



**University of  
Zurich**<sup>UZH</sup>

Improving data deficits of intermittent streams in  
protected areas in Switzerland and Germany using  
crowd sourced discharge data - A dialog on what is  
needed and what could be provided -

GEO 511 Master's Thesis

**Author**

Sophia Michéle Maria Sonak  
21-738-745

**Supervised by**

Dr. Ilja van Meerveld

**Faculty representative**

Prof. Dr. Jan Seibert

06.12.2023

Department of Geography, University of Zurich

Abstract .....	1
1 Introduction .....	1
2 Research question and hypothesis.....	3
3 Scientific background .....	5
3.1 Intermittent streams.....	5
3.2 Possibilities of data acquisition in intermittent streams .....	7
3.2.1 Gauging stations .....	7
3.2.2 Small sensors .....	8
3.2.3 Remote sensing .....	8
3.2.4 Citizen science .....	9
3.2.5 Modelling.....	12
4 Methods .....	13
4.1 Choice of the study area .....	13
4.2 Online questionnaire .....	13
4.2.1 Target audience of the questionnaire .....	14
4.2.2 Questionnaire set up .....	14
4.2.3 Analysis of the questionnaire .....	15
4.3 Interviews .....	17
4.3.1 Selection of the interviewees .....	17
4.3.2 Interview set up.....	17
4.3.3 Analysis of the interviews.....	18
5 Results .....	21
5.1 Descriptive statistics of the participants of the questionnaire .....	21
5.2 Description of the interviewees.....	25
5.3 Analyses of the data.....	33
5.3.1 Awareness of intermittent streams.....	33
5.3.2 Monitoring intermittent streams using citizen science.....	36
5.3.3 Differences in data need between Switzerland and Southern Germany .....	55

6 Discussion.....	59
6.1 Awareness of intermittent streams in protected areas.....	60
6.2 Observing intermittent streams using citizen science.....	62
6.3 Requirements of the practice for the CrowdWater app.....	77
6.3.1 Data output.....	77
6.3.2 Data transmission.....	79
6.3.3 Others.....	80
6.3.4 Implementation and level of involvement.....	81
6.3.5 Comparison of what is needed and what can be provided.....	81
6.3.6 Potential groups of interest.....	90
6.4 Trust in crowdsourced data.....	92
6.5 Differences in the need for crowdsourced data between Switzerland and Southern Germany.....	92
7 Limitations.....	94
7.1 Limitations of the questionnaire.....	94
7.2 Limitations of the interviews.....	95
7.3 Other limitations.....	95
8 Outlook.....	96
9 Conclusion.....	97
Bibliography.....	99
Appendix.....	106

## List of Figures

Figure 1: Advantages and disadvantages of citizen science for monitoring scientific parameters.....	10
Figure 2: Recording log of intermittent streams (IRs) in the CrowdWater app (CWA).....	11
Figure 3: Presentation of the collected data on intermittent streams (IRs) in the CrowdWater app (CWA).....	11
Figure 4: Spatial distribution of respondents of the questionnaire in Baden-Wurttemberg (BW), Bavaria (BY) and Switzerland (CH).....	21
Figure 5: Distribution of participants according to protected area category (Baden-Wurttemberg (BW) Bavaria (BY), Switzerland (CH)) .....	22
Figure 6: Sizes of protected areas .....	22
Figure 7: Existing monitoring in the protected areas.....	24
Figure 8: Description of the interviewees .....	25
Figure 9: Relative frequency of code categories by code system and interview categorised in MAXQDA .....	32
Figure 10: Overview of the chapters analysing the questionnaire and interviews .....	33
Figure 11: <i>Estimated frequency of occurrence of intermittent streams in the protected areas</i> .....	34
<i>Figure 12: Consideration of intermittent streams in different aspects of the protected area management</i> .....	35
<i>Figure 13: Parameters of intermittent streams being monitored in the protected areas</i> .....	35
Figure 14: Expected changes due to climate change .....	37
Figure 15: Derivation of consensus and dissensus from the relative dispersion on expected changes due to climate change.....	37
Figure 16: Expected difficulties when monitoring intermittent streams (IRs) .....	38
Figure 17: Do the participants have experience with citizen science? .....	39
Figure 18: Fields for which participants have experience with citizen science.....	40
Figure 19: Average rating of the usefulness of proposed observations in the protected areas .....	41
Figure 20: Suitable information forms for the participants' work .....	42
Figure 21: Usefulness of citizen science in a protected area. ....	45
Figure 22: Willingness of participants to use citizen science (CS) in their future work.....	45
Figure 23: Assessment of the potential for data collection by the public.....	46

Figure 24: The summed potential of public data collection per participant.....	48
Figure 25: Averaged objections to data collection by the public.....	49
Figure 26: Assessment of the objections towards data collection by the public.....	50
Figure 27: Interviewees' opinions on possible inaccuracies due to untrained staff applying citizen science.....	54
Figure 28: Availability of data on intermittent streams from other sources in the protected areas...	57
Figure 29: Overview of the chapters discussing the results from the questionnaire and interviews..	59
Figure 30: Spectrum of data use from citizen science (CS) for environmental protection .....	64
Figure 31: A roadmap to progress intermittent rivers and ephemeral streams (IRES) biomonitoring	66

## List of Tables

Table 1: Types of protected areas in Switzerland and Southern Germany to which the questionnaire was sent. ....	14
Table 2: Assigned ranks to the protected area types for the Spearman rank correlation. ....	17
Table 3: Example of a code created from the interviews using MAXQDA. ....	18
Table 4: Characterisation of the main components of the interviews per interviewee .....	26
Table 5: Further potential of data collection by the public mentioned by the participants in the comment section of question E5 .....	47
Table 6: Further objections towards the data collection by the public mentioned by the participants in the comment section of question E7 .....	50
Table 7: Comments concerning the data on (intermittent) streams available to participants in the questionnaire .....	57
Table 8: Overview of the practical requirements concerning data collection for the CrowdWater app (CWA) and the existing or conceivable options for implementation.....	82
Table 9: Overview of the practical requirements concerning data output for the CrowdWater app (CWA) and the existing or conceivable options for implementation.....	84
Table 10: Overview of the practical requirements concerning the user experience design of the CrowdWater app and the existing or conceivable options for implementation.....	86
Table 11: How crowdsourcing could reduce difficulties in monitoring IRs in protected areas and what difficulties remain. ....	98

## List of Abbreviations

BW	Baden-Wurttemberg
BY	Bavaria
CH	Switzerland
CS	Citizen science
CSD	Citizen science data
CW	CrowdWater
CWA	CrowdWater app
DE	Germany
DEM	Digital Elevation Model
FFH	Flora Fauna Habitat (Europe-wide ecological network of protected areas for the conservation of natural habitats and wild animals and plants)
FOEN	Federal Office for the Environment (CH)
IR	Intermittent stream
IRES	Intermittent rivers and ephemeral streams
LAK	Landesweite Artenkartierung (Collecting data on the occurrence of certain species in Baden-Wurttemberg, DE)
NA	no answer
NLWKN	Niedersächsisches Landesamt für Wasser-, Küsten-, und Naturschutz (Lower Saxony State Office for Water, Coastal and Nature Conservation, DE)
np	no page

## **Abstract**

Due to a lack of resources or difficult monitoring conditions, there is still a data deficit on intermittent streams in many Central European countries. Previous studies have shown that hydrological conditions in watercourses can be analysed with the help of citizen science. The CrowdWater app allows citizen scientists to document the flow status of intermittent rivers and streams. For the data to be used for specific projects, it is essential to determine which parameters and observations are relevant for people in the field to learn about intermittent streams in their area. This master thesis leads a dialogue between the requirements from the practice of protected areas in Switzerland and Southern Germany for the CrowdWater app and the possibilities and limitations of implementing these requirements in the app.

## **1 Introduction**

Intermittent streams are streams that do not flow permanently but dry out for certain times of the year. These streams show "*high biodiversity of both aquatic and terrestrial species*" (Stubbington et al., 2020, 660). Because rare species live in this highly fluctuating ecosystem, intermittent streams "*should be considered target ecosystems for conserving wildlife*" (Sánchez-Montoya et al., 2022, 1).

Worldwide hotspots for biodiversity or ecosystems worth protecting are often placed under protection, including in Switzerland and Germany. We must understand their functioning and dynamics to protect the ecosystem and its services. However, only little research has been done so far concerning intermittent streams in these countries – although they are found to be important corridors between habitats for aquatic and terrestrial wildlife (Sánchez-Montoya et al., 2023).

One main problem is the insufficient availability of hydrological data for intermittent stream flows. This is due to high costs for the installation and maintenance of gauging stations and because these stations only offer acceptable data for streamflow when the intermittent stream is in fact, flowing. Thus, other observational approaches must be established for intermittent streams. One promising approach is crowdsourcing, where people (not necessarily with a scientific background in the field of interest) collect scientific data. However, before applying such a methodology to monitor intermittent streams, it should be ensured that the people responsible for protecting and improving intermittent streams are in favour of this approach and the collected data.

This thesis explores the needs of practitioners for a citizen science app (i.e., CrowdWater) in a dialogue between science and practice on intermittent streams. In a quantitative and qualitative dialogue in the form of a questionnaire and expert interviews, this thesis explores the possibilities and limitations

of applying a citizen science app for collecting hydrological data. It proposes solutions for expanding and specifying the scope of the CrowdWater app (CWA).

It was found that data on the flow behaviour of intermittent streams (IRs) is largely lacking in protected areas in Switzerland and Southern Germany. Those working in protected areas were most interested in the flora and fauna in or near IRs. As the occurrence and thriving of species depend on environmental conditions, including the flow condition of water bodies, it was recommended to record the physical parameters of IRs in biomonitoring projects. The participants in the study and the interviewees were generally open to the use of citizen sciences (CS) and saw a great potential to get in contact and exchange with the population through CS. At the same time, there were objections to CS, particularly concerning the regularity of data delivery and data quality and conflicts with the idea of protected areas. Based on the potentials and objections, this work provides suggestions for expanding the CWA to better suit the desired application form of practitioners in the future.

## 2 Research question and hypothesis

The master thesis aims to initiate a dialogue between scientists and practitioners for better protection and monitoring of intermittent streams. The aim was to get in contact with experts from the protected areas and to find out possible fields of application of a citizen science app for collecting hydrological data in intermittent streams.

This master thesis answers the following questions

- Are persons responsible for protected areas of different sizes and protection status in Switzerland and Southern Germany interested in flow state and moisture observations of intermittent streams in 'their' protected area?
- Are persons responsible aware of intermittent streams in *their* protected areas?
- Do persons responsible for protected areas already monitor intermittent streams?
- Are persons responsible for protected areas interested in crowdsourced data on intermittent streams?

If so,

- What are they interested in?
- What would help them better understand the ecosystem and how to protect it adequately?

If not,

- What are their objections to crowdsourced data?
- Do persons responsible for protected areas trust crowdsourced data?
- Is there a difference between Switzerland and Southern Germany concerning the need for crowdsourced data?
  - Could this be due to different data availability provided by the countries?

It was hypothesised that persons responsible for protected areas are interested in hydrological data on intermittent streams (IRs). However, the interest would differ depending on the protection status and remit of the person in the relevant area. Due to the assumed limited time and financial and spatial resources of the protected areas, it was expected that not all participants are aware of the presence of IRs in their area. Since IRs usually do not have a separate protection status, it was initially assumed that most such streams are not monitored. However, it was assumed that the species occurring at the water bodies, e.g., amphibians, are listed in species protection programmes (e.g., Directive of habitats,

flora and fauna (FFH) (COUNCIL DIRECTIVE 92/43/EEC)) and thus lie within the scope of responsibility of a part of the target group and are monitored.

It was assumed that the participants have split opinions on applying citizen science (CS) in the context of intermittent streams. On the one hand, a lack of interest in the waters in general was assumed, as well as an ingrained scepticism towards CS. At the same time, it was assumed that some of the participants are open to CS or even have experience with it. Regarding objections to CS, it was hypothesised that participants initially question the credibility and accuracy of the data collected. However, with more detailed knowledge of the collection method, it was conceivable that these fears can be reduced. It was believed that there is a difference between the need for data in Switzerland and Southern Germany. This might have been due to different data availability in the two countries.

### 3 Scientific background

#### 3.1 Intermittent streams

Intermittent streams are “*fluvial ecosystems in which water stops flowing or dries out completely at any time of year*” (Bonada et al., 2020, 1). The duration, timing and extent of this cessation can vary greatly within the same stream and among different streams. Hence, a variety of different characterizing names have emerged, including temporary, seasonal, episodic, ephemeral, or non-perennial rivers and streams (Datry et al., 2014b; Leigh et al., 2016; Steward et al., 2012; Uys & O’Keeffe, 1997). The boundaries between these different types are indistinct, and multiple stream regime classifications are often possible (Stubbington et al., 2018). On the one hand, the large number of names helps to classify the rivers and streams. On the other hand, the inconsistent terminology makes a clear and comprehensive examination of the rivers in a particular region more difficult (Leigh et al., 2016). Therefore, this work will further use the term *Intermittent streams (IRs)* to encompass the streams of different scales and intermittency occurring summarily and to be studied in the following research area – following previous work by Leigh et al., 2016 and Datry et al., 2014.

