathematicians participate. It has a rigid reputation system to ensure the quality of the questions, answers and comments.

<sup>2</sup>The inclusion of this project in this paper is a good example for the power of the before mentioned forum, since it was given as an example in a discussion about citizen science and mathematics [8].

<sup>3</sup>D.H.J. is an acronym for Density Hales-Jewett.

<sup>4</sup>One might argue that it is not a mathematical question at all, since too many physical parameters like the material properties of the coin and the process of the tossing play a role.

<sup>5</sup>This is of course impossible, since there are infinitely many.

## References

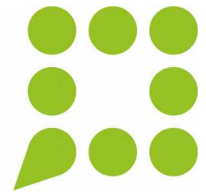
- [1] Friedrich-Loeffler-Institut (FLI) and Leibniz Centre for Agricultural Landscape Research (ZALF) e.V., Mückenatlas . <https://mueckenatlas.com/about/>. Accessed: 2019-02-19.
- [2] Polymath1. <http://michaelnielsen.org/polymath1/index.php?title=Polymath1>. Accessed: 2019-04-29.
- [3] Aletta Bonn, Anett Richter, Kathrin Vohland, Lisa Pettibone, Miriam Brandt, Reinart Feldmann, Claudia Goebel, Christiane Grefe, Susanne Hecker, Leonhard Hennen, et al. Green Paper Citizen Science Strategy 2020 for Germany. 2017. Available online at [https://www.buergerschaftenwissen.de/sites/default/files/assets/dokumente/gewiss\\_cs\\_strategy\\_englisch.pdf](https://www.buergerschaftenwissen.de/sites/default/files/assets/dokumente/gewiss_cs_strategy_englisch.pdf).
- [4] Collective Artists and Anna Maria Hartkopf. Polytopia – Adopt a Polyhedron. <http://gallery.bridgesmathart.org/exhibitions/2019-bridges-conference/anna-hartkopf/>, 2019. Accessed: 2019-05-02.
- [5] Timothy Gowers. Gowers Weblog: Is massively collaborative mathematics possible? <https://gowers.wordpress.com/2009/01/27/is-massively-collaborative-mathematics-possible/>. Accessed: 2019-04-29.

- [6] David Alan Grier. The math tables project of the work projects administration: The reluctant start of the computing era. *IEEE Annals of the History of Computing*, 20(3):33–50, 1998.
- [7] Anna Maria Hartkopf and Günter M. Ziegler. Adopt a polyhedron – a citizen art project in mathematics. In Carlo Séquin, Eve Torrence, Bruce Torrence and Kristóf Fenyvesi, editors, *Proceedings of Bridges 2018: Mathematics, Art, Music, Architecture, Education, Culture*, pages 579–584, Phoenix, Arizona, 2018. Tessellations Publishing. Available online at <http://archive.bridgesmathart.org/2018/bridges2018-579.pdf>.
- [8] Alexandre Eremenko (<https://mathoverflow.net/users/25510/alexandre-eremenko>). Can pure mathematics harness citizen science? MathOverflow. URL:<https://mathoverflow.net/q/112762> (version: 2012-11-18).
- [9] Mersenne Research, Inc. Great internet mersenne prime search gimps. <https://www.mersenne.org/>. Accessed: 2019-05-02.
- [10] Michael Nielsen. The Polymath project: scope of participation. <http://michaelnielsen.org/blog/the-polymath-project-scope-of-participation/>. Accessed: 2019-04-29.
- [11] Michael Nielsen. *Reinventing discovery: the new era of networked science*. Princeton University Press, 2011.
- [12] Matt Parker. Help me find the thickness of a three-sided coin! [https://www.youtube.com/watch?v=xN5\\_VO7Nbu8](https://www.youtube.com/watch?v=xN5_VO7Nbu8). Accessed: 2019-05-02.
- [13] Matt Parker. Three-sided Coin Activity. <https://think-maths.co.uk/downloads/three-sided-coin-activity>. Accessed: 2019-05-02.
- [14] D. H. J. Polymath. Density hales-jewett and moser numbers, 2010. Preprint, [arXiv:1002.0374](https://arxiv.org/abs/1002.0374).
- [15] SFB Transregio 109 Discretization in Geometry and Dynamics. Polytopia – Adopt a Polyhedron. <https://www.polytopia.eu/en/>. Accessed: 2019-05-02.
- [16] Douglas S Stones, Petr Vojtěchovský, and Ian M Wanless. Cycle structure of autotopisms of quasigroups and latin squares. *Journal of Combinatorial Designs*, 20(5):227–263, 2012.
- [17] University of Washington Center for Game Science, University of Washington Institute for Protein Design, Northeastern University, Vanderbilt University, University of California, Davis, and University of Massachusetts, Dartmouth. Foldit – solve puzzles for science. <https://fold.it/portal/>. Accessed: 2019-07-23.
- [18] Wikipedia contributors. List of distributed computing projects — Wikipedia, the free encyclopedia. [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_distributed\\_computing\\_projects](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_distributed_computing_projects), 2019. Accessed: 2019-05-02.

**Appendix: An Example for a Possible Problem** In the above mentioned forum thread, a user posted an idea for a problem that could be solved collectively by non-mathematicians. It reads as follows: Given a triple of permutations  $\theta = (\alpha, \beta, \gamma)$ , with  $\alpha, \beta, \gamma \in S_n$ , does there exist a Latin square that admits  $\theta$  as an autotopism [8]?

Without going into too much detail, the quest for a great number of emerging sub-problems would be to solve a kind of Sudoku puzzle, that starts as an empty grid and distributes numbers as the player goes along. Once the problem is solved, the computer can easily check the validity, but it might lack the creativity to come up with easy solutions. In solving the puzzles the human brain has an advantage over the computer since it can discover a dead end by vision and does not have to walk all the way to the end only to discover that there is a road block [16].

If it turns out, that the human brain is actually faster at solving the Sudoku puzzles than a computer, the problem might be a good candidate for a citizen science project. The research question is open, the problem dissolves into individually solvable subproblems and even the aspect of gamification is included without any further ado.



# Open Citizen Science — Outlining challenges for doing and defining Citizen Science based on results from the DITOs project

Claudia Göbel

DOI: [10.17605/OSF.IO/7ETKS](https://doi.org/10.17605/OSF.IO/7ETKS)

Peer-reviewed short paper track @ Forum Citizen Science 2019, WWU Münster



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

[www.buergerschaffenwissen.de](http://www.buergerschaffenwissen.de)

# Open Citizen Science — Outlining challenges for doing and defining Citizen Science based on results from the DITOs project

Claudia Göbel, Institut für Hochschulforschung Halle-Wittenberg (HoF)

## Abstract

Citizen Science opens research processes for participation by people not employed as scientists. It thus offers the potential for changing how research is done and what knowledge is created. The paper proposes the notion of Open Citizen Science to critically reflect how participatory research is conceptualised and done. Drawing on results and reflections from the DITOs project, six dimensions of Open Citizen Science are discussed: pluralistic concepts, situated openness, power, open organisations, cross-border cooperation and working conditions. Examples from work at the European Citizen Science Association are given to illustrate implementation. In this way the article outlines challenges for improving the present and future practice of Citizen Science.

## What is Citizen Science and why does it matter

This essay introduces the concept of Open Citizen Science along with examples for putting it in practice at the European Citizen Science Association (ECSA). The aim of this paper is to share results and reflections from a three-year EU-funded project, Doing it Together science (DITOs), that was dedicated to supporting the development of Citizen Science in Europe. This framework seeks to stimulate further discussion, research and practical experimentation that might feed into the next phases of developing CS.

Citizen Science (CS), that is when people who are not employed as scientists generate scientific knowledge - on their own, in groups or in cooperation with people who are employed as scientists. It refers to “inclusion of members of the public in some aspect of scientific research” (Eitzel et al. 2018, 5). There are several approaches to participatory research<sup>1</sup>, each with different research methodologies, aims and traditions, such as Citizen Science, Community-based Research, Participatory Action Research, and DIY science. To give an overview over this diverse landscape, Strasser et al. (2019) have identified five activities of knowledge generation, so-called epistemic practices, which are typically performed in CS projects: sensing, computing, analysing, self-reporting, and making.

Examples of concrete activities include:

- **Sensing:** Amateur naturalists collecting specimens and data on insect occurrence for ecological research at the Entomological Society Krefeld;

---

<sup>1</sup> In this paper the term “research” is used to refer to processes of and approaches to scientific knowledge generation. The term “science” is used to refer to the overall societal subsystem of scientific research and higher education. The latter is to be understood to include social sciences and humanities, in line with the German broad understanding of “Wissenschaft” not limited to natural sciences.

- **Computing:** Volunteers donating processor capacity of their computers for scientific studies in the LHC@home projects by CERN;
- **Analysing:** Farmers analysing qualitative interview data in a reference social science study that maps practices of solidarity economy (Balázs, Patakia and Lazányiac 2016);
- **Self-reporting:** Patients reporting symptoms and data on online platforms such as patientslikeme to enable research on their conditions;
- **Making:** DIY biologists building low-cost research tools and independently performing molecular biology experiments.

Citizen Science can profoundly change how research is done and what knowledge is created. “In many cases, participatory research projects question who can produce legitimate scientific knowledge, how it is produced, where it is produced, and sometimes why it is produced. Thus, participatory research is not necessarily just ‘science by other means’, but could refocus what parts of the natural and social worlds are subject to scientific inquiry, thereby transforming what we know about the world” (Strasser et al. 2019, 2). This transformative role of participatory research<sup>2</sup> can be observed, for example, when residents in neighbourhoods with poor air quality use sensors to generate data to complement those of official measurement stations located elsewhere (Ottinger 2010). Another example is when members of patient organisations campaign for, fund, and carry out analyses in cooperation with academic researchers on neglected or poorly studied diseases, which otherwise would not be researched (Callon and Rabeharisoa 2003).

This potential for change gains particular weight in the face of the severe shortcomings of how science is currently functioning. For instance, Franzen (2016) sees fundamental signs of crisis regarding public legitimization of science, reproducibility of results, fair attribution of effort and problems with performance measurement. Soleri et al. (2016) underscore major limitations of the present scientific systems in terms of inclusiveness and equity. In this context, CS could be a fundamental part of efforts for improving and opening how research is done and what kind of knowledge is produced. Stimulating reflection and experimentation in this regard is the aim of the concept of Open Citizen Science that will be introduced in the next section.

## Open Citizen Science

I would like to propose the concept of “Open Citizen Science” to link streams of reflection and action from Citizen Science and Open Science<sup>3</sup> – two umbrella terms (Rip and Voß 2013) used to articulate visions and suggest tools for better science. While Citizen Science focusses on openness for participation, Open Science concepts argue for openness through technologies (Vohland and Göbel 2017). A notion like Open Citizen Science can then draw on various traditions from within these two fields mobilising concepts and practices to learn from, critique and open new questions, and thus act as tool for thinking.

In what follows, I will present six dimensions of Open Citizen Science. They are the result of work conducted in the DITOs project in the past three years. They are based on concepts from literature on

---

<sup>2</sup> Strasser et al. (2019) use the term „participatory research“ to refer to Citizen Science and other approaches, such as Community-based Research, DIY science. I focus exclusively on CS here.

<sup>3</sup> See Fecher and Friesike (2013) for a comprehensive literature review. They identify five main schools of thought on Open Science — democratic, pragmatic, infrastructure, public and measurement — differing regarding the central assumptions, aims, involved groups, tools and methods.

Open Science, a series of capacity building events for Citizen Science practitioners and stakeholders<sup>4</sup> as well as discussions with colleagues<sup>5</sup>. Each dimension contains a normative statement on an aspect of CS practice and makes reference to current developments in the field where possible. Practical examples from the work at ECSA will be discussed in the next section.