Intermittent streams occur in continental and oceanic regions (Stubbington et al., 2020; Stubbington et al., 2018). Over 50 % of the global river network is intermittent, and their length and number “*are increasing [...] in response to climate change, land-use alteration, and water abstraction*” (Datry et al., 2014b, 229). Especially in alpine regions, most rivers are intermittent (Datry et al., 2014b). This percentage is estimated to be even higher when including low-order streams, which often are prone to intermittency (Datry et al., 2014b).

The reasons for the dry-fall or flowing of intermittent streams are certainly as diverse as their forms. They range from precipitation distribution and intensity over groundwater-level fluctuations and underlying geology to human interaction (Datry et al., 2014b; Stubbington et al., 2017). These alternating environmental conditions in space and time “*generate alternating flowing, drying, and dry reaches [...] resulting [in a] mosaic of lotic (flowing), lentic (standing), and terrestrial habitats [...] continuously shifting at the network scale*” (Datry et al., 2014b, 230). Particularly decisive for the individual characteristics of the habitats are the magnitude, frequency and duration of drying events (Bunn et al., 2006; Stanley et al., 1997). The resulting phases of *flowing, isolated pools, and dry riverbeds* create a heterogeneous habitat and unique living conditions for adapted flora and fauna (Bonada et al., 2020).

Unlike perennial rivers, the biotic communities of intermittent streams vary depending on the phase of intermittency (Datry et al., 2014b). Their biological communities change with the change in abiotic conditions of water abundance, such as oxygen concentration, temperature, pH or dissolved organic

matter (Bonada et al., 2020). Through these changes in the course of drying in a stream, the connectivity of terrestrial and aquatic habitats changes (Sánchez-Montoya 2023) and with them, the communities found within the river (Bonada et al., 2007; Boulton et al., 1992; Stanley et al., 1997; Sánchez-Montoya et al., 2022). Species involved may include lentic and lotic fauna communities (Bonada et al., 2007; Boulton et al., 1992; Stanley et al., 1997), the plant community (Sabater et al., 2017), the microbial community (Romaní et al., 2017), macro-invertebrates (Stubbington et al., 2017), fish (Kerezszy et al., 2017) and even terrestrial vertebrates (Sánchez-Montoya et al., 2017). Hence, IRs have higher beta diversity than their perennial counterparts, as the habitats are more heterogeneous (Schriever & Lytle, 2016). Furthermore, the taxonomic diversity over time was larger in intermittent than in perennial streams caused by the shift in habitats over time (Corti & Datry, 2015; Lytle & Bogan, 2007; Ruhi et al., 2017). In addition, a higher species richness and abundance of terrestrial arthropods and vertebrates could be observed in IRs in France, Spain, and the Czech Republic (Datry et al., 2014b; Sánchez-Montoya et al., 2022). Concerning aquatic species, the diversity of taxonomic diversity decreases with an increase in intermittence on a local scale (Datry et al., 2014a; Davey & Kelly, 2007; Tornés & Ruhí, 2013). However, it must be noted that residual water bodies in IRs, such as pools, serve as a refuge for species dependent on water, such as fish or amphibians (Kawanishi et al., 2013; Leigh et al., 2016). Therefore, it is not the absence of water in the IRs that lowers species richness, but the presence of residual pools and water that offers refuge over drier periods to aquatic life (May & Lee, 2004; Wigington et al., 2006). These populations can then recolonise the river when flow resumes (Hill & Milner, 2018).

Despite these essential functions for the ecosystems' biodiversity (Katz et al., 2012; Kingsford et al., 1998) and services (Bernhardt & Palmer, 2011; Sophocleous, 2002), intermittent streams are underrepresented in monitoring programs (Stubbington et al., 2018), research studies (Datry et al., 2014b), management strategies (Palmer & Hondula, 2014) and protective legislation (Acuña et al., 2014; Datry et al., 2014b). Even if addressed, they are often included in classes of other water body types whose parameter observations do not do justice to their unique characteristics (Bonada et al., 2020; Datry et al., 2014b). In this context, only little research has been done so far on the "*population-and community-ecology*" (Datry et al., 2014b, 230) of IRs and studies on the intermittence of streams in the Alp regions are even fewer. The studies that are there point out the increasing importance of IRs (Acuña et al., 2014; Boulton, 2014; Datry et al., 2014b; Leigh et al., 2016; Nadeau & Rains, 2007; Paillex et al., 2020) and reflect "*the time lag in science and management applied to non-perennial systems*" (Leigh et al., 2016, 1189). In Europe, for example, IRs are not explicitly mentioned in the Water Framework Directive classifications (Logan & Furse, 2002), and neither the bio-monitoring programmes represent IRs sufficiently (Stubbington et al., 2018). This lack of data "*prevents*

*identification of degraded ecosystems that require restoration or management actions”* (Stubbington et al., 2018, 1099). Hence, it is suggested to not only monitor biotic parameters, such as species abundance and richness, but also account for physical drivers of the ecosystem, such as flow intermittency (Paillex et al., 2020).

These missing strategies in science and practice have gained importance in recent years as intermittent streams increase on a spatial and temporal scale due to various human interactions and environmental changes (Sánchez-Montoya et al., 2022). Climate projections predict a significant increase of IRs in mountain regions with heterogeneous habitats and environmental conditions (e.g., snow and glacier melt, seasonality) (IPCC, 2014; Robinson et al., 2015; Zemp et al., 2006). Moreover, human interventions, such as land use change, also influence water bodies (Datry et al., 2014b). The water bodies themselves are the habitat of the existing flora and fauna, and changes within these systems will affect plant and animal communities in their composition, structure and resilience (Soulé et al., 2005).

### **3.2 Possibilities of data acquisition in intermittent streams**

#### **3.2.1 Gauging stations**

The possibilities of data collection on water level or discharge in intermittent streams turn out to be a challenge in practice: Gauging stations are not very good at measuring low flow or intermittency in stream beds. This means (A) that they are designed to measure flowing water (e.g., by interrupting sub-surface flow (Puckridge et al., 2000) or not informing about the intermittence of a river (Gallart et al., 2017; Gallart et al., 2016) and (B) that these stations are installed where flowing water occur, i.e., at perennial rivers. Furthermore, IRs often have little economic importance, excluding them from large-scale hydrological monitoring (Benstead & Leigh, 2012). As a result, despite their high share in the river systems, the monitoring of IRs needs to be more representative and long-term time series of discharge and intermittency are rare (Kampf et al., 2018; Snelder et al., 2013). In Switzerland, for example, only 1 % of continuous monitoring spots of hydrological parameters are located in IRs (Costigan et al., 2017; Snelder et al., 2013). The collection of data on IRs is additionally complicated by the temporal and spatial data frequency needed to properly present flow cessation in IRs (Costigan et al., 2017).

Based on these difficulties in monitoring IRs, alternative observation methods are needed (Leigh et al., 2016) and technological advances already provide promising approaches. Facing these new challenges, both hydrological and ecological research groups are trying out new ways of doing

research (Datry et al., 2014b; Seibert, 2023). Increasingly, this involves a variety of data acquisition that transcends previous disciplinary boundaries (Datry et al., 2014b). For a deeper understanding of IRs, a colourful catalogue of 'simple' approaches that provide basic data is needed (Leigh et al., 2016).

### 3.2.2 Small sensors

Relatively accurate observations of various physical parameters (e.g., intermittency, temperature or groundwater fluxes (Paillex et al., 2020, 557)) are also possible at lower costs by using smaller, mobile measuring devices (Assendelft & van Meerveld, 2019; Blasch et al., 2002; Chapin et al., 2014). These are often modified field sensors (e.g., electrical resistance sensors) installed in the field for a certain period (Paillex et al., 2020). Afterwards, the sensors are collected again, and the data can be downloaded from the internal memory card.

In various research projects, this technique has proven successful in determining the flow regimes and the extent of intermittency of the streams studied (Paillex et al., 2020), and the data can be *"supplemented with the qualitative information captured by the photographs than can embrace larger areas"* (Bonada et al., 2020, 2896).

However, the equipment has to be installed in the field and collected again after some time. It can break, be stolen and depends on the position in which it was placed initially (e.g., when the main channel is relocated within a braided river system, the data may contain errors (Doering et al., 2007; Larned et al., 2011)). Also, due to the limited time and financial resources of those responsible, large-scale coverage is only possible in some cases (Kampf et al., 2018), and the geomorphological setting has to be considered at all times (Paillex et al., 2020). Based on these advantages and disadvantages, an individual must decide whether such data collection makes sense for a specific project.

### 3.2.3 Remote sensing

Due to the problematic implementation and the high effort of field observations or measurements, remote sensing is also used for monitoring water bodies. This can be done, for example, using aerial photographs (Gallart et al., 2017), which are available from various global or local sources (Gallart et al., 2016). The relatively low costs are advantageous (Bonada et al., 2020). In addition, large areas can be covered and evaluated quickly (Arledler et al., 2010a, 2010b; Callow & Boggs, 2013).

A disadvantage is that the data do not capture short-term changes in flow behaviour (Bonada et al., 2020). In addition, the diverse water body status (e.g., dry, wet, isolated pools, connected pools, etc.) must be simplified, as the data do not allow such a subdivision (Gallart et al., 2017). In Central Europe and the Alpine regions, intermittent streams tend to be smaller, so the image resolution may be too low to recognise the water bodies. Furthermore, the water bodies may be extensively covered by

vegetation or clouds, which usually makes it difficult to recognise these water bodies on remote sensing images (Turner & Richter, 2011).

### 3.2.4 Citizen science

Citizen science describes scientific data collection involving the public, who do not necessarily have to be familiar with the field of science. The term has a wide range of definitions and often differs depending on the application. In Haklay et al., 2021, a comprehensive overview of the term and its usage is given, so the various interpretations will not be further discussed here.

In this paper, following the definitions of the EU (EU 2016 in Haklay et al., 2021, 17), the term citizen science is defined as the

*"Inclusion of non-institutional participants, in other words the general public, in the scientific process".*

It is expanded by the definition provided by the United Nations Environmental Programme (UNEP 2019 in Haklay et al., 2021, 15), which defines citizen science as an *"Engagement of volunteers in science and research"*. Here *"volunteers are commonly involved in data collection but can also be involved in initiating questions, designing projects, disseminating results, and interpreting data"* (UNEP 2019 in Haklay et al., 2021, 15). Also, the definition listed in the Green Paper Citizen Science Strategy 2020 for Germany can be used for this work:

*"Citizen science describes the process of generating knowledge through various participatory formats. Participation can range from the short-term collection of data to the intensive use of leisure time to delve deeper into a research topic together with scientists and/or other volunteers, to ask questions, and to get involved in some or all phases of the research process"*

(in Haklay et al., 2021, 18; Hecker et al., 2016).

Since the present work is concerned with the observation of parameters in the natural environment, the citizen science mentioned in this context would be understood as *environmental citizen science*, i.e., *"the involvement of volunteers in environmental monitoring"* (UK Parliamentary Office of Science and Technology (POST) 2014 in Haklay et al., 2021, 18).

Further suitable definitions can be found here: UNESCO 2013, US Environmental Protection Agency (EPA/NASA) 2018, Socientize 2014, OSPP 2018 or Science Europe 2018 (all in Haklay et al., 2021, 15-

18). A common feature of these definitions is the broadest possible definition of the term. Since “definitions can be perceived as boundaries that are exclusive” (Haklay et al., 2021, 27), this thesis tries to offer the term as much scope for definition as possible.

With the help of citizen science, data on biodiversity, ornithology, invasive species and hydrological data are collected (Kampf et al., 2018; Lowry & Fienen, 2013; Tweddle et al., 2012). The data are often used as a supplement and can be used in hydrology to enhance the “accuracy of stream maps and expand understanding of when, where, and how streams flow” (Kampf et al., 2018, np).

Data collection has become easier and more important in recent years for a variety of reasons: Firstly, data on the flow state of water bodies is becoming more important due to changes in climate and land use, making new ways of monitoring necessary (Kampf et al., 2018). At the same time, portable measuring and communication devices (e.g., mobile phones) enable easier and increased participation in observational measurements (Sermet et al., 2020; Silvertown et al., 2013).

Like any other observation method, this form of stream monitoring has certain advantages and disadvantages. A summary of the most important ones can be found in Figure 1.

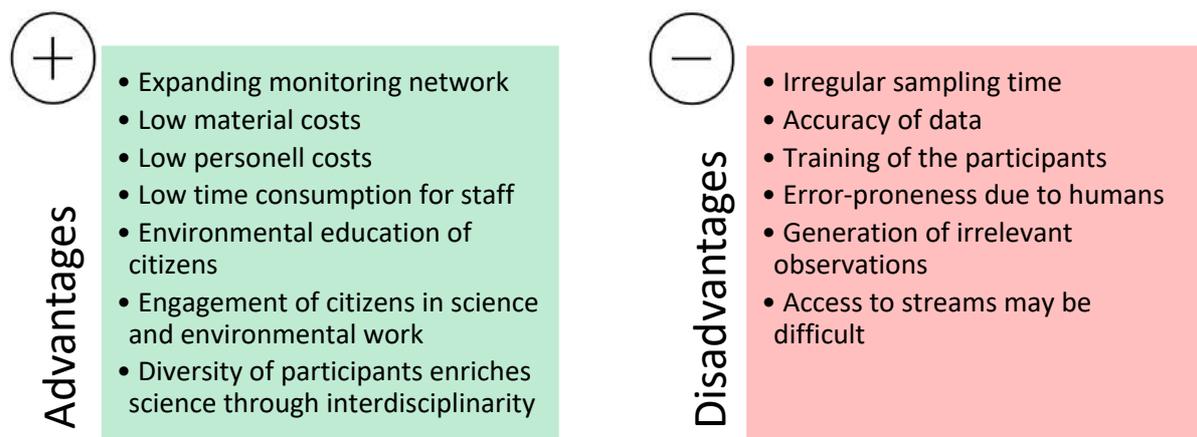


Figure 1: Advantages and disadvantages of citizen science for monitoring scientific parameters (Collins et al., 2022; Datry et al., 2014b; Gura, 2013; Kampf et al., 2018; Lowry & Fienen, 2013).

For the application of citizen science in hydrology, several apps already exist that deal with the public monitoring of water bodies. These include CrowdWater, RiuNet or Stream Tracker (CrowdWater, 2023c; FEHM-Lab research group, 2022; Stream Tracker, 2023). This work is limited to the application of CrowdWater (CWA).

The CWA was developed by members of the Hydrology and Climate group (H2K) at the University of Zurich. It is an application of citizen sciences (CS) for hydrological forecast. Data on water bodies are collected with the help of the public. This data can then be used to predict hydrological events

(CrowdWater, 2023c). The app measures the following parameters: *Water level* (with the help of a virtual or physical staff gauge), *soil moisture*, *plastic pollution*, *temporary streams* (in this thesis: intermittent streams) and general *stream type* (CrowdWater, 2023b).

After creating a free account, anyone can enter observations of water bodies via the app. The citizen scientists are trained using short explanatory videos or instructions (CrowdWater, 2023a). In order to enter data on IRs, the spot category *Temporary Stream* is chosen. On a map, one's position can be seen. A photo of the stream can also be added. The flow condition is assigned to one of the six classes:

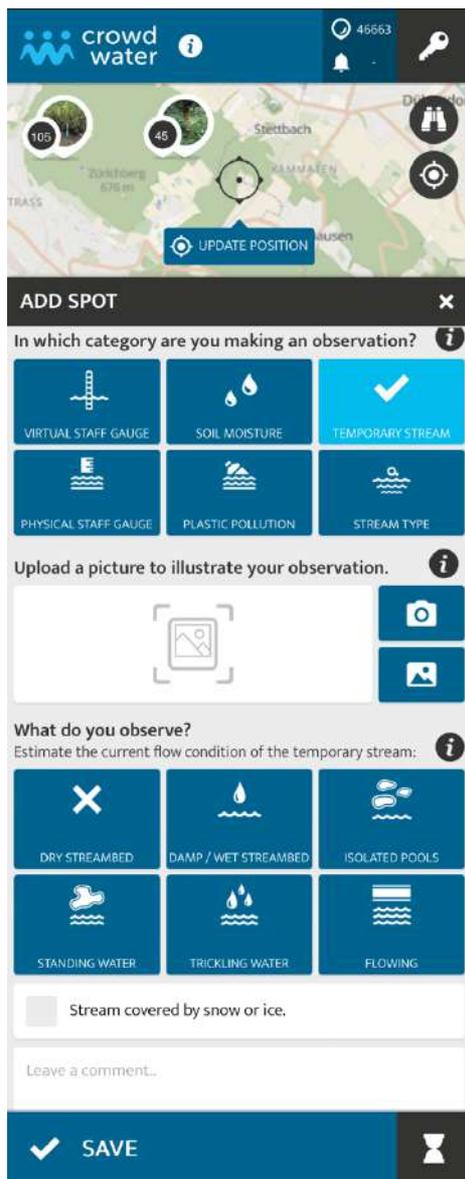


Figure 2: Recording log of intermittent streams (IRs) in the CrowdWater app (CWA).

*Dry streambed, Damp/Wet streambed, Isolated pools, Standing water, Trickling water or Flowing.* In addition, it is possible to indicate whether the stream is covered by snow or ice. A comment field is available for further observations (Figure 2). The observed data can be freely downloaded. Here, the app creates a graph for a desired time period that shows the flow condition observations and a timeline of the photos uploaded by the citizen scientists (Figure 3).



Figure 3: Presentation of the collected data on intermittent streams (IRs) in the CrowdWater app (CWA).

### 3.2.5 Modelling

Based on a series of observations and measurements, the flow behaviour of streams can be modelled with suitable models. This way, measurement gaps can be interpolated, or forecasts for future weather conditions can be issued (Etter et al., 2020; Etter et al., 2020b).

The great advantage is the saving of personnel, time and costs for complex field measurements - provided that conclusive data on the hydrological and physical parameters of the stream and its catchment are available (Paillex et al., 2020). The quality of the outcome, however, depends strongly on the quality of the input data. Here, too, the temporal and spatial resolution of the sample points play an essential role (Bishop et al., 2008; Paillex et al., 2020).

Qualitative and quantitative data collected by citizen scientists could provide necessary data or have a complementary effect. Following this, the potential of collecting data on dry streams with the help of citizen science is elaborated in the following chapters.

## 4 Methods

To answer the research questions, I used (A) a questionnaire to collect quantitative data and (B) expert interviews to gain further insight into the findings of the questionnaire. The focus was on protected areas and the interest and trust of practitioners in crowdsourced data about intermittent streams.

### 4.1 Choice of the study area

This master thesis focuses on intermittent streams in protected areas in Switzerland and Southern Germany. Switzerland, Baden-Württemberg and Bavaria were selected as the study areas, as they have a relatively similar natural environment due to their proximity to the Alps. Intermittent streams occur in the headwater catchments of mountain streams and can also be found in the study area. A further advantage in the selection of the area is German as an official language, which enables a similar interview and questionnaire across national borders.

Within this area, (nature) reserves were the focus of the investigations because there are contact persons in these defined territorial units who may have knowledge about the existence and possible monitoring of intermittent streams (IRs). Furthermore, they have a higher conservation status and the ecological relevance of the natural area for the species living in it is often recognised. It is, therefore, assumed that there is a higher interest in monitoring IRs or collecting hydrological data and thus higher participation than in surrounding nonprotected areas. It must be mentioned here that the actual protection status of the areas is secondary so that nature parks, where nature protection is not the main goal (Weissen, 2023), were also included.

### 4.2 Online questionnaire

An online questionnaire was created using the *LimeSurvey* tool for quantitative data collection. *LimeSurvey* is an online application that can be used to create and share questionnaires using templates (for more information, see <https://www.limesurvey.org>) (LimeSurvey GmbH, 2006-2023).

The goals for this questionnaire were to

- identify the **current use of intermittent stream monitoring** in nature reserves,
- identify **data needs** for intermittent streams and what intermittent stream observations would be most beneficial for potential data users,
- **quantify trust** in crowdsourced data and **general interest** in hydrological data collected through citizen science,
- identify **current intermittent stream data provision** by other information channels, platforms, or institutions.

#### 4.2.1 Target audience of the questionnaire

The questionnaire was sent to people working in protected areas. The selected territories are shown in Table 1. As the protection status is only secondary in this project, it was considered acceptable to include areas with a different protection status. This also facilitated the search for contact persons, since it was not necessary to find protected areas with similar protection status across countries and to motivate them to participate. However, care was taken to involve areas of similar extent, as well as to achieve a similar number of participants per country.

*Table 1: Types of protected areas in Switzerland and Southern Germany to which the questionnaire was sent.*

Switzerland	Southern Germany (Bavaria and Baden-Wurtemberg)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• National park (especially people involved in research)</li> <li>• Biosphere Reserves</li> <li>• Regional nature parks</li> <li>• Offices/Departments for environment or nature for each canton</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• National parks (especially people involved in research)</li> <li>• Lower nature conservation authority</li> <li>• Nature conservation societies (BUND, NABU, Naturfreunde, State Fishing Association, State Hunting Association)</li> <li>• Nature Conservation Officers</li> </ul>

The aim was to obtain at least 36 fully completed questionnaires for all three countries together, with participants distributed evenly across the three areas (CH, BW, BY). This way, statistical analysis can be conducted with at least 12 questionnaires per area. Another aim was to obtain at least one response from a national park per area, as these are the fewest in number but simultaneously have the highest nature conservation status.

In order to increase the response rate, the selected protected areas were contacted by telephone before sending out the questionnaire and the topic and objective of the master's thesis were described (the telephone text can be found in Appendix I). After the telephone consent, the link to the respective country-specific questionnaire was sent by e-mail (an exemplary cover letter can be found in Appendix II). If a person could not be reached by phone, the same cover letter was sent, supplemented by a short introduction of myself and the research project. Apart from that, the questionnaire and the cover letter by e-mail pointed out and asked to forward and distribute the questionnaire to other suitable persons to increase the response rate

#### 4.2.2 Questionnaire set up

The questionnaire was divided into six sections (Appendix III shows the full questionnaire). The first part focuses on questions related to the person and the protected area in order to be able to look for

connections between these and the thematic answers later on. In the second section, a definition of *intermittent streams* was provided to ensure that the participants give their answers on the basis of the same definition. The second part then dealt with the occurrence and existing monitoring of intermittent streams in the protected areas managed by the participants. Furthermore, it asked which observational parameters on intermittent streams would be useful for the work of the participants. The third section asked about hydrological data that is currently available to the participants. The fourth section then asked about the participants' knowledge of the consequences of climate change on intermittency of streams. The fifth section focused on citizen sciences and sought to find out more about participants' experiences, reservations and asked about their views on the potentials and applications of citizen sciences. The last section offered the participants space to give further comments, as well as to express interest in an expert interview or the results of this master thesis.

The questionnaire was written in German. To better distinguish the research groups Baden-Wurttemberg (BW), Bavaria (BY) and Switzerland (CH), but at the same time to reduce the number of questions in the questionnaire, three separate files were created, one for participants from Baden-Wurttemberg, Bavaria or Switzerland. These questionnaires are identical, differing only in the spelling of individual words (i.e., ß vs. ss) and the categories of protected areas (i.e., no Natura2000 sites in Switzerland). The evaluation was carried out in German. The results were only translated into English when they were transferred to the text of the master thesis.

#### 4.2.3 Analysis of the questionnaire

The evaluation of the questionnaire was done with Microsoft Excel. First, frequency charts were created for the answers from the questionnaire and descriptive statistics were calculated in order to get an overview of the answers. More specifically, I created frequency diagrams and examined them visually. Relevant datasets, i.e., those that were related to the research questions or where there was a clear consensus among the answers, were analysed further and statistical tests were carried out in Excel. This included the calculation of cumulative frequency distribution or average. To be able to quantify the potential and objections towards citizen science (questionnaire questions E1-E8), it was decided to calculate an average of the answers by converting them to points. The points vary on a scale from 0 (no potential) to 4 (great potential) or 0 (no objections) to 4 (great objections). The average potential or objections per group (e.g., CH, BW, BY, DE) was then calculated as follows:

$$\overline{m_{sa}} = \frac{\sum W_i}{n_{sa} - n_{saN/A}}$$

where  $m_{sa}$  is the average potential/objection of a study area (e.g.,  $m_{BY}$  for BY),  $W_i$  the individual potential/objection points per participant in a certain category,  $n_{sa}$  is the number of persons in a study

area who filled out the questionnaire (e.g.,  $n_{BY} = 20$ ), and  $n_{saN/A}$  is the number of persons in a study area who did not give any information for this question.

For the total potential (respectively objections) the awarded potential points per category per participant were added up:

$$m_x = W_{ix} + W_{jx} + W_{kx} + W_{lx} \dots$$

Where  $m_x$  is the total potential score for person  $x$  and  $W_{ix}-W_{lx}$  refer to scores of person  $x$  to the individual potential points in a certain category.