Dimensions of Open Citizen Science:

1. Following the reasoning by Strasser et al. (2019) using **pluralistic concepts** that are based on a diversity of participation practices and account for multiple possible contributions to science is essential to realise the transformative potential of CS. This needs to go hand in hand with critical discussions within the related practitioner communities on the content of the various contributing streams of practice and terminology used, like the ones Eitzel et al. (2017) have started. The need for sharp definitions and their breadth are currently discussed by several groups of practitioners within the Citizen Science community (Heigl et al. 2019 and Auerbach et al. 2019). Early on, ECSA had adopted a position in favour of flexibility and diversity by proposing 10 principles of good CS practice (Robinson et al. 2018) instead of an overarching CS definition structuring the field. It remains to be seen how this position evolves in the context of the current development of a go-to platform for CS in Europe for which quality control is a central concern: [eu-citizen.science](http://eu-citizen.science).
2. Improving **situated openness of data and other research results** is another important piece of the puzzle. A large proportion of Citizen Science activities are dedicated to data gathering and analysis. Creating frameworks to improve data findability, accessibility, interoperability and reusability — FAIR-ness (Wilkinson et al. 2016) — is thus a major concern. A series of efforts are currently addressing standardisation and interoperability for Citizen Science project metadata and observation data. For instance, the “Working Group 5 – Improve data standardization and interoperability” of the COST Action on Citizen Science has recently proposed an ontology for describing citizen-science projects, observations and analyses, building upon prior research and existing standards, which any organization can model their database structure upon. This proposal feeds into collaborations within the international working group on Citizen Science data and metadata that brings together practitioners from the European, US, and Australian Citizen Science associations along with project finder platforms like SciStarter, the Atlas of Living Australia or the global biodiversity information facility GBIF. In addition to conceptual and technical issues, there are many legal and ethical questions regarding intellectual property and licensing, data protection and privacy, payments, and insurances in participatory research activities. Here, the EU project PANELFIT addresses some of the uncertainties regarding participatory use of ICTs for research and journalism and the BMBF project GenomELECTION explores implications of new technologies for genome editing for science communication and participatory research.
3. Addressing **questions of power** is a third key challenge. Both Citizen Science and Open Science draw a lot of their visionary strength from hinting at concepts like participation, accessibility, and democracy, which are political in the sense that each community of practice

---

<sup>4</sup> Important events where these topics were discussed include the “ECSA Inclusiveness Challenge” at the first ECSA International Conference 2016, Berlin (Göbel 2017), the “European Stakeholder Round Table on Citizen and DIY Science and Responsible Research and Innovation”, November 2016 in Berlin (Göbel et al. 2017) and the “European Round Table Citizen Science and Open Science – Synergies and Instruments”, February 2018 in Brussels (COST Action CA 15212 2018).

<sup>5</sup> Important circles of exchange have particularly been offered by the Science in Society research group at the Museum für Naturkunde Berlin and the Open Science Barcamp organised by the Leibniz Research Alliance Open Science, where I had the chance to develop a previous version of this argument (see Göbel 2019).

interprets them through their own ideological lenses and associates them with different values. It is therefore important to critically interrogate the different approaches of participatory research regarding their historical, social, cultural, and political contexts: Which values are they based on? Which hierarchies and economic principles do their standards and technologies convey? Who benefits? The seven principles for an inclusive Open Science for social and environmental well-being from the Open and Collaborative Science in development Network (OCSDnet 2017) offer a good start for provoking such reflections (and lots of literature to follow up on). To make this more of a focus in the European Citizen Science community, the European Citizen Science Association in cooperation with the Living Knowledge Network have founded a working group on “Empowerment, Inclusiveness and Equity”. The group brings together practitioners from the fields of Citizen Science and Community-based Research to exchange knowledge and co-develop methodologies. For instance, work is needed to build more equitable cooperations between scientists and volunteers (Soleri et al., 2016). We also still don’t know much about who participates in participatory research projects and who doesn’t, which makes it hard to improve inclusiveness of activities. The project “Science for all” by KIT and Science in Dialogue in Germany is one initiative looking to change that. A third dimension is to look at what experiences of empowerment exist and how they differ among different approaches to participatory research. For example, in a recent workshop we asked for the roles of NGOs in this regard.

4. Building more **open organisations** is another central question in the larger task of adapting research infrastructures to participatory research. Doing Citizen Science, DIY science and working with communities also requires a shift in organisational cultures to allow working with people within and outside scientific institutions in new ways. The work of the Mozilla foundation on building more open organisations (Mozilla Open Leaders 2018) draws on insights from Community Supported Peer Production and can provide some inspiration for adapting research infrastructures to participatory research. For example, libraries can play an important role as support infrastructures for Citizen Science by providing access to knowledge resources and professional guidance on information and data management, meeting space as well as hosting CS equipment for lending and more (see for instance the paper by Bemme und Munke in this issue). Arizona State University is for example undertaking some exciting cooperation initiatives with public libraries on Citizen Science (here is a webinar explaining more). During the DITOs project we have worked with practitioners from Citizen Science and DIY science communities to identify barriers, good practices and structural opportunities to work together in new ways (Göbel et al. 2017).
5. Promoting **cross-border cooperation** and cultural diversity, in Europe and beyond, is important to improve CS. Environmental problems like biodiversity loss and pollution do not stop at national borders and exchange of tools and good practice is a motor of the growth of the European CS communities. Such collaborations and especially networks and platforms need to take the diversity of infrastructures and cultures into account that manifests in different ways to do public engagement, research and civic action.
6. Fair **working conditions**, team support and self-care are important as the basis for the growth of citizen science. Structures need to be improved to offer good working conditions, options for permanent contracts and fair compensation for those who work on CS. At the same time, structures need to allow for nurturing healthy teams to support colleagues and self-care should

become an explicitly supported practice at the workplace both for academic researchers and volunteers engaging with CS.

## Examples of implementing Open Citizen Science at ECSA

This section briefly presents salient examples of how to put the concept of Open Citizen Science in practice from the work at ECSA Headquarters.

- When representing CS communities, which is the case when ECSA organises events or writes policy briefs, for example, the organisation needs to ensure to draw on and represent a diversity of CS approaches and disciplines. This representation depends on the definition used. A large part of the work of every DITOs partner was to deal with the terminology, the fuzziness of the concept of CS and its many problems. The escalator-model of CS (Haklay 2018) that includes CS activities of different levels of engagement – from passive consumption of science over joining volunteer computing to high engagement in DIY science – has been developed to address this. Another way to ensure plurality in representation was to invite a number of practitioners and experts from different subfields to bring forward their views and experiences, instead of providing a single voice for an allegedly uniform CS community. This went along with using plurals when referring to CS and DIY science communities in our communication materials. Beyond representation, diversity should also inform strategies for community building, drawing in new members and communication.
- Encouraging diversity and inclusiveness in knowledge gathering and capacity building activities: As a European umbrella organisation, ECSA often undertakes and supports synthesis work and collection of good practice. While the aim is to involve as many relevant stakeholders as possible to increase quality and promote uptake, not all stakeholder groups are represented equally. For ECSA membership and participation in events, for instance, representatives of civil society organisations, freelancers, SMEs and citizen scientists are underrepresented. Strengthening the role of civil society and of those actors in new more irregular professional roles should be a strategic priority. ECSA has started changing event timing and framing to make the participation of those with other jobs more feasible. We have also started to experiment with co-keynotes of having a member of a research institution and a civil society organisation present together on a cooperation project they undertook. For the international conference in 2020 more measures for inclusiveness are planned by the working group on Empowerment, Inclusiveness and Equity. Another concrete measure is to create a procedure to pay a small honorary for actively contributing to ECSA events, which is designed to support the participation of civil society organisations, freelancers, SMEs and citizen scientists in knowledge gathering and capacity building activities.
- When planning for events as part of proposals, a useful way to increase inclusiveness is to plan some money for open calls for activities. We have experimented with this for the teacher training workshops in DITOs and could multiply the capacities used for the project, increase the reach beyond consortium partners and bring more practitioners into the ECSA network.
- ECSA working groups are key instruments for bringing work on topic areas further, such as interoperability, CS and education or national CS platforms. With the two ECSA working groups supported through DITOs, the one on CS and Open Science and the one on



Empowerment, Inclusiveness and Equity, we have developed and tested small steps for working more openly. These experiences have now been documented and enriched with resources and workflows in a [guide for working group chairs](#) and ECSA staff.

- In order for this work to become more visible and be developed further, an ECSA policy on working more open has been developed and will be presented to the Board of Directors for adoption.

## Conclusion

For realising the transformational potential of Citizen Science, it matters how participation, research and openness are conceptualised and done in practice. This is especially important since the field of CS is currently maturing and processes of standardisation and institutionalisation multiply. The latter involve the creation of longer lasting structures that will in turn shape the future development of the field. One way in which CS is institutionalised is through incorporation into public policies, like in the case of the [EU Open Science policy](#) that has recently included CS as one of eight pillars of Open Science. The policy, however, uses a very narrow concept of CS that only includes three types of activities: crowd support in data generation, crowd support in data analysis, and science education (Vohland and Göbel 2017). This does not adequately reflect the richness of participatory research practice — active involvement of volunteers and civil society organisation in potentially all aspects of research in a broad range of scientific disciplines, not only in auxiliary tasks or dissemination and not only as supporters. When transposed to research funding contexts such narrow concepts can create biases in favour of data accessibility, potentially neglecting inclusiveness and equity. Other aspects of professionalization that to a certain degree always involve standardisation can be found in the creation of new online platforms and support organisations for CS as well as the multiplication of CS projects. The coming months and years will show whether the dimensions of Open Citizen Science sketched above prove useful and feasible to inform the next phases of developing CS in Europe.

## References

- Auerbach, Jeremy, Barthelmess, Erika L., Cavalier, Darlene, Cooper, Caren B., Fenyk, Heather, Haklay, Mordechai, Hulbert, Joseph M., Kyba, Christopher C. M., Larson, Lincoln R., Lewandowski, Eva and Shanley Lea. 2019. The problem with delineating narrow criteria for citizen science. *PNAS*, 116 (31):15336-15337; <https://doi.org/10.1073/pnas.1909278116>
- Balázs, Bálint, György Patakia, and Orsolya Lazányiac. 2016. Prospects for the future: Community supported agriculture in Hungary. *Futures*, 83:100-111. doi: <https://doi.org/10.1016/j.futures.2016.03.005>.
- Callon, Michael, and Rabeharisoa, Vololona. 2003. Research “In the Wild” and the Shaping of New Social Identities. *Technology in Society*, 25 (2):193-204.
- COST Action CA15212. 2018. Citizen Science and Open Science –Synergies and Instruments. Workshop Report. [https://www.cs-eu.net/sites/default/files/media/2018/10/WG3-CSandOS-WS-2018-Brussel-Workshop-Report\\_0.pdf](https://www.cs-eu.net/sites/default/files/media/2018/10/WG3-CSandOS-WS-2018-Brussel-Workshop-Report_0.pdf) (Accessed August 11, 2019).

Eitzel, Melissa V., Jessica L Cappadonna, Chris Santos-Lang, Ruth Ellen Duerr, Arika Virapongse, Sarah Elizabeth West, Christopher Conrad Maximillian Kyba, Anne Bowser, Caren Beth Cooper, Andrea Sforzi, Anya Nova Metcalfe, Edward S Harris, Martin Thiel, Mordechai Haklay, Lesandro Ponciano, Joseph Roche, Luigi Ceccaroni, Fraser Mark Shilling, Daniel Dörler, Florian Heigl, Tim Kiessling, Brittany Y Davis, and Qijun Jian. 2017. Citizen Science Terminology Matters: Exploring Key Terms. *Citizen Science: Theory and Practice*, 2 (1):1. doi: <http://doi.org/10.5334/cstp.96>.

Fecher, Benjamin, and Sascha Friesike. 2013. Open Science: One Term, Five Schools of Thought. In: *Opening Science*, edited by Bartling, S. & Friesike, 17-47. Cham: Springer.