The average value of the total potential for  $\bar{m}_{sa}$  was calculated for each group (e.g., CH, BW, BY). The single-factor ANOVA was used to compare  $\bar{m}_{sa}$  for Baden-Wurttemberg, Bavaria, and Switzerland. If there was a significant difference ( $p < 0.05$ ) between the three groups, the Scheffé test was applied as a post-hoc test. This test allows both pairwise and non-pairwise comparisons to be made and is also suitable for groups with different sample sizes (Reddy, 2019, 117):

$$F_S = \frac{(\bar{m}_{sa1} - \bar{m}_{sa2})^2}{mss(\frac{1}{n_{sa1}} + \frac{1}{n_{sa2}})}$$

Where  $\bar{m}_{sa}$  is the mean of group one group (CH, BW, BY),  $mss$  stands for the mean square sum, and  $n_{sa}$  is the count of participants one group. If there was a significant difference between the data for Switzerland and Baden-Wurttemberg as well as between Switzerland and Bavaria, this difference is mentioned in the text. If there was a significant difference between only one of the German federal states and Switzerland, this was not considered relevant to the research questions of this thesis and is therefore not discussed further.

To quantify agreement on an opinion, the relative dispersion was calculated using the following formula:

$$v = \frac{s}{\bar{m}} * 100$$

where  $s$  is the standard deviation, and  $\bar{m}$  is the mean, and  $v$  is the relative dispersion of the points awarded to each question.

The Spearman rank correlation was chosen for the correlations between the level of protection and the points awarded to each question concerning possible objections towards citizen science or the monitoring activity of intermittent streams in a protected area. The Spearman rank correlation is suitable for ordinal scale data (e.g., type of protected area) (Spearman, 1987). The ranks for the type of protected area were assigned according to Table 2.

Table 2: Assigned ranks to the protected area types for the Spearman rank correlation.

Rank level of protection	Type of protected area
1	(Regional) Nature Park
2	Protection forest
3	Protected landscape area, Natura 2000, Smaragd-area
4	Nature reserve, forest reserve
5	National Park

### 4.3 Interviews

For the qualitative data collection, an expert interview following an interview guideline was chosen as a video-call. The main goal of the interviews was to gain further insight into the survey findings. The focus was on the applicability of citizen science for measuring hydrological parameters in the protected areas mentioned. Is data collection by the public conceivable, e.g., with the help of an app? What steps would be necessary for this? What doubts remain about the methodology? First evaluations from the questionnaire were taken up to get reasons for the decisions explained in more detail by the interviewees.

#### 4.3.1 Selection of the interviewees

The interview was targeted at people working in protected areas who had previously responded to the questionnaire and declared their willingness to participate in a subsequent expert interview. The selection was made randomly within a cross-table: It was attempted to win over six persons for an interview, three of which have

- already have experience with citizen science
- have no experience with citizen science (question E1 of the questionnaire).

In addition, if possible, the number of interviewees should again be distributed evenly across the three study areas.

#### 4.3.2 Interview set up

The interview was scheduled for 30 minutes, but there was time to extend or shorten it according to the needs of the interviewees. The interview was conducted via Zoom or WhatsApp as a video call. Before the interview, the interviewees were provided with a brief cover letter about the purpose of the interview (Appendix IV) and instructions on how to participate in a Zoom call.

The interview guideline, following Stubbington et al., 2018, was divided into six sections (Appendix V). First, there was a short introduction of the person conducting the interview, a brief explanation of the background of the research work, and the use and recording of the data. At this point, the audio

recording was started. After this introduction, a short introduction of the interviewee was asked for to better place their statements in their knowledge and work context later on. To make sure that all experts talk about the same topic in the following technical questions, a short presentation was called for. The PowerPoint presentation shown included, in the first part, a definition of citizen science (CS) and intermittent streams (IRs). Then, the CrowdWater app (CWA) and its possible applications to IRs were presented. The app's functionality was explained, and the division of IRs into six flow state classes was highlighted. This was followed by a brief presentation of possible forms of analysis of data collected with the help of the CWA (exemplarily see Interview VI, Line 240-281). At the end of the two-to-five-minute presentation, there was time for questions from the interviewees. In the fourth part, questions about limitations and perspectives of using the CWA to monitor IRs in the interviewees' protected areas followed. In this part, questions and the first preliminary results of the questionnaire were taken up, and possible explanations for the previous results were discussed. In the fifth part, the interview opened, and the interviewees were asked to name other possible areas of application or contact points that might be interested in using an app to obtain hydrological data through CS. In addition, there was again time to consider further comments from the interviewees. Finally, the audio recording was stopped, and the next steps in the master thesis were explained.

#### 4.3.3 Analysis of the interviews

The data analysis of the qualitative expert interview was carried out with the software MAXQDA. In addition, I followed the *"Focused Interview Analysis with MAXQDA. Step by step"* by Kuckartz & Rädiker, 2020. The focus was on supporting the results that emerged from the questionnaire. Due to the small number of interviewees (n = 6), the interviews were not intended to be treated as stand-alone, representative sources but rather to find ideas for further research directions.

First, the recorded audio files were first transcribed (the transcription rules applied can be found in Appendix VI). Based on the interview guide, initial content categories were created for the following coding. For each category (=code), a first code definition was defined, which was used further to decide which text passages would find their way into the respective category (Table 3).

Table 3: Example of a code created from the interviews using MAXQDA.

<b>Personal Background Information</b>	This code is assigned when the interviewees describe their own field of study, activity, specialization, or person. This data is mainly to serve as background information of the character description.  e.g., "I am a project manager for the projects related to landscape and biodiversity."	22
Code	Definition	Count of assigned text passages

The categories derived from the interview guide were supplemented by the categories *Flowers by the wayside*<sup>1</sup>, *Quotable passages* and *Other* in order to be able to include text passages in the coding that appeared essential but could not be assigned to any of the existing categories immediately. After this deductive category formation, all interviews were coded for the first time: The interviews were reread in detail, and text passages relevant to the research questions were assigned to a code that was as fitting as possible. After this rough coding, the existing codes were expanded, made more precise, new codes were created or existing codes were merged based on the assigned text passages. In addition, a logical hierarchisation was carried out so that, in the end, a complex set of categories was created (Appendix VII). Now, the codes were defined as precisely as possible, and text examples were built into the definition. After this expansion of the coding frame, all already coded text passages were recoded according to the revised coding frame and following the coding rules suggested by Kuckartz & Rädiker, 2020:

1. Only continuous passages are coded (sense units), which are coherent outside of the textual context.
2. Text passages or the interviewer's suggested answers are not coded.
3. The interviewer's question is only coded if the subsequent statement cannot be understood independently.
4. Repeating statements within an interview are coded several times since the frequency of occurrence of a statement can also be important.

The analysis was carried out using the tools provided in MAXQDA. Due to the small number of interviewees, it was decided to use a category-oriented analysis of the data and not a case-oriented analysis of the data (Kuckartz & Rädiker, 2020). The selection of topics is based on the research objective of the interview. Therefore, the interview analysis focuses on the possibilities and limitations of using the CWA in the respective protected areas. The following MAXQDA tools were primarily used for the analysis:

- for in-depth content analysis per research question → Code-matrix browser
- for case summaries → Summary grid
- analyse correlations between code occurrences → Code-relations browser
- potential for discussion → Evaluation of in-text-memos

---

<sup>1</sup> This code was assigned when a text passage seems important but has no direct reference to the question or cannot be assigned to a code.

In the description of the interview content, the '*most frequently mentioned code category*' describes the category in which the count of coded segments makes up the largest proportion of the total coded segments. For the description of the interviews, the '*paraphrased segments*' are omitted from the calculations because they only serve as thematic headings for the analyst's orientation but are not part of the actual interview.

## 5 Results

### 5.1 Descriptive statistics of the participants of the questionnaire

The questionnaire was sent to 148 people by email. The online survey was closed after one month (05<sup>th</sup> April – 05<sup>th</sup> May 2023). By this time, the questionnaire had been opened 148 times. In total, 45 % of the questionnaires (n = 66) had been completed. Only these were included in the further evaluation. The number of participants was distributed evenly across the three territorial units, with 26 questionnaires filled out by participants from Baden-Wurttemberg, 20 from Bavaria and 20 from Switzerland (Figure 4).

Half (50 %) of the participants worked in the (environmental) administration of the protected areas. Park rangers accounted for 10 % of the respondents. Research, nature conservation and area/regional management each accounted for 7.6 % of the participants' primary occupations. A small portion of respondents were primarily engaged in (environmental) education (4.5 %), tourism (1.5 %) or agriculture (1.5 %). In addition, 7.6 % stated that they worked in other functions such as nature conservation, environmental monitoring, project management or nature conservation. In half (50 %) of the cases, the study participants oversaw a nature reserve - this was by far the most represented protection category, followed by Natura 2000 sites (13.6 %), national parks and nature parks with 6.1 % each (Figure 5).

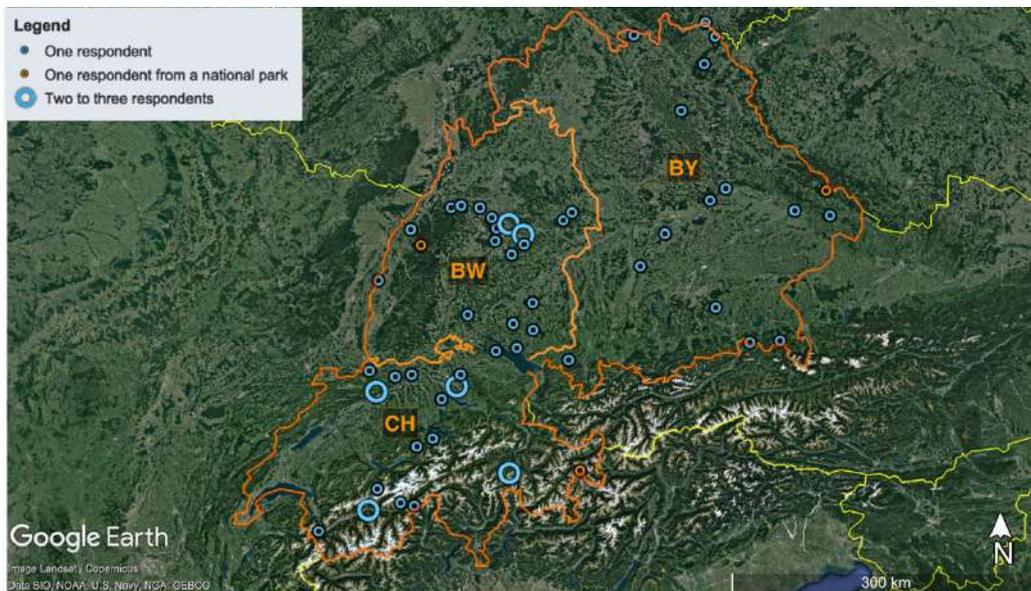


Figure 4: Spatial distribution of respondents of the questionnaire in Baden-Wurttemberg (BW), Bavaria (BY) and Switzerland (CH). Location was inferred from the answers to the question: What is the name of your protected area? Only participants who provided information about the location of their protected area are included in this map.

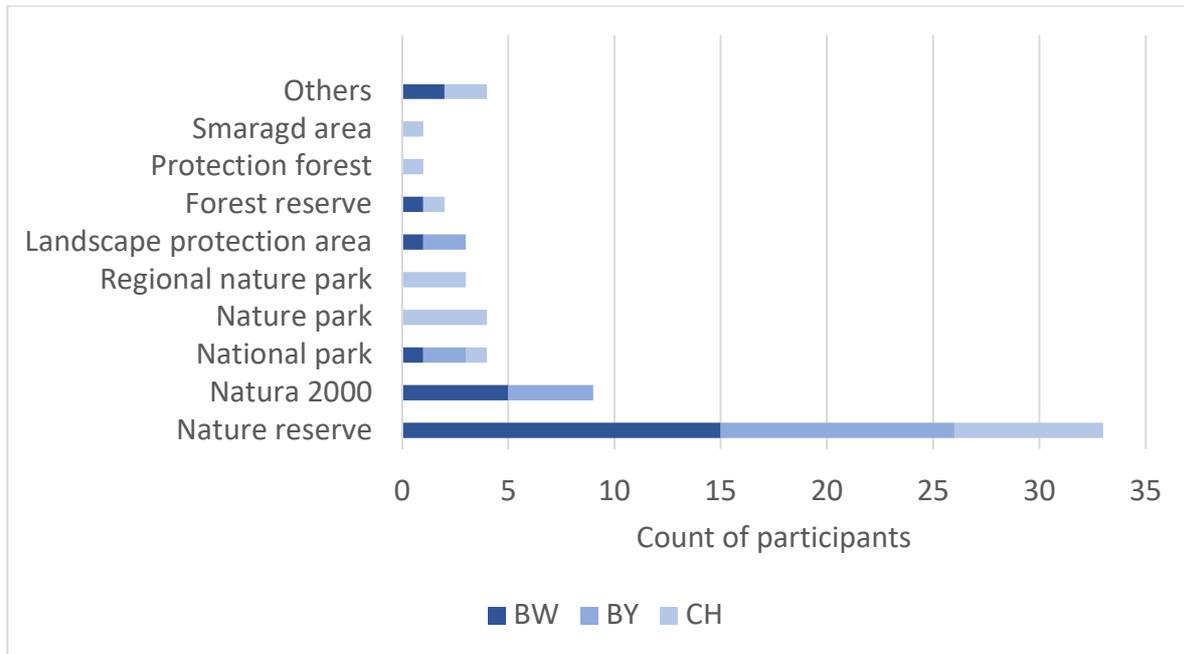


Figure 6: Distribution of participants according to protected area category (Baden-Württemberg (BW) Bavaria (BY), Switzerland (CH)). The distribution is based on the answers to the question: What is the highest protection status of your protected area?