Franzen, Martina. 2016. Open Science als wissenschaftspolitische Problemlösungsformel?. In *Handbuch Wissenschaftspolitik*, edited by Simon D., Knie A., Hornbostel S. and Zimmermann K., 279-296. Wiesbaden: Springer VS.

Göbel, Claudia. 2019. Open Participatory Research — Four Challenges for Opening Science Beyond Scientific Institutions. Blogpost. GenR. <https://doi.org/10.25815/qykn-de07> (Accessed August 11, 2019).

Göbel, Claudia. 2017. Following up with the ECSA Inclusiveness Challenge. Blogpost. ECSA. <https://ecsa.citizen-science.net/blog/following-ecsa-inclusiveness-challenge> (Accessed August 11, 2019).

Göbel, Claudia, Agnello, G., Baiz, I., Berditchevskaia, A., Evers, L., García, D., Pritchard, H., Luna, S., Ramanauskaite, E. M., Serrano, F., Boheemen, P. v., Völker, T., Wyszomirski, P., Vohland, K. 2017. European Stakeholder Round Table on Citizen and DIY Science and Responsible Research and Innovation. *Doing-it-Together Science Report*. URI: <http://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/1563626>.

Haklay, Muki. 2018. How many citizen scientists in the world?. Blogpost. <https://povesham.wordpress.com/2018/10/05/how-many-citizen-scientists-in-the-world/> (Accessed August 11, 2019).

Heigl, Florian, Barbara Kieslinger, Katharina T. Paul, Julia Uhlik, and Daniel Dörler. 2019. Opinion: Toward an international definition of citizen science. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116 (17):8089-8092. doi: 10.1073/pnas.1903393116.

Mozilla Open Leaders. 2018. Introducing the Open Leaders culture track. Website. <https://medium.com/@MozOpenLeaders/introducing-the-open-leaders-culture-track-2f336422ee84> (Accessed May 5, 2019).

OCSDnet. 2017. Open and Collaborative Science Manifesto. Manifesto Infographic. <https://ocsdnet.org/resources-category/open-science-manifesto/> (Accessed May 5, 2019).

Ottinger, Gwen. 2010. Buckets of Resistance: Standards and the Effectiveness of Citizen Science. *Science, Technology, & Human Values*, 35 (2):244-270. doi: 10.1177/0162243909337121.

Rip, Arie, and Voß, J-P. 2013. Umbrella Terms as Mediators in the Governance of emerging Science and Technology. *Science, technology and innovation studies*, 9(2):39-59.

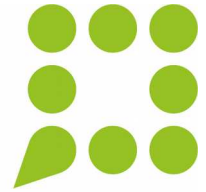
Robinson, Lucy, Cawthray, Jade, West, Sarah, Bonn, Aletta and Ansine, Janice. 2018. Ten principles of citizen science. In: Citizen Science: Innovation in Open Science, Society and Policy. UCL Press, pp. 27-40.

Soleri, Daniela, Jonathan W. Long, Mónica D. Ramirez-Andreotta, Rose Eitemiller, and Rajul Pandya. 2016. Finding Pathways to More Equitable and Meaningful Public-Scientist Partnerships. *Citizen Science: Theory and Practice*, 1 (1):1-11. doi: <http://dx.doi.org/10.5334/cstp.46>.

Strasser, Bruno, Jérôme Baudry, Dana Mahr, Gabriela Sanchez, Elise Tancoigne. 2019. "Citizen Science"? Rethinking Science and Public Participation. *Science and Technology Studies*, 32(2):52-76. DOI: <https://doi.org/10.23987/sts.60425>.

Vohland, Katrin, and Claudia Göbel. 2017. Open Science und Citizen Science als symbiotische Beziehung? Eine Gegenüberstellung von Konzepten. *TATuP*, 26 (1-2):18-24. doi: <https://doi.org/10.14512/tatup.26.1-2.18>

Wilkinson et al. 2016. The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. *Scientific Data*, 3. doi:10.1038/sdata.2016.18



# Volunteer's demographics and motivations in senseBox and openSenseMap

**Mario Pesch, Thomas Bartoschek**

DOI: [10.17605/OSF.IO/NCQJ5](https://doi.org/10.17605/OSF.IO/NCQJ5)

Peer-reviewed short paper track @ Forum Citizen Science 2019, WWU Münster



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

**[www.buergerschaffenwissen.de](http://www.buergerschaffenwissen.de)**

# Volunteer's demographics and motivations in senseBox and openSenseMap

Mario Pesch  
mario.pesch@uni-muenster.de  
Institute for Geoinformatics WWU Muenster  
Muenster, Germany

Thomas Bartoschek  
bartoschek@uni-muenster.de  
Institute for Geoinformatics WWU Muenster  
Muenster, Germany

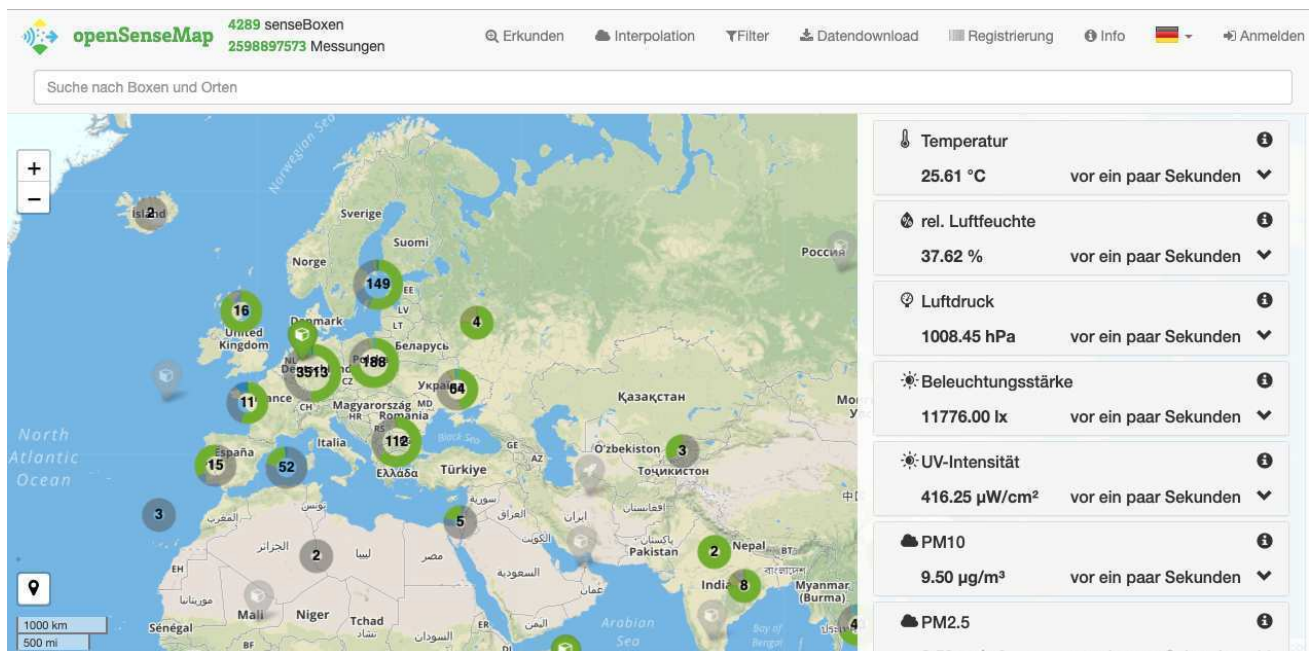


Figure 1: The openSenseMap is a citizen science webplatform for environmental data

## ABSTRACT

This study examines the openSenseMap, an Open Data web platform for storing and analyzing sensor data. The openSenseMap consists of over 4000 sensor stations, is used by different citizen science projects and can be used with different hardware configurations. One hardware configuration is the senseBox, which is a Do-it-yourself Citizen Science toolkit. In an online survey, the users were asked about their motivations and personal benefits of participating in the project. A mixed-method approach has been used to obtain more in-depth information. This approach consists of open and closed questions and Likert scales regarding the topics scientific research and social community. The study has uncovered important aspects that can now help to improve the senseBox and openSenseMap. The results also provide valuable information for researchers to design approaches to attract participation from underrepresented groups.

## KEYWORDS

motivation, technology driven citizen science, opensenseMap, senseBox, open Data

## 1 INTRODUCTION

The senseBox and openSenseMap (see figure 1) Citizen Science project, established at the Institute for Geoinformatics, has run for already 5 years [11]. The openSenseMap is an Open-Source Citizen Science web platform for storing and analyzing sensor data.

Especially in the past 2 years, the openSenseMap received a lot of attention through its rising number of active users and registered sensor stations [10]. The senseBox and openSenseMap project aims to connect citizen science with education and uses open source hardware to teach basics in programming and electronics in the context of environmental monitoring. The senseBox is the open source hardware toolkit for building environmental monitoring devices for stationary or mobile use and can be connected easily to the openSenseMap. Furthermore, users from other citizen science projects like luftdaten.info, which is driven by the Open Knowledge Foundation and mainly based in Stuttgart (Germany) [18], and hackAIR [16], also can use openSenseMap as a platform for storing and analyzing their data. Various user groups are using the openSenseMap. Teachers use the senseBox:edu in computer science and natural sciences classes, citizen scientists use the senseBox:home to collect environmental data, users from other citizen science project like luftdaten.info and open source enthusiasts build individual sensor stations with various micro controllers and different sensors. To further develop the openSenseMap in the future it is important to find out which motivations users have to participate in the project. This is the only way to ensure a meaningful development in the future. What drives potential participants to engage themselves in the project and how can this interest being sustained by the researchers? Why are people participating in the project? Is it only interest in the topic, interest in scientific research or is there a direct benefit acting as a volunteer in the project? Understanding

these questions is important to run and sustain a successful Citizen Science project. It also helps to respond to the needs of the participants, to generate new participants and thus to contribute to the success of the project. This study intends to find out what is the motivation for the openSenseMap users to operate with the platform and take part in the project, their attitude about social and community aspects and scientific research. Furthermore demographic aspects of participants are one main aspects of this paper.

## 2 PARTICIPATION AND THE OPENSENSEMAP

The volunteers in the project are not actively recruited via social media, workshops or specific measurement campaigns. The openSenseMap can be used with a lot of other micro controllers and offers a free REST API to access and publish data [19] complemented by a complete documentation. This toolset makes it easy to share, access and analyze environmental data. Researchers are using the openSenseMap and its data in various applications such as analysis or as sample data for bench marking [8, 9, 21, 23, 27, 28]. Users need an environmental monitoring station to actively take part and share data on the openSenseMap. The senseBox:home is one possible hardware solution and is available as a DIY-Kit starting at 99 euro [11]. Other projects like luftdaten.info or HackAIR use cheaper parts for around 50 euro which are a little bit harder to set up. Users with this hardware setup has to install software on their computer to code the devices and the wiring needs to be done with jumper wires instead of a simple wiring system the senseBox is using.

## 3 BACKGROUND

There are many different definitions according to the research field of different kind of motivations. The oxford dictionary defines Motivation as "a reason or reasons for acting or behaving in a particular way" [26]. In the 1960's the functional approach by Daniel Katz was pioneered. Katz did long studies on motivation and one key aspect in his work was that previous studies in the area of motivation lead to the result, that generalization is impossible [14]. Katz was also the first who declared that a person could have multiple motivations acting in a specific way. One key aspect was also the influence of satisfaction in getting humans to continue in their behaviors.[14]. One overall tool for measuring volunteers motivation is the Volunteer Functions Inventory (VFI). It adopts the functional approach by Katz into an evaluation tool and was developed by Clary et. al in 1998 [3]. The VFI consists of six functions and scales to conduct possible motivations in different actions. The actions are: Values, Social, Career, Understanding, Protective, and Enhancement. The two most important functions are 'Values' and 'Understanding'. Volunteers who rate 'Values' highly were motivated by expressing their personal values. These personal values are often related to altruistic or humanitarian concerns for others. The 'Understanding' function prioritizes the new learning experience that a volunteer may lead to. They get the chance to exercise knowledge and learn new skills. The 'Social' function can measure the motivation to volunteer e.g. to be with friends or getting social reward. Volunteering can also be a career aspect as volunteers might get career related benefits or prepare for a new career or maintain career skills. The "Protective" function will be chosen by volunteers who engage in activities and attitudes to protect their ego from negative features. The last function 'Enhancement'

relates to the ego like the "Protective" function. Volunteering can be a way to help the ego grow and develop in a specific direction [3, 24]. The theory of social motivation by Batson, Ahmad and Tsang designates four different type of motivation: egoism, altruism, collectivism, and principlism. Egoism occurs when someone is acting with the motivation to increase the own welfare. Altruism has the main goal of increasing the welfare of another individual within a group. Collectivism has the goal of increasing the overall welfare of the group and principlism has the goal of upholding one are more principles [2].

The motivation of volunteers in Citizen Science projects has been investigated in a variety of Citizen Science projects. For anyone setting up a Citizen Science project, it is important to know how to attract and retain participants [7]. The use of the volunteer collected data is often one point for motivation found by Alender [1]. The study took a deeper look at motivation in different water monitoring projects in the U.S.

One of the biggest online Citizen Science project is Galaxy Zoo, which conducted two different surveys about participants' motivation and demographics [13, 20]. Additional interviews with 22 people were done to generate a set of motivation categories. Finally 12 main motivation categories were found [20]. Three years later a second survey, based on the results from the pilot survey, was sent to the volunteers of the projects. Over 11,000 responds were analyzed and results show that volunteer's primary motivation is a desire to contribute to scientific research [13].

A specific motivational model for technology-mediated Citizen Science participation was done by Nov et. al [17]. The test was done in two technology-mediated Citizen Science projects, with different degrees of task granularity. A web-based image analysis project (Stardust@home) with high granularity was compared to a volunteer computing project (SETI@home) with low granularity. The empirical study was based on Klandersmans model which is a theoretical framework used for explaining voluntary participation in social movements [15, 25]. The framework basically includes four classes of volunteers' motivation: collective motives, norm oriented motives, reward motives, and identification. For the study a fifth factor was added, the hedonistic or intrinsic motivation. Results show that task granularity is positively correlated with motivation levels. Collective and intrinsic motivations both show the highest rated motivations and intrinsic motivation was highly correlated with contribution intention.

## 4 RESEARCH QUESTIONS AND STUDY DESIGN

Recruiting volunteers' and retaining their motivation are main challenges for citizen science projects [4]. After running the openSenseMap for several years and having constantly raising numbers of users one questions is **"What are the users' personal motivations and their attitude towards topics "social and community aspects" and "scientific research"?"**. Besides motivations the characteristics of the participants of the openSenseMap regarding their socio-demographic background is one main aspect of the study.

The study implements a survey among the openSenseMap users. Users are all participants in the project who have registered an user account and at least one sensor station. The users can be divided into 4 subgroups regarding their hardware. The number of users does not directly correlate with the number of registered sensor stations as there are users managing more than one device

## Volunteer's demographics and motivations in senseBox and openSenseMap

with one user account. The survey is based on a mixed-method approach, consisting of Likert scales, open and closed questions. The survey was published online via SosciSurvey and sent to all openSenseMap users.

In the first part of the survey demographic information were gathered to find if the project is dealing with a specific socio-demographic group of users. Especially in technology driven Citizen Science project the occupation and professional direction are important factors to find out. Gender and age also give important information's in terms of Citizen Science projects. If the sample size is large enough the demographic data might allow to differentiate between sub-groups and their specific motivation.

The survey instrument asked about volunteers' motivation in two different ways. First, the users can explain their motivation in an open question. In the analysis these answers will be categorized and ordered. The questions are setup as open questions to cover all the various motivations which can occur. The survey uses open questions as closed answers with predefined categories to inform the respondent about the researcher's knowledge or expectations. The response categories might suggest a range of different behaviours, and this can directly influence respondents answers to the question. Especially "extreme" answer which might not fit into any of the given categories and will therefore not be mentioned at all [22].

Cramer's V is calculated to check whether there is a connection between the motivation reported and the hardware used. It can measure the association between two nominal variables. The values vary from 0 (no association) to 1 (complete association). The value of 1 will only be reached if the two variables are equal to each other [5]. To proof the reliability of the scales Cronbachs alpha will be calculated. The value of alpha will help to estimate the internal consistency of the different items within one function. Cronbach's alpha indirectly indicates the degree to which a set of items measure one single uni dimensional construct. A Cronbach's alpha above 0.700 need to be achieved to classify a function of items as reliable. All functions with a alpha below 0.700 might need to be restructured to achieve a higher value [6].

## 5 RESULTS

The survey period was from July 7 to July 15, 2018. At this time 2030 sensor stations were registered on the openSenseMap. In total a number of 1349 people received an email with the link to the survey. 286 complete responses were received and will be focused in the following analyses. This is equivalent to a response rate of 21.3 percent. The users were asked to indicate how long they are taking part in the project. Most respondents take part since 6-12 month (29.4 %) or 12-24 (25.2 %) but also a lot of new users which take part between 0-6 month (38.4 %) completed the survey.

### 5.1 Demographics

The demographic data from the survey results in 275 male (96.2 %) and 5 female ( 1.7 %) responses, 4 people did not share any information's regarding their gender and 2 people specified their gender as "other". Most survey respondents were between 31 and 55 years old (71.5%) with a majority in the age gap between 36 and 40 (18 %). 7 respondents reported to be under 20 years (2.5 %) and 8 respondents reported to be over 70 years old (2.8 %).

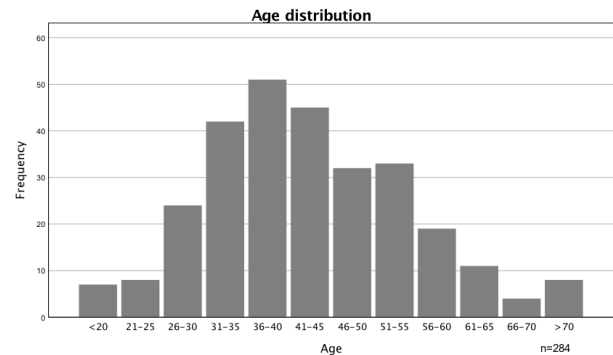


Figure 2: Age distribution

The questions regarding the professional directions of the users allowed multiple answers as people might work for example in the field of science with IT/Technology background. Overall number of responses is 359, which is higher than the overall response number as multiple answers are possible because people might work in the field of IT/Technology in a research institute. With 171 responses (47.6 %) most of the participants have a professional direction in the field of "IT/Technology". Other professional direction like "Education" or "Science" get around 10 percent of responses. As the project involves dealing with hardware and software it is not unusual that most of the people have a background in IT. Also in other technology driven Citizen Science projects like Fold.it or Folding@home most participants have a background in the field of IT or sciences [7].

### 5.2 Motivations

To the question "Please list your reasons for volunteering with this programme? Can you please rank these reasons?" most of the users shared information regarding their reasons for volunteering. After cleaning the data and removing answers which did not fit to the question or did not really list a motivation for volunteering (e.g. "because it is possible...") 249 from 286 respondents shared their reasons and an overall number of 355 different motivations for volunteering were listed. Participants were asked to rank their motivations for volunteering but most of the users just mentioned one reason. 81 respondents mentioned two different motivations, 21 participants mentioned three different motivations and four participants four different motivations for volunteering.

Motivations for taking part in the openSenseMap-project

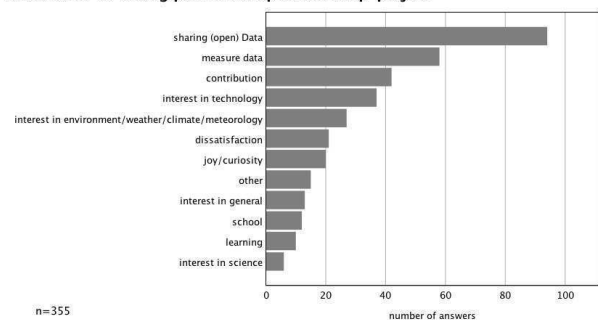


Figure 3: Motivations for participating in the project

Most respondents listed collecting and sharing Open Data as their motivation for volunteering. The participants who listed

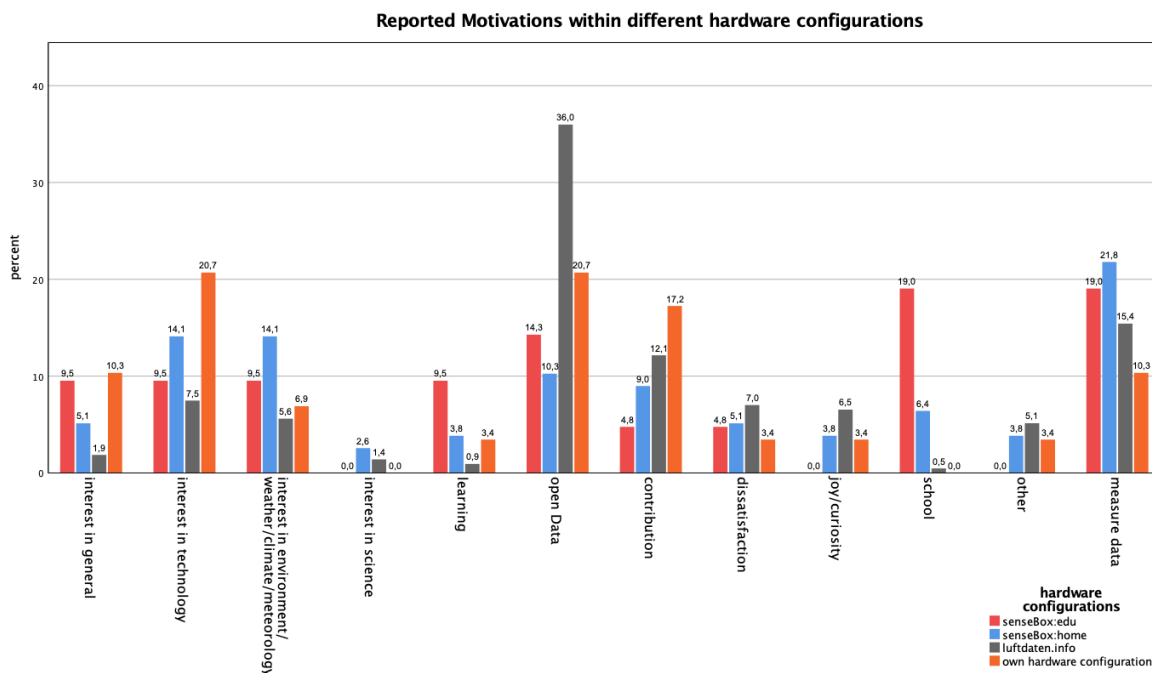


Figure 4: Motivations within the different hardware configurations

Open Data as a reason for volunteering want to collect explicit data and share them with other users. Statements like "Open Data for everyone" or "share data on air quality with the public" show the users motivations to collect data and share them via a web platform. Other participants want to measure data for themselves and mentioned, that they want to have an own web-enabled weather station as a reason for participating in the project. In further considerations of these users it can be noticed that they often listed measuring fine particular matter at their home as an important reason for volunteering. They have a high awareness about the actual phenomena at their house or in their local environment. A reason which was also often called as a second motivation is the contribution. Users want to take part in a bigger project and want to support the community with their own contribution (often with the sharing of their data). Different kinds of interest lead to users to take part in the project. 37 participants named the interest in technology and 27 the interest in environment/weather/climate/meteorology as their interest to participate in the project. Interest in science was only mentioned six times as a reason for volunteering.