The sizes of the managed protected areas ranged from under 1 km<sup>2</sup> to over 45 km<sup>2</sup>. Protected areas larger than 45 km<sup>2</sup> (21.2 %) occurred most frequently, followed by those between 1 and 5 km<sup>2</sup> (15.2 %) and under 1 km<sup>2</sup> (13.6 %). Protected areas of medium size (25-45 km<sup>2</sup>) were only sparsely represented (3 % in total) (Figure 6). It has to be kept in mind that there may be inaccuracies, as the participants were only able to select one category at a time. However, in some cases, the participants were active in several protected areas of different types and sizes.

In most participating areas, monitoring of natural parameters took place (74 %), but in 18 % of the protected areas, there was no such monitoring. Another 6 % of the participants did not know whether monitoring takes place, and 2 % gave no information. In the areas where monitoring was

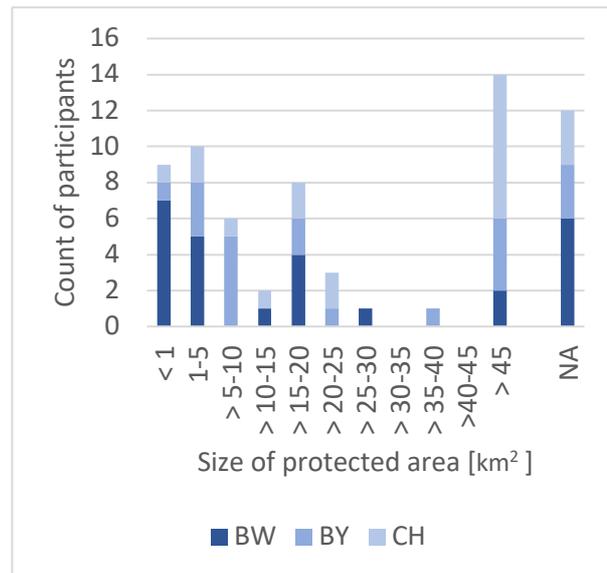


Figure 5: Sizes of protected areas based on the answers to the question: How large is your protected area? Note that there was no statistically significant difference in the mean size between Switzerland and Southern Germany.

carried out, 45 % of the respondents were personally involved, but 51 % stated that they were not personally involved (which does not add up to 100 %), and 4 % gave no information.

The main thing monitored in the areas was the occurrence of animal and plant species (59 %), where with 61 %, fauna accounted for the largest share. Monitored species and classes in this context were, e.g., macro-zoobenthos, insects, amphibians and reptiles, birds, fish, and mammals (Figure 7). The habitat was monitored in 27 of the total 74 cases (36 %). The monitoring of water bodies was mentioned most frequently here (52 %): Rivers (43 %), springs (14 %), groundwater (14 %) and bogs (7 %). In some areas, the weather or climate, processes in the landscape or structures (such as glaciers or soils) were also monitored. Three participants also described projects in their areas (national forest inventory (LFI), Fauna- Flora-Habitat (FFH) monitoring or control after construction measures) without going into more detail about the parameters that were monitored (Figure 7).

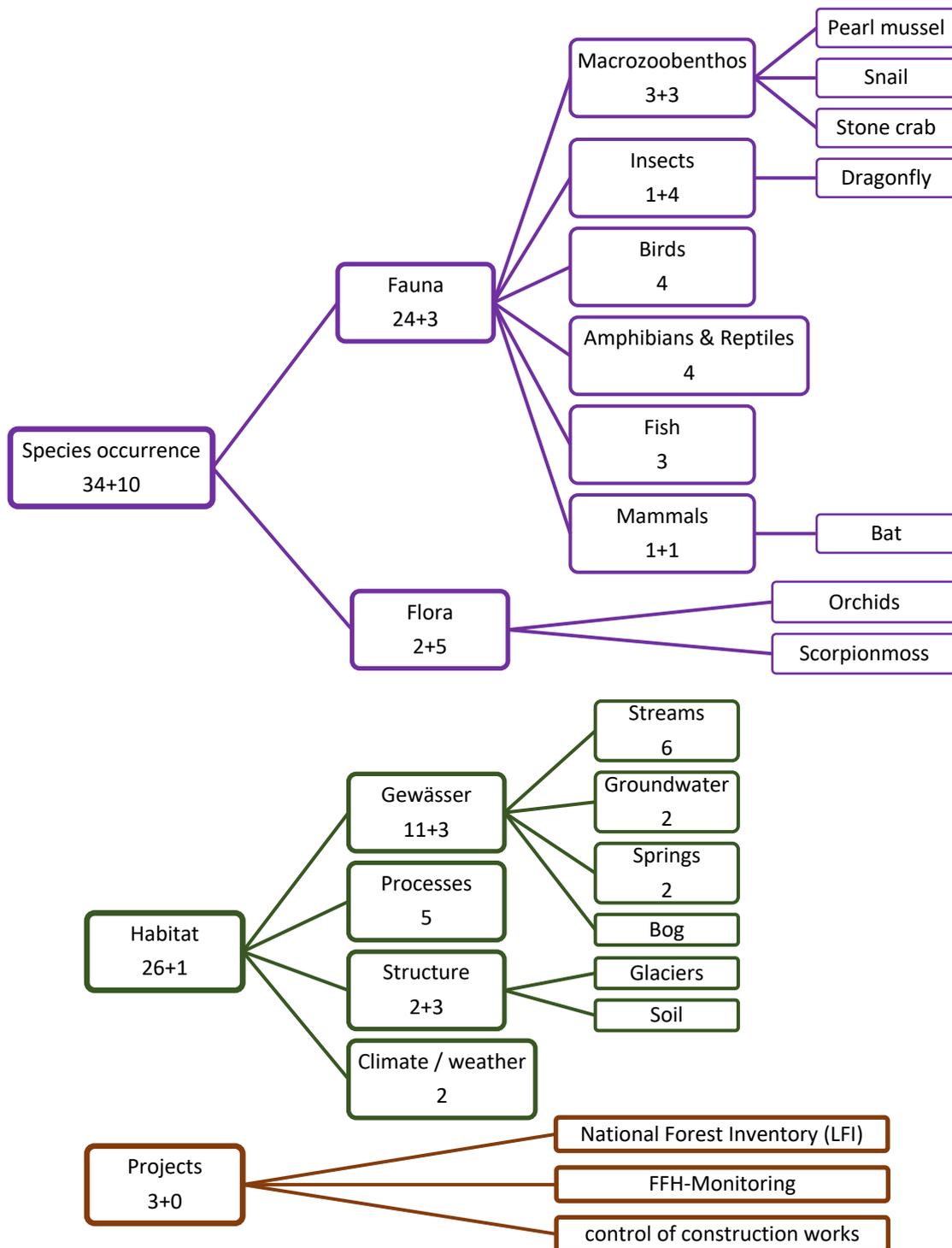


Figure 7: Existing monitoring in the protected areas based on the answers to the question: Are scientific parameters monitored in your protected area (e.g., runoff, biodiversity, slope movements, etc.)? The number indicates the count of mentions of the category. The number from subordinate categories (to the right of the current category box) is added to each directly named category (e.g., 'count of mentions in subordinate categories' + 'count of mentions in the current category'). If not otherwise indicated, the count is 1.

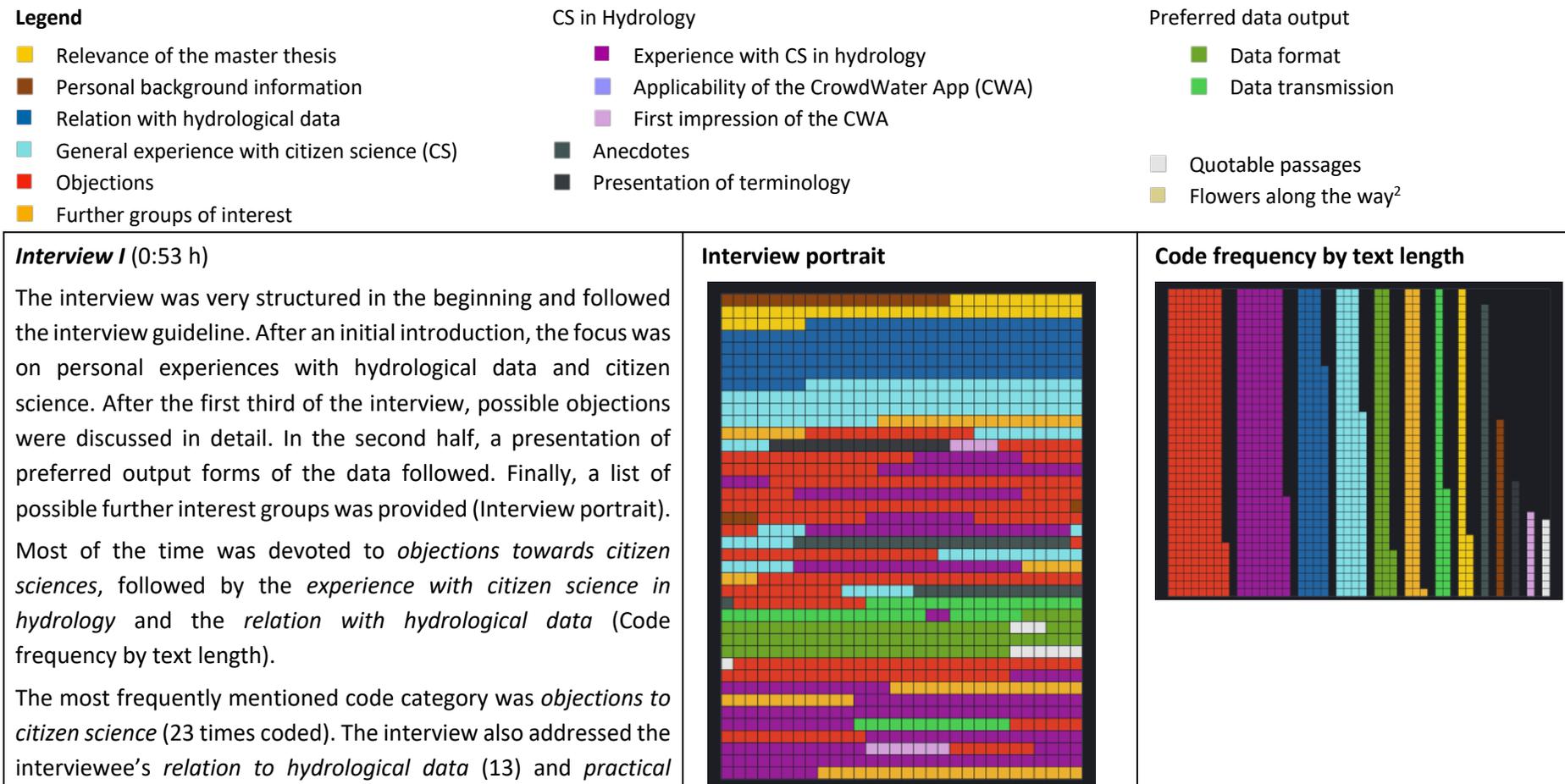
## 5.2 Description of the interviewees

Seven persons were invited to an interview; six agreed to participate. A brief description of the interviewees can be found in Figure 8. The interviews are between 0:17 h and 1:07 h in length. Thematically, the main topics were covered in all interviews (Table 4).



Figure 8: Description of the interviewees. The roman numbers are used to indicate the interviewees throughout the text.

Table 4: Characterisation of the main components of the interviews per interviewee. The interview portrait displays only coded segments ordered by document (timeline), and the code frequency displays only coded segments ordered by text length.



<sup>2</sup> This code was assigned when a text passage seems important, but has no direct reference to the question, or cannot be assigned to a code.

*application tips and preconditions* (11) (Figure 9). For the complete transcription, see Appendix VIII.