With the reported hardware configuration the distribution of the motivation within the different user groups can be displayed. With Cramer's V value of 0.384 the association between the used hardware and the reported motivation can be seen as a moderate association. Figure 4 shows the different motivation categories in percent within the different hardware configurations. The bars reflect how many percent within the group of hardware configuration mentioned each motivation.

36 % respondents with hardware from Luftdaten.info mentioned sharing "Open Data" as their main motivation to participate in the project. Within the group of senseBox users around 25 % mentioned this as their motivation. For users with custom hardware the interest in technology, sharing Open Data and

the contribution to a project are the main motivations participating in the project. luftdaten.info users want to share Open Data or measure data for their own purpose whereas for the senseBox:home users measuring own data and interest in environment/weather/climate/meteorology are the main motivations. For senseBox:edu users in particular the use in school and also measure data are the main motivations.

When trying to classify the motivations from the categories in the theoretical framework from Nov et al. most motivations can be allocated as collective motives [17]. Norm-oriented motives can not be found in the answers, but also intrinsic motivations. Compared to other studies in the field of Citizen Science projects less people were motivated to take part because they want to contribute to scientific knowledge [1]. The study by Curtis in 2015 for example found that typical citizen scientist begin to participate in a project to make a contribution, and because they are interested in the science and goals of the project [7].

## 6 USERS ATTITUDE TO SCIENTIFIC RESEARCH AND COMMUNITY ASPECTS

The statements were categorized to different topics and a visualization as bar diagram was done. The questions in the diagram are ordered. First the question with the highest percent of answers "totally agree" last the questions with the least number of answers. The green indicates total agreement with the item, blue a high agreement, grey represents "neutral or undecided", and orange and red bars represents the percentage of people who disagree or totally disagree with the item. Cronbachs alpha values were calculated for the different scales to validate the responses.



## Volunteer's demographics and motivations in senseBox and openSenseMap

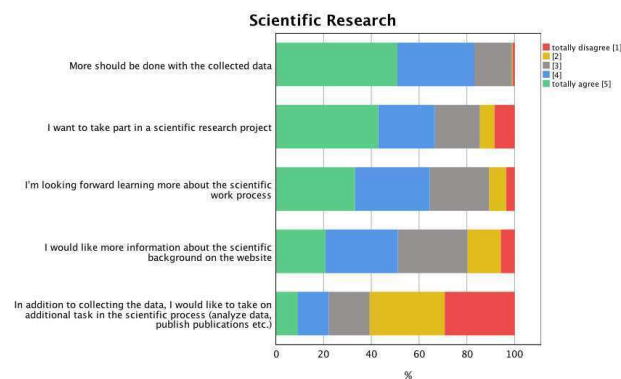


Figure 5: Likert scale "Scientific Research"

Looking at the functions with different items about scientific research (see Figure 5) only show a high agreement towards the items "More should be done with the collected data" and "I want to take part in a scientific research project". The item "In addition to collecting the data, I would like to take on additional task in the scientific research process" shows only 20 % of participants would like to do so. So most the people like to share the data and say that more should be done with the data, but only a few participants want to take part in analyzing the data. Over 60 % did not agree which shows that the level of engagement in the Citizen Science project basically takes place on the level of crowdsourcing according to Haklay [12]. Comparing the results from the items in this scale with the mentioned motivations it is kind of surprising to see the high agreements towards taking part in scientific research and learning more about it as only a few participants mentioned taking part in a scientific research project is a motivation to participate (see Figure 3).

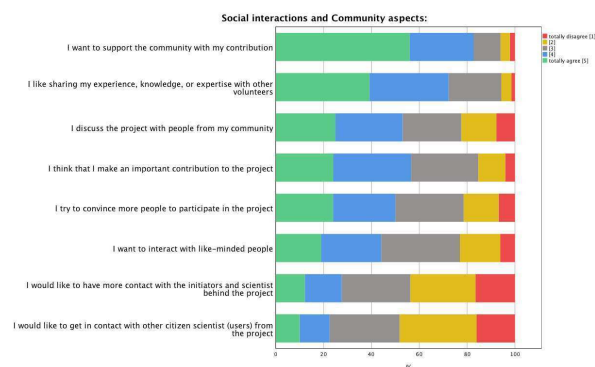


Figure 6: Likert scale "Social interactions and community aspects"

A Cronbach's alpha of 0.832 to the social scale demonstrates a high internal consistency across the items and the overall scale. The scale shows the participants attitude towards social aspects within in the project. Main aspect of this scale is about sharing and the contribution to the community. 56 % of respondents totally agree with the item "I want to support he community with my contribution" and 26.8 % highly agree. Also sharing the experience, knowledge, or expertise with other volunteers is an item most of the participants highly or totally agree with. Compared to the study of Alender similar results were found [1]. Two

items were asked to find out if the participants want to get more contact to other citizen scientist or to the initiator and scientist behind the project. The responses to the items "I would like to have more contact with the initiators and scientist behind the project" and "I would like to get in contact with other citizen scientist (users) from the project" clearly show that direct contact to other citizen scientist or the initiator behind the projects is not wanted. Compared to other Citizen Science projects and studies the results were quite similar. The study done with participants of galaxy zoo users shows also low agreements to community aspects [13].

## 7 CONCLUSIONS AND FUTURE WORK

The openSenseMap offers the opportunity to contribute, share, access and analyze environmental sensor data. Researchers from different kinds of areas use the openSenseMap in various applications. Users who take part in the project need a hardware toolkit to measure and upload the data. The demographics show most male participants in ages under 60 years and especially younger people in the age group between 31 and 45 who work in the field of IT/Technology. The senseBox and openSenseMap should be a project for everybody not only for males working in the field of technology. Therefore the next steps should be to provide workshops for the general public or support the use of the senseBox:edu in schools and other educational institutions.

The users motivations vary depending on the device that is used for measuring environmental phenomena but the collective motive to share open data and personal motives to collect local environmental data and using technology are mentioned by most users. The interest in science is not mentioned as a main motive in the open questions, but has a very positive result in the Likert scales, where motivation categories were predefined. This contradictory result needs further investigation. One reason may be the focus on technology in citizen science projects like senseBox and openSenseMap, that leaves the scientific approach in the background. Nevertheless the results and the relatively high response rate to the questionnaire show that the community is active and that the openSenseMap is a useful tool to share environmental data. This is a proof for the project to keep the openSenseMap open for everybody and also to connect it with other citizen science projects and hardware configurations.

## REFERENCES

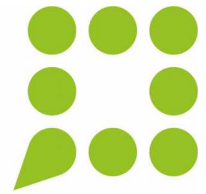
- [1] Bethany Alender. 2016. Understanding volunteer motivations to participate in citizen science projects: A Deeper look at water quality monitoring. *Journal of Science Communication* 15, 3 (2016). [https://jcom.sissa.it/sites/default/files/documents/JCOM\\_1503\\_2016\\_A04.pdf](https://jcom.sissa.it/sites/default/files/documents/JCOM_1503_2016_A04.pdf)
- [2] C Daniel Batson, Nadia Ahmad, and Jo-Ann Tsang. 2002. Four Motives for Community Involvement. *Journal of Social Issues* 58, 3 (2002), 429–445. <https://doi.org/10.1111/1540-4560.00269>
- [3] E Gil Clary, Mark Snyder, Robert D Ridge, John Copeland, Arthur A Stukas, Julie Haugen, and Peter Miene. 1998. Understanding and assessing the motivations of volunteers: a functional approach. *Journal of personality and social psychology* 74, 6 (1998), 1516.
- [4] Cathy C. Conrad and Krista G. Hillehey. 2011. A review of citizen science and community-based environmental monitoring: Issues and opportunities. *Environmental Monitoring and Assessment* 176, 1-4 (may 2011), 273–291. <https://doi.org/10.1007/s10661-010-1582-5>
- [5] Harald Cramer. 1946. *Mathematical Methods of Statistics* (Princeton: Princeton University Press, 1946). *CramérMathematical Methods of Statistics* 1946 (1946).
- [6] Lee J. Cronbach. 1951. Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika* 16, 3 (09 1951), 297–334. <https://doi.org/10.1007/BF02310555> arXiv:0803973233
- [7] Vickie Curtis. 2015. *Online citizen science projects : an exploration of motivation, contribution and participation*. Ph.D. Dissertation. <http://oro.open.ac.uk/42239/1/VickieCurtisPhDThesisOct2014.pdf>
- [8] Mara Dionisio, Teresa Paulino, Trisha Suri, Nicolas Autzen, and Johannes Schöning. 2017. In search of light: enhancing touristic recommender services

- with local weather data. In *Proceedings of the 19th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services*. ACM, 97.
- [9] Mara Dionisio, Teresa Paulino, Trisha Suri, Nicolas Autzen, and Johannes Schöning. 2017. "In search of light": enhancing touristic recommender services with local weather data. In *Proceedings of the 19th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services - MobileHCI '17*. ACM Press, New York, New York, USA, 1–8. <https://doi.org/10.1145/3098279.3122140>
- [10] Institute for Geoinformatics. 2019. openSenseMap. <https://opensensemap.org>
- [11] Institute for Geoinformatics. 2019. senseBox - The DIY Citizen Science Toolkit. <https://sensebox.de>
- [12] Muki Haklay. 2013. Crowdsourcing geographic Knowledge: Volunteered geographic information (VGI) in theory and practice. In *Crowdsourcing Geographic Knowledge: Volunteered Geographic Information (VGI) in Theory and Practice*, Michael F. Goodchild, S. Elwood, and D.Z. Sui (Eds.). Vol. 9789400745. Springer Berlin Heidelberg, 105–122. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-4587-2> arXiv:arXiv:1011.1669v3
- [13] M. Jordan Raddick, Georgia Bracey, Pamela L. Gay, Chris J Lintott, Carie Cardamone, Phil Murray, Kevin Schawinski, Alexander S Szalay, and Jan Vandenberg. 2013. Galaxy zoo: Motivations of citizen scientists. *Astronomy Education Review* 12, 1 (2013). <https://doi.org/10.3847/AER2011021> arXiv:1303.6886
- [14] Daniel Katz. 1960. The functional approach to the study of attitudes. *Public Opinion Quarterly* 24, 2, Special Issue: Attitude Change (1960), 163–204. <https://doi.org/10.1086/266945>
- [15] Bert Klandermans. 1997. *The social psychology of protest*. Vol. 7. Blackwell Oxford.
- [16] Evangelos Kosmidis, Panagiota Syropoulou, Stavros Tekes, Philipp Schneider, Eleftherios Spyromitros-Xioufis, Marina Riga, Polychronis Charitidis, Anastasia Moumtzidou, Symeon Papadopoulos, Stefanos Vrochidis, Ioannis Kompatsiaris, Ilias Stavrakas, George Hloupis, Andronikos Loukidis, Konstantinos Kourtidis, Aristeidis Georgoulas, and Georgia Alexandri. 2018. hackAIR: Towards Raising Awareness about Air Quality in Europe by Developing a Collective Online Platform. *ISPRS International Journal of Geo-Information* 7, 5 (may 2018), 187. <https://doi.org/10.3390/ijgi7050187>
- [17] Oded Nov, Ofer Arazy, and David Anderson. 2011. Technology-Mediated Citizen Science Participation: A Motivational Model. *Proceedings of the Fifth international AAAI Conference on Weblogs and Social Media* 07 (2011), 249–256. <https://doi.org/10.1145/1940761.1940771> arXiv:0803.1716
- [18] Open Knowledge Foundation Deutschland e.V. 2018. Open Knowledge Foundation Deutschland - Offenes Wissen für die digitale Gesellschaft. <https://okfn.de/>
- [19] Matthias Pfeil. 2015. OPENSENSEMAP - A Citizen Science Platform For Publishing And Exploring Sensor Data as Open Data. <https://doi.org/10.7275/R56971SW>
- [20] M. Jordan Raddick, Georgia Bracey, Pamela L. Gay, Chris J. Lintott, Phil Murray, Kevin Schawinski, Alexander S. Szalay, and Jan Vandenberg. 2010. Galaxy Zoo: Exploring the Motivations of Citizen Science Volunteers. *Astronomy Education Review* 9, 1 (12 2010). <https://doi.org/10.3847/AER2009036> arXiv:0909.2925
- [21] Cedric Sanders and Thomas Liebig. 2019. Knowledge Discovery on Blockchains: Challenges and Opportunities. *CoRR* abs/1904.0 (2019). arXiv:1904.07104v1 <http://www-ai.cs.uni-dortmund.de/index.htmlhttp://arxiv.org/abs/1904.07104>
- [22] Norbert Schwarz, Hans-J Hippler, Brigitte Deutsch, and Fritz Strack. 1985. Response Scales: Effects of Category Range on Reported Behavior and Comparative Judgments. *Public Opinion Quarterly* 49, 3 (1985), 388–395. <https://doi.org/10.1086/268936>
- [23] Daniel Seebacher, Matthias Miller, Tom Polk, Johannes Fuchs, and Daniel Keim. 2018. Visual Analytics of Volunteered Geographic Information : Detection and Investigation of Urban Heat Islands. In *VDS (IEEE Visualization in Data Science)*. [https://bib.dbvis.de/uploadedFiles/1\\_seebacher.pdf](https://bib.dbvis.de/uploadedFiles/1_seebacher.pdf)
- [24] Alison Seeberger. 2014. *There's no such thing as free labor: Evaluating citizen science volunteer motivations*. Master's thesis. <http://search.proquest.com/docview/1655820204?accountid=8554{255Cn>
- [25] Bernd Simon, Michael Loewy, S Stürmer, Ulrike Weber, Peter Freytag, C Abig, Claudia Kampmeier, and Peter Spahlinger. 1998. Collective Identification and Social Movement Participation. *Journal of Personality and Social Psychology* 74, 3 (1998), 646–658.
- [26] Angus Stevenson. 2011. *Oxford dictionary of English*. Oxford University Press.
- [27] L Thapa, H Naseer, S El-Kaay, and T Bartoschek. 2018. MEASURING GROWTH CONDITIONS OF SALAD PLANTS USING SENSORS: A HIGH SCHOOL PROJECT. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing & Spatial Information Sciences* (2018).
- [28] Trang Thuy Vo, Alexandru Nichersu, and Jochen Wendel. 2019. Modeling, Monitoring, and Validating Green Roof and Green Facade Solutions with Semantic City Models Using Low Cost Sensors and Open Software Infrastructures. *Urban Science* 3, 2 (mar 2019), 39. <https://doi.org/10.3390/urbansci3020039>

## A APPENDIX: ENGLISH SURVEY

The Survey is online at: <https://osf.io/h6snw/>

**Bürger  
schaffen  
Wissen**



Die Citizen Science Plattform

# enviroCar – ein Citizen Science Labor für nachhaltige Mobilität

Albert Remke, Benedikt Gräler, Arne de  
Wall, Christian Autermann, Andreas  
Wytzisk

DOI: [10.17605/OSF.IO/8FHRZ](https://doi.org/10.17605/OSF.IO/8FHRZ)

Peer-reviewed short paper track @ Forum Citizen Science 2019, WWU Münster



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

[www.buergerschaffenwissen.de](http://www.buergerschaffenwissen.de)

# enviroCar – ein Citizen Science Labor für nachhaltige Mobilität

Albert Remke<sup>1</sup>, Benedikt Gräler<sup>1</sup>, Arne de Wall<sup>1</sup>, Christian Autermann<sup>1</sup>, Andreas Wytzisk-Arens<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> 52°North - Initiative for Geospatial Open Source Software Initiative,  
Martin-Luther-King-Weg 24, 48155 Münster

<sup>2</sup> Hochschule Bochum, Fachbereich Geodäsie,  
Lennershofstr. 140, 44801 Bochum

## Zusammenfassung

Die öffentliche Diskussion des Themas „Mobilität“ ist in starkem Maße durch das Spannungsfeld geprägt, das sich aus den Mobilitätsbedürfnissen der Verkehrsteilnehmer und den negativen Umweltfolgen des Verkehrsgeschehens ergibt. PKW sind seit Jahrzehnten das zentrale Fortbewegungsmittel, bei weiterhin steigenden Fahrzeugzahlen auf unseren Straßen. Das Thema beschäftigt aber nicht nur Politiker und Verkehrsplaner, sondern auch die Wissenschaft, die Industrie und in besonderem Maße jeden einzelnen Bürger. Eine Transformation in Richtung nachhaltiger Mobilität ist nur dann realisierbar, wenn alle beteiligten Gruppen zusammenarbeiten, offene Fragen beantworten und informierte Entscheidungen treffen.

Wie lassen sich aber Bürger besser in die Lage versetzen, aktiv an diesem Transformationsprozess mitzuwirken, mitzudenken und die erforderlichen Erkenntnis- und Planungsprozesse zu unterstützen? Virtuelle Citizen Science-Labore können einen wesentlichen Beitrag liefern. Sie stellen Orte dar, an denen Bürger, Wissenschaftler und Fachleute aus Wirtschaft und Verwaltung zusammenkommen, um gemeinsam an konkreten Fragestellungen und Projekten zu arbeiten. Mit der Citizen Science Plattform enviroCar existiert ein solches virtuelles Labor, das für die Bearbeitung von Fragestellungen zum Straßenverkehrsgeschehen verwendet werden kann. Der Beitrag skizziert anhand der Anwendung, der Entwicklungsziele und des aktuellen Entwicklungsstandes von enviroCar, wie ein solches virtuelles Labor gestaltet werden kann.

## Transformation zu nachhaltiger Mobilität braucht effiziente Bürgerwissenschaft

Die individuelle Mobilität von Personen ist eines der menschlichen Grundbedürfnisse und gleichzeitig eine wesentliche Voraussetzung für das Funktionieren unserer Volkswirtschaften. Der Straßenverkehr spielt hierbei eine wesentliche Rolle. Im Januar 2019 gab es 47,1 Millionen PKW auf Deutschlands Straßen, so viele wie noch nie, Tendenz weiter steigend (Kraftfahrtbundesamt, 2019). Gerade der motorisierte Verkehr ist aber auch mit unerwünschten Umweltwirkungen verbunden, wie beispielsweise dem Verbrauch fossiler Energieträger, zunehmender Belastung durch Luftschadstoffe und Lärm sowie steigendem Flächenverbrauch. Hinzu kommen die mit dem Straßenverkehr verbundenen Unfallgefahren. 2017 gab es 2,6 Millionen Unfälle, bei denen mehr als 393.000 Personen zu Schaden kamen. In den 10 Jahren bis 2017 stieg die Anzahl der Verkehrsunfälle in Deutschland um 13,2% (Statistisches Bundesamt – Destatis, 2018). Trotz der Diskussion um neue Mobilitätskonzepte wird in Deutschland für die kommenden Jahre mit einem weiteren Anstieg der Verkehrsdichten und

mit einer Zunahme der Belastungen aus dem Straßenverkehr gerechnet. Die Verkehrsverflechtungsprognose 2030 schätzt, dass sich die Stau-Erscheinungen auf deutschen Straßen im Zeitraum 2010 - 2030 bei Ausbleiben eines Straßennetzausbaus verdoppeln würden (BMVI, 2014, S.166).

Die Lösung bzw. Minimierung dieser Probleme ist ein gesellschaftliches Ziel, das nur durch die Zusammenarbeit der Kräfte aus Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung erreicht werden kann und auch die Einbeziehung der Bürger voraussetzt. Letztere sollten in die Lage versetzt werden, informierte Entscheidungen zu treffen, wenn es um die Unterstützung verkehrspolitischer Konzepte, den Kauf zukunftsweisender Produkte und das eigene Mobilitätsverhalten geht. Offen ist die Frage, „wie“ Bürger besser in die Lage versetzt werden können, an diesem Transformationsprozess mitzuwirken, mitzudenken und wissenschaftliche wie auch planerische Prozesse zu unterstützen und mitzugestalten.

Citizen Science gilt als ein wirksames Mittel, um diese Ziele zu unterstützen. Die Autoren des „Grünbuchs“ – Citizen Science Strategie 2020 für Deutschland konstatieren allerdings, dass sowohl auf Seiten der Wissenschaft als auch auf Seiten der Bürgerinnen und Bürger noch Bedenken hinsichtlich der Potenziale von Citizen Science bestehen (Bonn, A. et.al. 2016). Sie fordern die bessere Vernetzung der Akteure aus Wissenschaft, Gesellschaft und Politik und die Erarbeitung von Nachweisen, dass qualitativ gehaltvolle Wissensentwicklung möglich ist.

Citizen Science wird sich als Wissenschaftsprozess nur dann in der breiten Anwendung etablieren, wenn a) valide Ergebnisse erzielt werden und b) das Aufwand-Nutzen-Verhältnis deutlich positiv ausfällt. Voraussetzung für diese Effizienz ist die Verfügbarkeit einer Citizen Science Infrastruktur, die einen Fundus an nützlichen Ressourcen (u.a. Methoden, Instrumente, Daten, Technologien, Services) für verschiedenste Anwendungen von Citizen Science bereithält. Diese Infrastruktur kann nur aus der koordinierten Anstrengung der Citizen Science Stakeholder Community entstehen.

## **Offene virtuelle Labore für Citizen Science Projekte**

Im natur- und ingenieurwissenschaftlichen Forschungsbetrieb findet ein Großteil der Arbeiten in Laboren statt. Dies sind Arbeitsräume, in denen die erforderliche technische, materielle und gegebenenfalls personelle Ausstattung zur Verfügung steht, um bestimmte Experimente und Analysen durchführen zu können. Labore sind ein üblicher Bestandteil der natur- und ingenieurwissenschaftlichen Infrastruktur. Im weiteren Sinne lassen sich auch die Methoden, Regeln und Prozesse, die den Betrieb der Labore und die Nutzung der Ausstattung bestimmen, als Teil eines Labors verstehen.

In der Transformationsforschung wird das Konzept der „Reallabore“ verwendet, um in Zusammenarbeit mit Bürgern Transformationsprozesse voranzutreiben und zu erkunden. „Die Idee des Reallabores überträgt den naturwissenschaftlichen Begriff „Labor“ in die Analyse gesellschaftlicher und politischer Prozesse.“ (WBGU, 2014, S.93). Bei diesem Laborbegriff steht weniger die technische und materielle Ausstattung als vielmehr die Methodik des Wissenschaftsprozesses im Vordergrund. Rose, Wanne & Hilger (2018, S.18) sehen Reallabore als Teil der Forschungsinfrastruktur und fordern, dass sie auch auf ihre strukturellen Wirkungen und Bedingungen hin untersucht und gestaltet werden.

Bei virtuellen Laboren wird der Raum im Gebäude durch einen digitalen Raum ersetzt, in dem sich die Beteiligten koordinieren, Daten zusammentragen, analysieren und interpretieren. Je nach Zielsetzung der Projekte kann dabei auch der geografische Raum unerheblich oder lediglich zum Arbeitsgegenstand werden. Die Virtualität des Labors hat dabei keinen Einfluss auf die Art und Intensität der Beteiligung von Bürgern (Virtuelle Beteiligung bis autonome Forschung, vgl. Rückert et. al. 2017, S.23ff) oder auf die Art der Projekte, wenngleich sich diese Art von Infrastrukturen gerade für eine datenorientierte Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen anbietet. Virtuelle Labore sind geeignet, eine sehr große Anzahl von Personen in strukturierter Form an Citizen Science- Projekten zu beteiligen und wertvolle Datenbestände aufzubauen. Die Autoren des „Grünbuchs“ fordern: „Hier müssen vertrauenswürdige und datenschutzkonforme Umgebungen die jeweiligen Projekte und Aktivitäten unterstützen. Dazu müssen neue Methoden und Rahmenbedingungen zur Validierung, Aufarbeitung und Speicherung von Citizen Science-Daten entwickelt und implementiert werden.“ (Bonn et al., 2016).