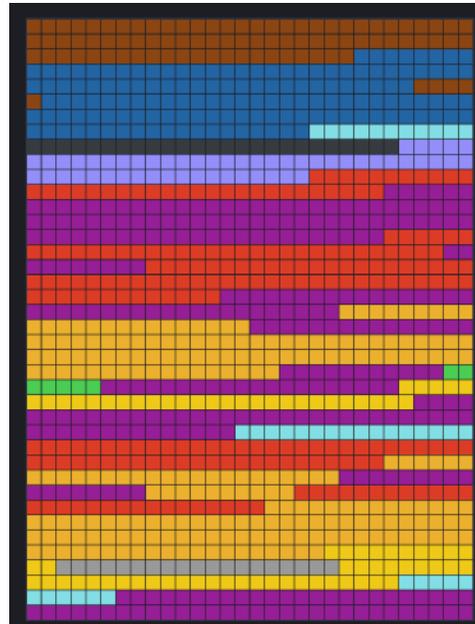
**Interview II** (0:33 h)

This interview also had a clear structure. First, the *personal background* and the *relation with hydrological data* were discussed extensively. This was followed by *Experience with citizen science*, combined with a discussion of *objections*. In the second half of the interview, *citizen science in hydrology* and *further groups of interest* were discussed. In between, *preferred data output*, *general Experience with citizen science* and *further objections* were addressed. The interview concluded with an emphasis on the *relevance of the master's thesis* and further input on *citizen science in general and hydrology* in particular (Interview portrait).

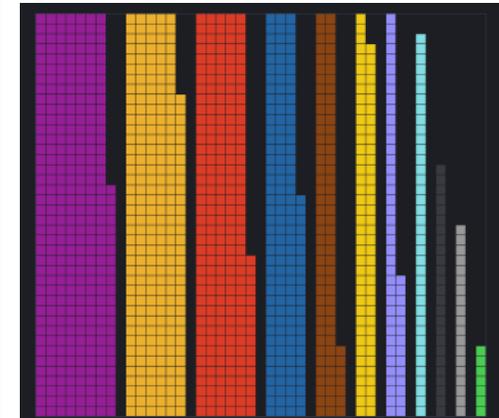
The largest part was naming the *experience with citizen science in hydrology*, followed by naming *further groups of interest* and *objections towards citizen science*.

The most frequently addressed code categories were *practical application tips and preconditions* (11), followed by *further groups of interest* (9) and *objections* (9) (Figure 9). For the complete transcription, see Appendix IX.

**Interview portrait**



**Code frequency by text length**



### Interview III (0:39 h)

The interview is multifaceted. During the introduction, the *personal background*, the *relevance of the master thesis*, the *relation with hydrological data* and *general Experience with CS* were discussed. This was followed by a comparatively long *presentation of terminology* - lined with questions from the interviewee. Subsequently, the interview followed the guideline again and discussed the *relation with hydrological data*, *Experience with CS in hydrology* and the *objections* in detail. This was followed by the preferred data output and further inserts about the relevance of the master thesis, further groups of interest, Experience with CS and CS in hydrology. In the last part of the interview, general Experience with CS was described, some passages were classified as quotable and further groups of interest were mentioned (Interview portrait).

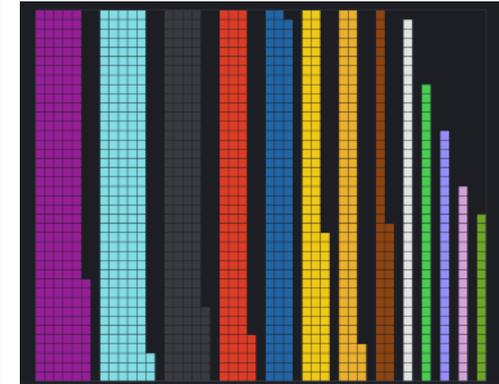
The largest share in terms of time was taken by *experience with citizen sciences in hydrology*, followed by *general experience with citizen science*. In addition, the *presentation of terminology* took up a large share, followed by *objections* and *relation with hydrological data* (Code frequency by text length).

The most frequently mentioned code categories are *practical application tips and preconditions* (10) and *experience with citizensScience* (9) (Figure 9). For the full transcription see Appendix X.

### Interview portrait



### Code frequency by text length



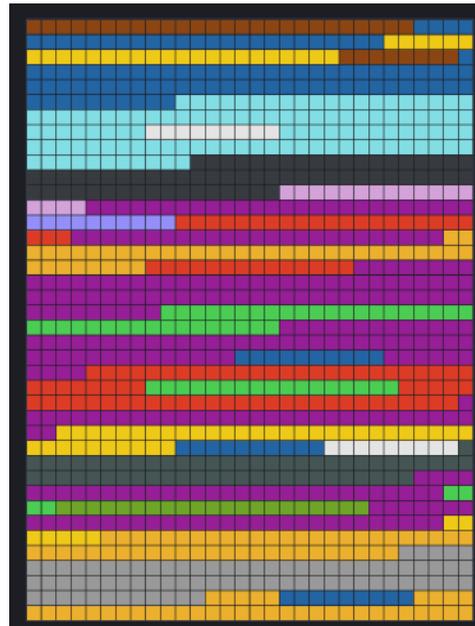
**Interview IV** (0:36 h)

This interview also shows a clear structure. First, the personal background and the relevance of the master thesis were discussed, followed by the relation with hydrological data and Experience with citizen science. This introduction was followed by a mixed and thematically stringent middle section focusing on Citizen science in hydrology. Embedded in this part were passages on objections, preferred data output, and relation to hydrological data. The last third of the interview took up the relevance of the master's thesis again and described personal experiences with an anecdote as an example. A complementary comment on citizen science in hydrology and the preferred data output followed this. The interview concluded with the naming of further groups of interest and further input that was considered of interest (flowers along the way) (Interview portrait).

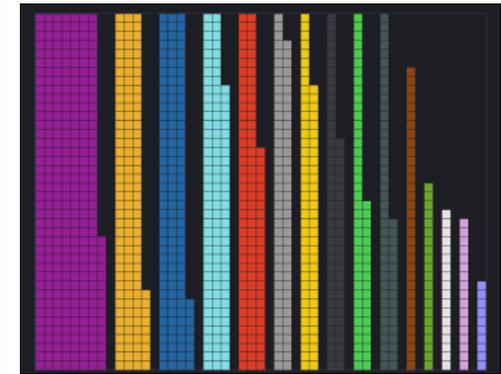
The largest part of the interview was about *experience with citizen science in hydrology*. This was followed by the discussion of *further groups of interest*, the *relation with hydrological data* and *general experience with citizen science* (Code frequency by text length).

The most frequently mentioned code categories were *further groups of interest* (7), *relation to hydrological data* (7) and *objections* (5) (Figure 9). For the complete transcription, see Appendix XI.

**Interview portrait**



**Code frequency by text length**



**Interview V** (0:17 h)

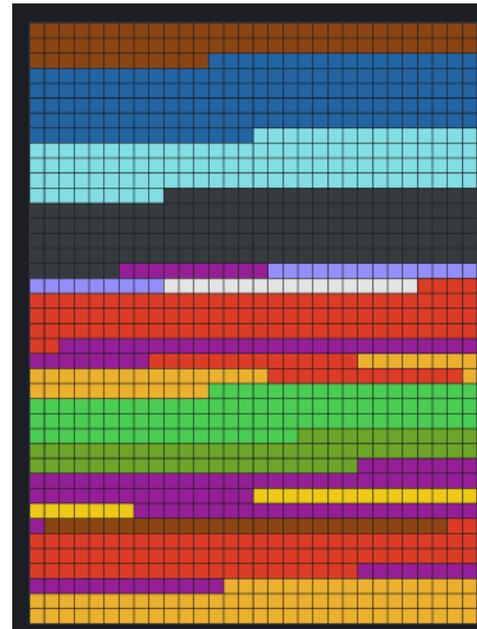
It has a clear structure along the interview guide. After the introduction of the interviewee and the interviewee's background and relation with hydrological data, the presentation of terminology followed. Then Citizen science in hydrology and possible objections were addressed. After that a description of the preferred data outputs followed, as well as follow-ups to the personal background, citizen sciences in hydrology and possible objections. Finally, further groups of interest were addressed (Interview portrait).

The largest part of the interview was the discussion of possible *objections* and the *relation with hydrological data*. Due to the shortness of the interview, the *presentation of terminology* also took up a large part of the interview (Code frequency by text length).

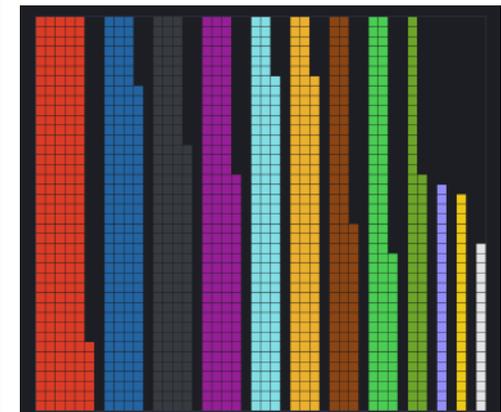
The most frequently mentioned code categories were *objections* (5) and *data transmission* (4) (Figure 9).

It should be emphasized at this point that the interviewee was in the field at the time of the interview. Therefore, the interview was conducted in an abbreviated form. At the same time, it was possible to see technical structures with hydrological references in the videocall. For the full transcription, see Appendix XII.

**Interview portrait**



**Code frequency by text length**



**Interview VI** (1:07 h)

The interview is based on the interview guide but did not have such a clear structure. The many anecdotes and case studies (especially in the second half of the interview) used to support the facts described were striking. Occasionally, the interviewer had to ask questions to classify the statements better thematically (Interview portrait).

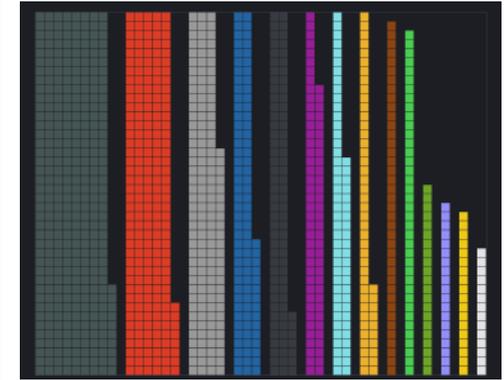
*Anecdotes* accounted for the largest proportion, followed by discussions of possible *objections* and *flowers along the way* (Code frequency by text length).

The most frequently mentioned code categories were *objections* (21), *relation to hydrological data* (13) and *flowers along the way* (13) (Figure 9). For the complete transcription, see Appendix XIII.

**Interview portrait**



**Code frequency by text length**



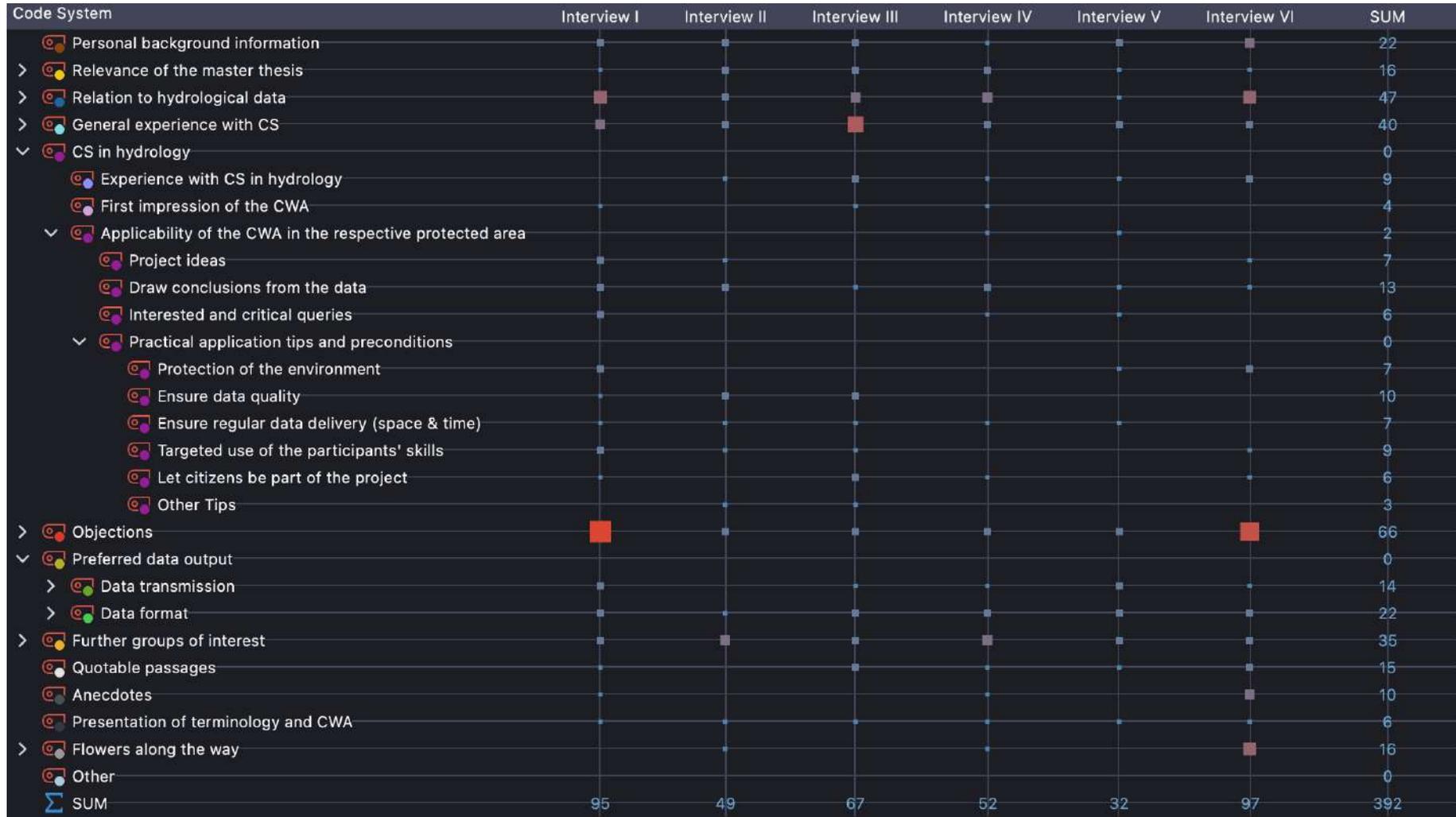


Figure 9: Relative frequency of code categories by code system and interview categorised in MAXQDA.

### 5.3 Analyses of the data

The analysis of the questionnaire and interviews follows the research questions and is divided into three major chapters, covering the awareness about intermittent streams (IRs) by practitioners in the protected areas, existing and possible monitoring of IRs with regard to citizen science (CS) and, last but not least, a comparison of the results found in Switzerland and Southern Germany (Figure 10).

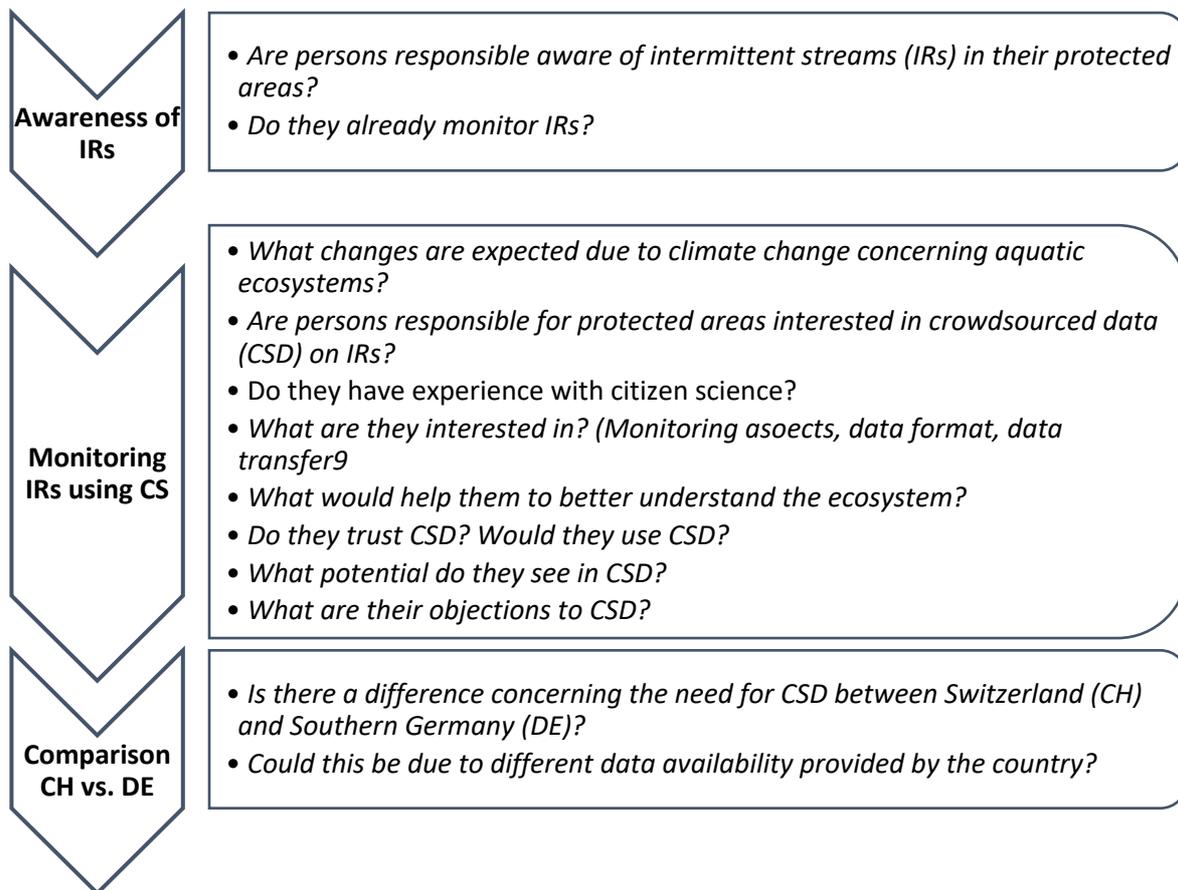


Figure 10: Overview of the chapters analysing the questionnaire and interviews.

#### 5.3.1 Awareness of intermittent streams

*Are persons responsible aware of intermittent streams in their protected areas?*

Almost three in four (71 %) respondents to the questionnaire knew about the occurrence of intermittent streams (IRs) in their protected area, but almost a quarter (23 %) denied the occurrence of IRs in their area, 6 % said they do not know of the occurrence of IRs in their area (there was no significant difference between Switzerland and Southern Germany). In the areas where the study participants knew about IRs, 26 % estimated their occurrence as frequent, 36 % as rather frequent, 17 % as rare and 9 % as rare. Almost 13 % could not estimate the frequency of occurrence of IRs in their protected area (Figure 11).

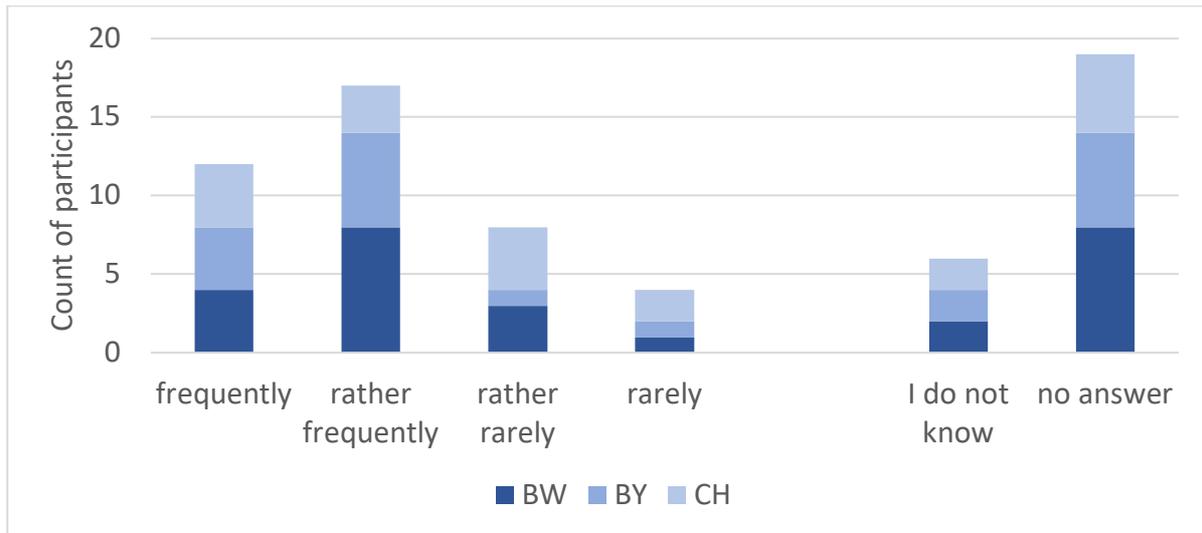


Figure 11: *Estimated frequency of occurrence of intermittent streams in the protected areas. No answer: People who did not tick 'yes' to whether intermittent streams occur in their area. Note that there was no significant difference between the estimated occurrence of intermittent streams between Switzerland and Southern Germany.*

In five of the six interviews, the occurrence of intermittent streams was confirmed. In interview V, it was pointed out that the protected area is a moorland, where it would be problematic if the watercourses leading to it dried up. Furthermore, interview III explained that the number of watercourses that have dried up has increased in recent decades and that some watercourses that still had water a few years ago have dried up permanently (III).

In the protected areas where the participants knew about the existence of intermittent streams (i.e., where the occurrence of IRs in the protected areas was affirmed), these streams were not explicitly addressed in most cases (None: 62 %). They were most frequently addressed in management plans (17 %), followed by monitoring programmes (11 %) and a special protection status (6 %). They were mentioned as a thematic point in environmental education for only one protected area (2 %) (Figure 12). Apart from these categories, IRs were mentioned as a topic in intervention planning or compensation measures, educational work if required, surveys of streams and channels as part of biotope mapping from the 1990s, or the species assistance programme for the river pearl mussel. In addition, it was reported once that such projects were not known, once that they were not considered relevant, and once that the concern came too late because the streams had dried up years or decades ago.

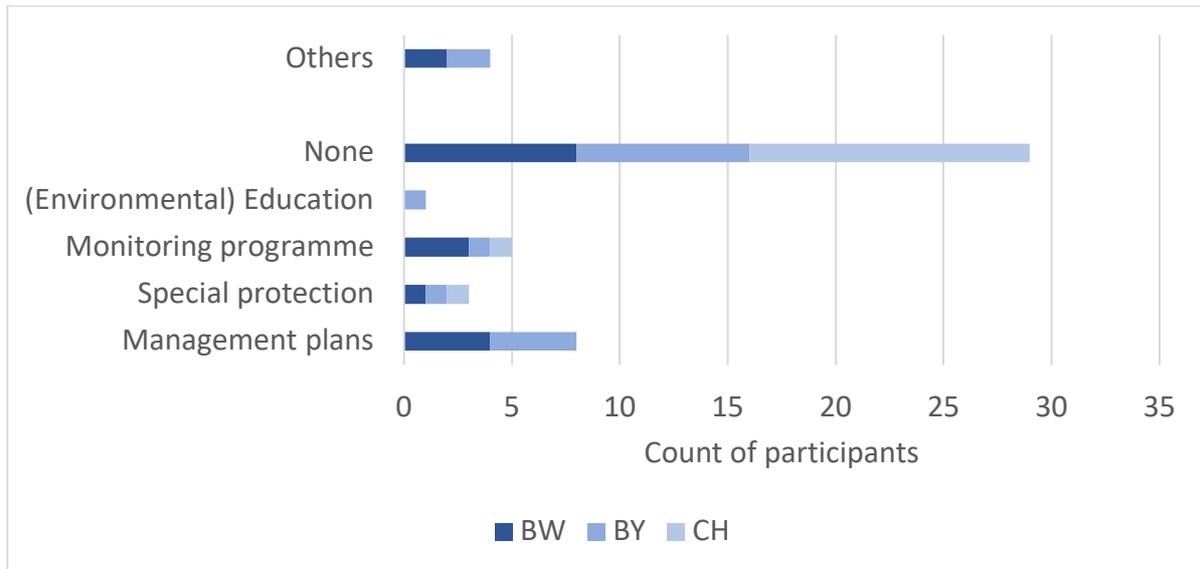


Figure 12: Consideration of intermittent streams in different aspects of the protected area management. The answers only include participants, who ticked 'yes' to whether intermittent streams occur in the protected area ( $n = 47$ ). In 'Others', only actual other considerations were counted (comments such as "not interested" or "irrelevant" were ignored in this context). Note that there was no significant difference between Switzerland and Southern Germany.

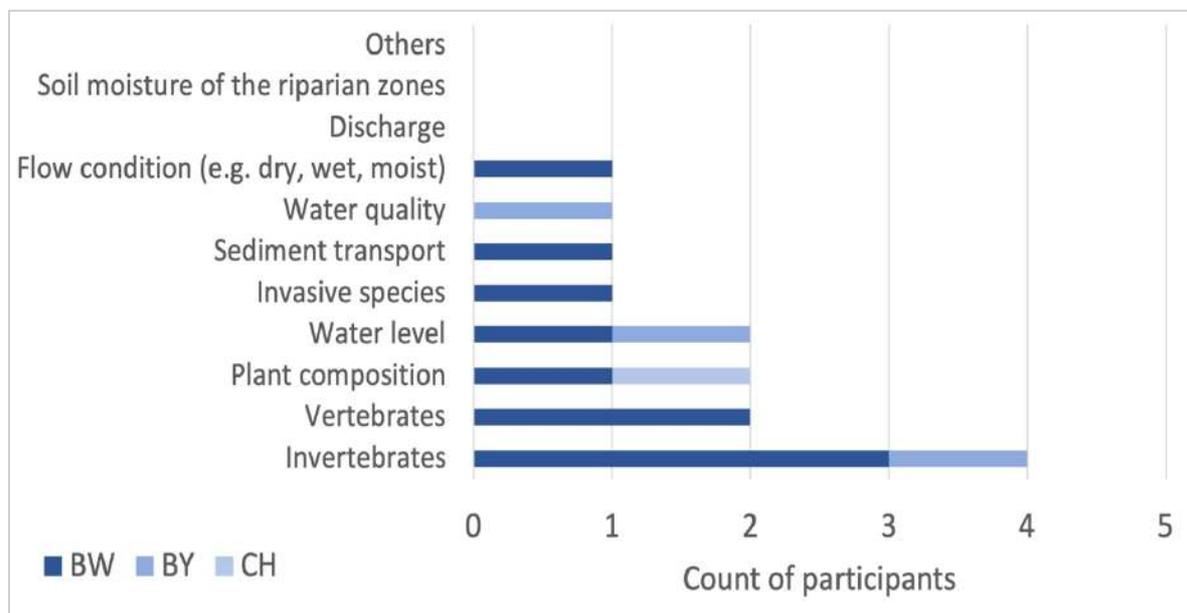


Figure 13: Parameters of intermittent streams being monitored in the protected areas. This only includes participants who ticked 'yes' to the questions if intermittent streams are monitored in the protected area ( $n = 5$ ).

### *Are intermittent streams already being monitored in protected areas?*

If a monitoring programme was conducted in an intermittent stream (IR) in the research area, fauna (vertebrates and invertebrates) was primarily recorded. In addition, two participants each monitored the plant species composition and the water level. Only one person indicated that invasive species, sediment transport, water quality or general flow conditions were recorded. In none of the cases was the discharge or soil moisture monitored (Figure 13).

In the interviews, the LAK (*National Species Mapping / Landesweite Artenkartierung*) was mentioned first in monitoring IRs. In addition, the monitoring of springs and a renaturation project on raised bogs were discussed (II, III). Also, in the case of the watercourse inspection, a success control investigation was carried out, which can also be related to the flow condition of intermittent streams (VI). When streams or rivers were monitored, they were usually larger water bodies with economic relevance (e.g., hydropower) (I, II, III, IV). Smaller water bodies, which are often intermittent, were rarely monitored. Some of the interviewees noted that this information would be beneficial (I, III) but that there was no monitoring due to demanding terrain (I), lack of resources (II) or unrecognized need (III, IV). Furthermore, the data available for streams, especially intermittent streams, were collected in multiple places (I). If there was a need for information on stream flow, it had to be requested from different stakeholders or derived from different sources (I, IV).

### 5.3.2 Monitoring intermittent streams using citizen science

#### *What changes do responsible expect due to climate change in their protected area concerning the aquatic ecosystem?*

The participants expected the strongest changes in the ecosystem due to climate change in the annual runoff of streams and rivers (mean score  $\bar{m}$ : 2.29, between 0 = no changes expected and 3 = strong changes expected). In addition, they expect a shift in runoff peaks over the year ( $\bar{m}$ : 2.25) and the temporary drying up of streams and rivers ( $\bar{m}$ : 2.25). However, most frequently no or rather minor changes were expected regarding the complete drying up of streams and rivers ( $\bar{m}$ : 1.24) (Figure 14). The relative dispersion for the category '*Complete and final drying up of individual streams and rivers*' was significantly greater ( $v$ : 81 %) than for all other categories (all between 35 % and 48 %). In other words, there is the least agreement on the impact of climate change on this aspect (Figure 15). The changes to the living environment are in between these scores (with  $\bar{m}$ : 1.84 for the number of individuals of individual plant species in or near water bodies to  $\bar{m}$ : 2.07 for species composition of the fauna in or near water bodies) (Figure 14).

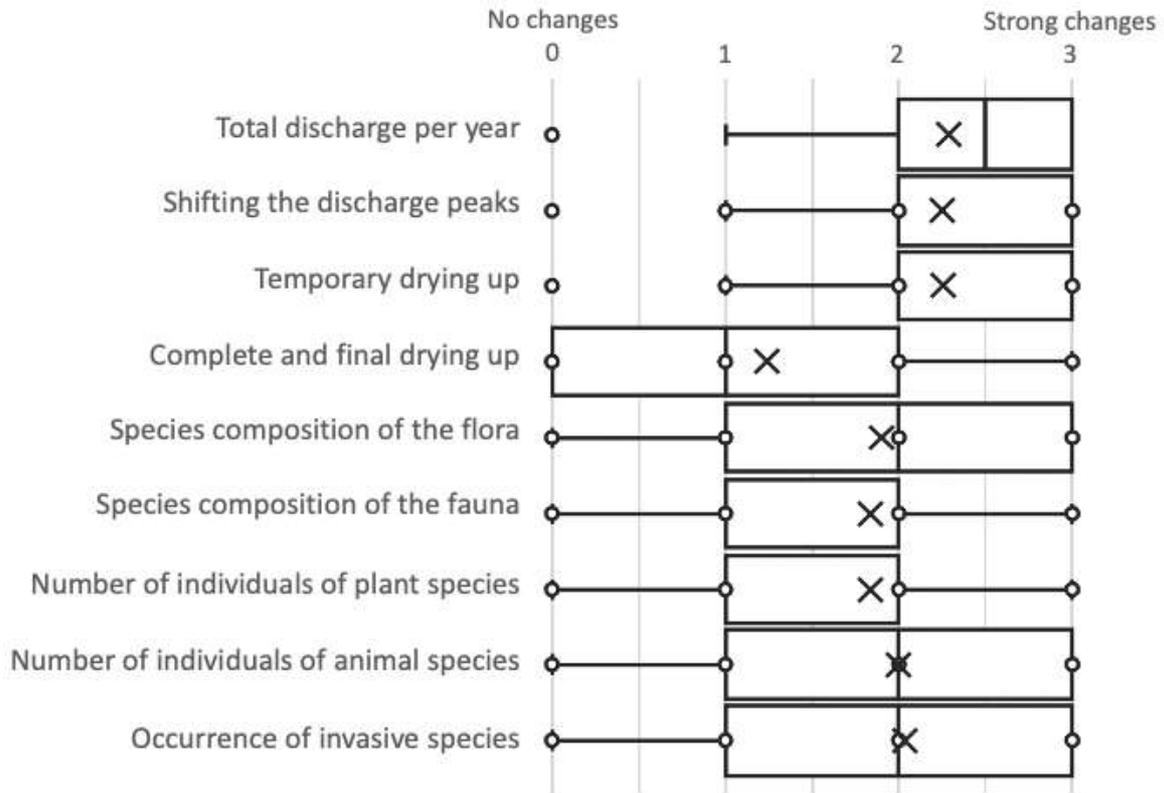


Figure 14: Expected changes due to climate change. Note that there were no significant differences in the expected changes between Switzerland and Southern Germany.

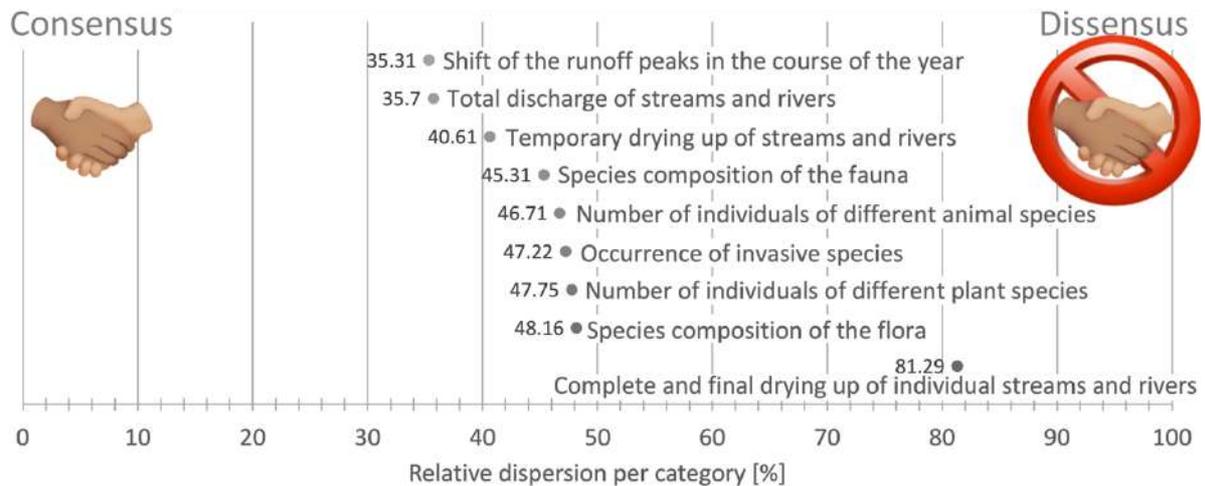


Figure 15: Derivation of consensus and dissensus from the relative dispersion on expected changes due to climate change.

The interviewees also emphasised the importance of climate change on the landscape water balance. Interviewees IV and V noted that drying up of streams has increased due to climate change and will continue to increase (IV, V). Interviewee III made it particularly clear that streams have already dried up completely and will never flow again (III).

Moreover, the relevance of streams as habitats was mentioned in the interviews as well. Although not an explicit part of the interview guideline, the relevance of environmental changes was touched upon in each interview (Appendix XIV). In addition to the extinction of amphibian species, the interviewees expected a tightening of the situation due to climate change. Interviewees III, IV and VI mention that in this context, it is essential to protect the habitat of amphibians, stream mussels, dragonflies and fish (III, VI, IV) and that rapid action is necessary to save species from extinction (III, IV, VI).

*Are persons responsible for protected areas interested in crowdsourced data on intermittent streams?*

According to the participants, the greatest difficulty in monitoring intermittent streams (IRs) was the lack of human resources (33 %), followed by the diversity of IRs (18 %), the large number of IRs (15 %), and uncertainty about the location of IRs (14 %) (Figure 16). In addition, one participant each stated that the financial or time resources do not allow for monitoring of the streams. According to the questionnaire, there was also a lack of interest in monitoring. Ten study participants expressed this point, partly justified by the lack of relevance of the streams, the naturalness of the dry streams or the focus on other topics, such as floods or species protection.

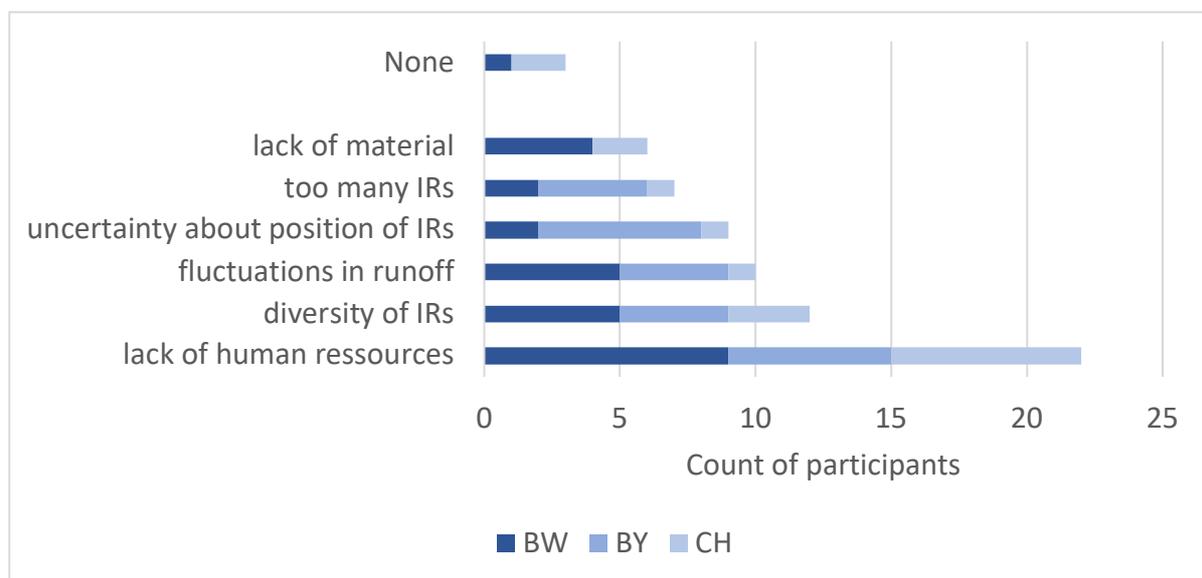