Mit der Bereitstellung offener virtueller Labore können Infrastrukturen geschaffen werden, die die Durchführung von Citizen Science Projekten effizient unterstützen. Besondere Herausforderungen liegen hierbei in dem Aufbau von engagierten und mit den erforderlichen Kompetenzen ausgestatteten Communities<sup>1</sup>, der Berücksichtigung datenschutzrechtlicher Aspekte, sowie in der Sicherstellung einer hohen Datenqualität. Auch die Unterstützung eines offenen Umgangs mit Analyseergebnissen und die Unterstützung der Reproduzierbarkeit müssen zentrale Elemente offener Citizen Science Labore sein.

Nachfolgend werden zunächst die Erfahrungen aus der Entwicklung und dem Betrieb der Citizen Science Plattform enviroCar dargestellt. Anhand der Entwicklungsziele soll dann erläutert werden, wie ein virtuelles Labor für Citizen Science Projekte ausgestaltet werden kann.

## **enviroCar – Erfassung und Analyse von Daten des Verkehrsgeschehens**

enviroCar ist eine offene Plattform, die es Bürgern ermöglicht, Daten über das eigene Fahren zusammenzutragen, zu analysieren und als Open Data mit anderen Stakeholdern (Bürgern, Wissenschaftlern, Verkehrsingenieuren, Planern etc.) zu teilen ([www.envirocar.org](http://www.envirocar.org)). Gleichzeitig ist es Wissenschaftlern und Verkehrsingenieuren mit Hilfe der Plattform möglich, Bürger aktiv in wissenschaftliche Projekte und Verkehrsanalysen einzubeziehen.

enviroCar ist 2013 aus Studienprojekten des Instituts für Geoinformatik der Universität Münster entstanden und mit Hilfe von Crowd Funding, weiteren Sponsorenmitteln sowie im Rahmen von Forschungs- und Anwendungsprojekten durch 52°North weiterentwickelt worden.

Die technische Infrastruktur von enviroCar besteht im Kern aus verschiedenen Open Source Software- und Hardware-Komponenten, die das Nutzer-Management, die Erfassung, Speicherung, Analyse und Visualisierung sowie die Publikation von extended Floating Car Data (xFCD) unterstützen.

---

<sup>1</sup> Bei den virtuellen Laboren sind neben versierten Wissenschaftlern und Domänenexperten gerade auch kreative Softwareentwickler, Redakteure, Analysten und Designer gefragt.

Die Datenerfassung erfolgt über eine Android Applikation auf dem Smartphone, die über eine Bluetooth-Verbindung mit einem OBD-2/EOBD<sup>2</sup> Adapter kommuniziert und Daten aus der Fahrzeugsteuerung abrufen. Je nach Fahrzeugtyp und Kraftstoffart lassen sich hierdurch fahrzeugrelevante Informationen zu Geschwindigkeit, Motorlast, Umdrehungen, u.v.m. erfassen. Diese Daten werden mit Sensordaten des Smartphones (u.a. Positionsdaten) angereichert, durch abgeleitete Informationen zum Kraftstoffverbrauch und zur CO<sub>2</sub>-Emission ergänzt und in wählbarer zeitlicher Auflösung lokal aufgezeichnet. Nach Abschluss der Fahrt stehen deskriptive Statistiken zur Verfügung, die dem Fahrer oder der Fahrerin weitere Informationen anbieten (u.a. aggregierte Daten zum Fahrtverlauf, zeitlicher Verlauf des Energieverbrauches und der CO<sub>2</sub>-Emission).

Die erfassten Daten können vom Fahrer als Open Data unter der ODbL-Lizenz (OKF, 2019) publiziert werden. Hierbei werden lediglich die Messdaten, ohne Verweise auf den Fahrer, für Dritte zugänglich. Durch die optionale zeitliche und räumliche Kappung von Messungen in der Nähe des Start- und Zielortes können häufig aufgesuchte Orte verschleiert und in den Daten enthaltene Hinweise auf mögliche Erfasser vermieden werden.

Für weitergehende Datenanalysen steht eine Web-Applikation zur Verfügung, die es den Fahrern ermöglicht, die eigenen Fahrten mit den Fahrten anderer Teilnehmer der Community zu vergleichen und detaillierte Informationen zum Fahrtverlauf sowie zum globalen Datenbestand in Form interaktiver Karten und Diagramme zu erhalten.

Die als Open Data publizierten und in einer MongoDB gespeicherten Messdaten können unter Anwendung räumlicher und zeitlicher Filter über eine offene REST-API in den Formaten GeoJSON, CSV, RDF oder SHP heruntergeladen werden. Für die Weiterverarbeitung mit GIS-Werkzeugen wie ArcGIS, QGIS oder PostGIS oder Programmiersprachen wie R oder Python stehen zahlreiche proprietäre wie auch quelloffene Lösungen zur Verfügung. Derzeit enthält der Datenbestand ca. 5,5 Millionen Messpunkte aus ca. 16.900 aufgezeichneten Fahrten. An dem Aufbau des Datenbestandes waren mehr als 850 Teilnehmer beteiligt.

## **Anwendung von enviroCar zur Beteiligung von Bürgern bei der Untersuchung der Qualität Grüner Wellen in Mönchengladbach**

Im Rahmen der Stadtentwicklungsstrategie „mg+ - Wachsende Stadt“ lud die Stadt Mönchengladbach ihre Bürger ein, sich an der Erhebung von Daten für die Analyse der Qualität der Verkehrsflüsse auf den Hauptstrecken des städtischen Verkehrsnetzes zu beteiligen. Im Rahmen des Handlungsfeldes „Verbesserung der Umweltbedingungen“ war es Ziel, durch die Verstärkung des motorisierten Verkehrs die Verkehrsflüsse zu verbessern und die Emission von Luftschadstoffen und Lärm zu reduzieren (Herold et. al., 2018). Das Unternehmen TSC Beratende Ingenieure für Verkehrswesen, das auch die Idee der Bürgerbeteiligung eingebracht hatte, war beauftragt, den Prozess der Beteiligung, die Auswertung der Messkampagnen und die Interpretation der Ergebnisse vorzunehmen. Im Zeitraum vom 6. Juni bis zum 3. Oktober 2016 wurden von 96 Teilnehmern mit 109 Fahrzeugen 9419

---

<sup>2</sup> COMMISSION REGULATION (EU) 2017/1151. Official Journal of the European Union L175/1. II

Fahrten aufgezeichnet und als Open Data publiziert<sup>3</sup>. Weitere Nachuntersuchungen erfolgten im Juni und Juli 2018.

Die Analyse der Daten ergab zahlreiche Erkenntnisse über Möglichkeiten der Verbesserung der Verkehrsflüsse, unter anderem hinsichtlich der Steuerung der Lichtsignalanlagen sowie der Installation von Induktionsschleifen. Die Form der Bürgerbeteiligung erhielt in den Medien und bei den Bürgern viel Zuspruch und wurde von den Organisatoren positiv beurteilt (Stadt Mönchengladbach, 2017). Das Projekt wurde 2017 vom BSVI für den Deutschen Ingenieurpreis Straße und Verkehr nominiert (BSVI, 2018).

Das Design des Projektes sowie die gesamte Ausführung – einschließlich der Planung und Umsetzung des Dialoges mit den Bürgern – lag in den Händen der Verkehrsingenieure des Unternehmens TSC und den Mitarbeitern der Stadtverwaltung. enviroCar wurde mit seinen technischen und personellen Ressourcen als virtuelles Labor für die Unterstützung der Datenerfassung und Datenanalyse genutzt.

### **Verbesserung der Ausstattung des virtuellen Labors enviroCar**

Wie lässt sich nun die Ausstattung des virtuellen Labors enviroCar so verbessern, dass der Nutzen für Citizen Science-Projekte weiter gesteigert werden kann? Nachfolgend sind Schwerpunktthemen für die weitere Entwicklung genannt, die aus den eigenen Erfahrungen mit dem Betrieb der Plattform und aus den Rückmeldungen der Stakeholder Community abgeleitet wurden:

- **Unterstützung der Vernetzung und Zusammenarbeit unter den Stakeholdern**

Die enviroCar Plattform wird bereits von vielen unabhängig agierenden Forschern und Projektteams genutzt (z.B.: Farmer und Keßler, 2016; Häußler et.al., 2018; Massoud et.al. 2019, BigGIS-Projekt 2019). Die wissenschaftlichen Dokumentationen zu existierenden Arbeiten und die Rezeption in den Medien sollten den Nutzern des Labors zugänglich sein, so dass sie diese Vorarbeiten berücksichtigen und ggf. Kontakt aufnehmen können.

Neben dem Rückgriff auf bereits durchgeführte Arbeiten sollte es für Nutzer möglich sein, eigene Forschungsthemen, Projektideen und laufende Arbeiten zu kommunizieren und andere Stakeholder zum Feedback und zur Mitarbeit einzuladen. Für die Kommunikation und Kollaboration sollten Enterprise Social Network Funktionalitäten (u.a. Blogs, BlackBoard, Chat, Dateiablagen) nutzbar sein. Das virtuelle Labor stellt damit technische Hilfsmittel zur Verfügung, die nicht nur das Crowd Sensing und die Datenanalyse, sondern auch die Bürgerbeteiligung im Sinne von „Participatory Science“ und Extreme Citizen Science (Haklay, 2013) besser unterstützen können.

---

<sup>3</sup> Abruf am 19.6.2019 über die enviroCar API:

<https://envirocar.org/api/stable/tracks?bbox=6.098785400390625,50.99560744780919,6.7723846435546875,51.39363622420581&during=2016-06-05T22:00:00Z,2016-10-02T22:00:00Z>  
(paging zu beachten, siehe enviroCar API Referenz <http://envirocar.github.io/enviroCar-server/api/>)



- **Wert und Nutzbarkeit des Datenbestandes steigern**

Der Wert des Datenbestandes steigt mit seiner Qualität und seinem Umfang. Ein wesentliches Ziel besteht darin, die Attraktivität der Plattform zu erhöhen und damit auch die Bereitschaft der Teilnehmer zu unterstützen, Daten eigener Fahrten beizusteuern. Die Incentivierung der Datenbereitstellung soll durch ein attraktiveres Informationsangebot, spielerische Anreize und Belohnung durch sichtbare Anerkennung erfolgen. Als weitere Möglichkeit der Datengewinnung soll die Übernahme von Daten aus Fremdsystemen ermöglicht werden.

Ein wichtiger Aspekt ist hierbei die digitale Souveränität der Datenautoren. enviroCar soll sie in die Lage versetzen, die Sensitivität der Datenbereitstellung einzuschätzen und intuitiv bedienbare feingranulare Steuerungsmöglichkeiten bei der Datenbereitstellung zu nutzen.

Derzeit werden ausschließlich Daten elektronischer Sensoren erfasst. Zukünftig sollen auch die Fahrer selbst mit ihren intellektuellen Fähigkeiten als Sensoren agieren und eigene Wahrnehmungen und Bewertungen einbringen können. Fahrer sollen darüber hinaus in Nahe-Echtzeit untereinander und mit der umgebenden Informationsinfrastruktur kommunizieren können, um beispielsweise Informationen über akute Gefährdungen austauschen zu können. Perspektivisch sollen auch weitere Transportmodi (z.B. ÖPNV, Fahrrad, Fußgänger) unterstützt werden, so dass auch Themen des Modal Split bearbeitet werden können.

enviroCar möchte die Nutzer des Labors bei der Erzielung einer bestmöglichen Datenqualität unterstützen. Dies umfasst die Fehlerprävention bei der Datenerfassung, Werkzeuge zur Verbesserung der Datenqualität für Analysen (z.B. Map Matching mit Hilfe von Open Street Map-Daten), sowie eine größtmögliche Transparenz bezüglich der Qualität der im System vorhandenen Daten.

Der Datenbestand ist nur nutzbar, wenn die potenziellen Nutzer auch von seiner Existenz wissen. Ein Ziel ist daher die größtmögliche Sichtbarkeit, die über die Adaption der Spatial Data on the Web Best Practices des W3C<sup>4</sup> und durch die Unterstützung der Datensatz-Suche moderner Suchmaschinen (z.B. Google Dataset Search<sup>5</sup>) erreicht werden soll.

Ein weiteres wesentliches Ziel ist die stetige Verbesserung der Analysemöglichkeiten für den Datenbestand. Dies umfasst sowohl die Entwicklung verbesserter Algorithmen und Werkzeuge zur Trajektorienanalyse als auch die technische Unterstützung der kollaborativen Entwicklung, Verbreitung und Nachnutzung von Analysemethoden (z.B. über Open Source Tools, Jupyter Notebooks, Anbindung verbreiteter Data Science Frameworks und GIS Werkzeuge). Ein wesentlicher Aspekt ist hierbei neben der Unterstützung interaktiver ad hoc-Analysen und der effizienten Prozessierung der Daten die Unterstützung der Nachvollziehbarkeit bei der Kommunikation von Analyseergebnissen.

---

<sup>4</sup> <https://www.w3.org/TR/sdw-bp/#bestPractices>

<sup>5</sup> <https://toolbox.google.com/datasetsearch>

- **Nachhaltigkeit des Plattform-Angebotes sicherstellen**

Zur Sicherstellung der Nachhaltigkeit des virtuellen Labors ist es – wie bei allen Laboren – wichtig, dass die erforderlichen Aufwendungen für Technologien und Personal auch langfristig durch verfügbare Budgets getragen werden. Im Universitätsbetrieb ist die Finanzierung von Laboren im Grundbetrieb durch die öffentlichen Haushaltsmittel gewährleistet. Außerordentliche Aufwendungen, für spezielle Geräte oder Arbeiten, müssen gegebenenfalls durch Forschungsprojekte (öffentliche Forschungsförderung) finanziert werden.

enviroCar ist in der Vergangenheit durch ehrenamtliches Engagement, Sponsorengelder und im Rahmen von Forschungsprojekten und Abschlussarbeiten entwickelt worden. Der Betrieb wird durch das non-profit Geschäftsmodell der privaten Forschungsorganisation 52°North getragen. Dies ist nach eigenen Beobachtungen ein durchaus verbreitetes Modell, ist aber mit einem deutlichen Risiko bezüglich der Nachhaltigkeit verbunden.

Für die Zukunft ist zu prüfen, ob Citizen Science Labore wie enviroCar als Teil der Nationalen Forschungsinfrastruktur in der Grundlast durch öffentliche Mittel finanziert werden können. Durch die Ansiedlung solcher Labore an Universitäten und privaten Forschungseinrichtungen kann gewährleistet werden, dass der Betrieb dieser Infrastruktur in wissenschaftlicher, technischer und auch haushalterischer Hinsicht den Anforderungen des Forschungsbetriebes entspricht. Die Verfügbarkeit einer Grundfinanzierung ermöglicht es Citizen Science Laboren, langfristig zu planen und nachhaltige Strukturen und Prozesse aufzubauen.

Viele der genannten Entwicklungsthemen sind noch mit erheblichem Forschungsbedarf verbunden. Bezüglich der digitalen Souveränität ist beispielsweise noch unklar, wie Bürger effektiv in die Lage versetzt werden können, Risiken der Datenbereitstellung zu bewerten und Kontrollmöglichkeiten wahrzunehmen. Ebenso ist weiter zu erforschen, welche Wirkungen der Citizen Science Prozess tatsächlich auf das Fahrverhalten oder auf die Versachlichung des Dialoges zwischen Bürgern und öffentlicher Verwaltung hat.

Einige der Forschungs- und Entwicklungsziele von enviroCar werden aktuell bereits im Rahmen der mFund-Projekte CITRAM<sup>6</sup> und PreASiSt<sup>7</sup> mit Fördermitteln des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur bearbeitet oder sind Gegenstand von laufenden Forschungsanträgen. enviroCar dient hierbei nicht nur als Infrastruktur, sondern ist selbst Arbeitsmaterial und Forschungsgegenstand von Projekten.

## Schlussfolgerungen

In diesem Beitrag wurde die These vorgestellt und begründet, dass Citizen Science Projekte Infrastruktur benötigen, um effizient zu sein. Es wurde dargestellt, dass virtuelle Labore ein leistungsfähiger

---

<sup>6</sup> CITRAM – Citizen Science for Traffic Management  
[www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/mfund-projekte/citram.html](http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/mfund-projekte/citram.html); letzter Abruf 2019-06-19.

<sup>7</sup> PreASiSt – Prädiktive Analytik für die Verbesserung der Sicherheit im Straßenverkehr  
[www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/mfund-projekte/preasist.html](http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/mfund-projekte/preasist.html); letzter Abruf 2019-06-19.

Bestandteil der Citizen Science Infrastruktur sein können. Am Beispiel von enviroCar wurde gezeigt, dass Citizen Science Labore nicht nur von den Initiatoren für eigene Projekte verwendet werden, sondern dass sie auch autonome Initiativen von Kommunen, Unternehmen und Bürgern befördern.

Die in diesem Beitrag vorgestellten Erkenntnisse beziehen sich in starkem Maße auf die Erfahrungen mit dem Citizen Science Labor enviroCar. Eine systematische Bestandsaufnahme und Analyse existierender Citizen Science Labore sowie der aus den FP7- und H2020-finanzierten Citizen Observatories<sup>8</sup> entstandenen Strukturen könnte dazu beitragen, die Potenziale des Ansatzes weiter zu evaluieren und den Weg zur nachhaltigen Integration solcher Labore in die nationalen und europäischen Forschungsinfrastrukturen zu ebnen. Maßnahmen zur Entwicklung dieser Integration müssten sich auf die Lenkung von Finanzierungs- und Fördermitteln sowie auf die Sicherung der Qualität der Labore durch Akkreditierungen beziehen. In Deutschland könnte dieser Weg entscheidend durch Empfehlungen des Wissenschaftsrates<sup>9</sup> gestaltet werden.

## Danksagung

Wir möchten uns an dieser Stelle bei allen bedanken, die mit Ihren Ideen und Anregungen, Softwareentwicklungen, Datenerfassungen oder auch durch finanzielle und ideelle Unterstützung zu enviroCar beigetragen haben. Insbesondere danken wir den Studierenden und den Citizen Scientists für ihr unentgeltliches Engagement sowie den Partnern und Sponsoren – Institut für Geoinformatik der Uni Münster, Professur für Geoinformatik der TU-Dresden, Hochschule Bochum, TSC Beratende Ingenieure für Verkehrstechnik, con terra GmbH, Esri Inc. – für Ihre Beiträge zum Gelingen des Projektes.

## Referenzen

- BigGIS – Scalable GIS for Predictive and Prescriptive Analytics (2019). Smart City – enviroCar. Projekt-WebSite: <http://biggis-project.eu/biggis-docs/demos/enviro-car>. Letzter Abruf 2019-06-19.
- Bonn, A., Richter, A., Vohland, K., Pettibone, L., Brandt, M., Feldmann, R., Goebel, C., Greife, 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. & Ziegler, D. (2016) Grünbuch Citizen Science Strategie 2020 für Deutschland. Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Deutsches Zentrum für Integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig, Leipzig; Museum für Naturkunde, Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung – MfN, Berlin-Brandenburgisches Institut für Biodiversitätsforschung (BBIB), Berlin.

---

<sup>8</sup> Viele der Citizen Observatory Projekte, wie SCENT, GROW, Ground Truth 2.0, LANDSENSE, COBWEB, Citclops, WeSenseIT, CITI-SENSE und OMNISCIENTIS, sind über die WebSite <https://citizen-obs.eu> verlinkt.

<sup>9</sup> Siehe [www.wissenschaftsrat.de](http://www.wissenschaftsrat.de).

- BSVI – Bund deutscher Verkehrsingenieure (2018): Deutscher Ingenieurpreis Straße und Verkehr 2017. Reihe: Aus der BSVI – Straßenverkehrstechnik 1.2018.
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) (2014): Verkehrsverflechtungsprognose 2030 – Sowie Netzumlegungen auf die Verkehrsträger. Los 4 – Netzumlegung Straßenverkehr. Schlussbericht der Unternehmen BVU Beratergruppe Verkehr und Umwelt, Intraplan Consult, Ingenieurgruppe IVV und Planco Consulting. Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur.
- Farmer, Carson J.Q. & C. Keßler (2016): Hierarchical Prism Trees for Scalable Time Geographic Analysis. In: Miller, J.A.; O`Sullivan, D. & N. Wiegand (Eds.): Geographic Information Science. 9th International Conference, GIScience 2016, Montreal. Springer International Publishing, Switzerland. LNCS 992, pp. 34-47. DOI: 10.1007/978-3-319-45738-3\_3
- Häußler, J.; Stein, M. ; Seebacher, D. ; Janetzko, H.; Schreck, . and D. A. Keim (2018): Visual Analysis of Urban Traffic Data based on High-Resolution and High-Dimensional Environmental Sensor Data. In: Bujack, R.; K. Rink and D. Zeckzer (Eds.)(2018): Workshop on Visualisation in Environmental Sciences (EnvirVis) (2018). DOI: 10.2312/envirvis.20181138
- 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.
- Herold, J.; Klöpffer, R.; Lippe, S.; Stasch, C. & H. Wulffius (2018): Untersuchung der Qualität des Verkehrsablaufs auf Hauptverkehrsstraßen mithilfe von Bürgerinnen und Bürgern. In: Bund deutscher Verkehrsingenieure (BSVI)(2018): Deutscher Ingenieurpreis Straße und Verkehr 2017. Reihe: Aus der BSVI – Straßenverkehrstechnik 1.2018.
- Kraftfahrtbundesamt (2019): Jahresbilanz des Fahrzeugbestandes am 1. Januar 2019. Online-Statistiken, [https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/bestand\\_node.html](https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/bestand_node.html), Letzter Abruf 18.6.2019.
- Massoud, R.; Bellotti, F. ; Berta, R.; De Gloria, A. & Poslad, S. (2019): Exploring Fuzzy Logic and Random Forest for Car Drivers' Fuel Consumption Estimation in IoT-Enabled Serious Games. 14th IEEE International Symposium on Autonomous Decentralized Systems (ISADS, 2019). Electronic Engineering and Computer Science. Accepted Paper.
- OKF – Open Knowledge Foundation (2019): Open Data Commons – Open Database License (ODbL). <https://opendatacommons.org/licenses/odbl>, Letzter Abruf 2019-06-19.
- Rose, M.; Wanner, M. und A. Hilger (2018). Das Reallabor als Forschungsprozess und Infrastruktur für nachhaltige Entwicklung – Konzepte, Herausforderungen und Empfehlungen. NaWiKo Synthese Working Paper No 1.
- Rückert-John, J.; John, R.; Jaeger-Erben, M.; Wiatr, M.; Vohland, K.; Ziegler, D.; Göbel, C.; Talmon-Gros, L. und T. Teichler (2017): Konzept zur Anwendbarkeit von Citizen Science in der Ressortforschung des Umweltbundesamtes. Endbericht im Auftrag des Umweltbundesamtes, Dessau, UBA Texte 49/2017.
- Stadt Mönchengladbach (2017): Abschlussbericht zur Untersuchung der Qualität der Grünen Wellen in Mönchengladbach. mg+ Wachsende Stadt. Bearbeitet durch TSC Beratende Ingenieure für Verkehrswesen im Auftrag der Stadt Mönchengladbach, Dezernat VI Planen, Bauen, Mobilität, Umwelt.
- Statistisches Bundesamt (Destatis)(2018): Verkehr – Verkehrsunfälle. Destatis, Fachserie 8, Reihe 7. Juli 2018.

- WBGU – Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (2014): Klimaschutz als Weltbürgerbewegung, Sondergutachten des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen.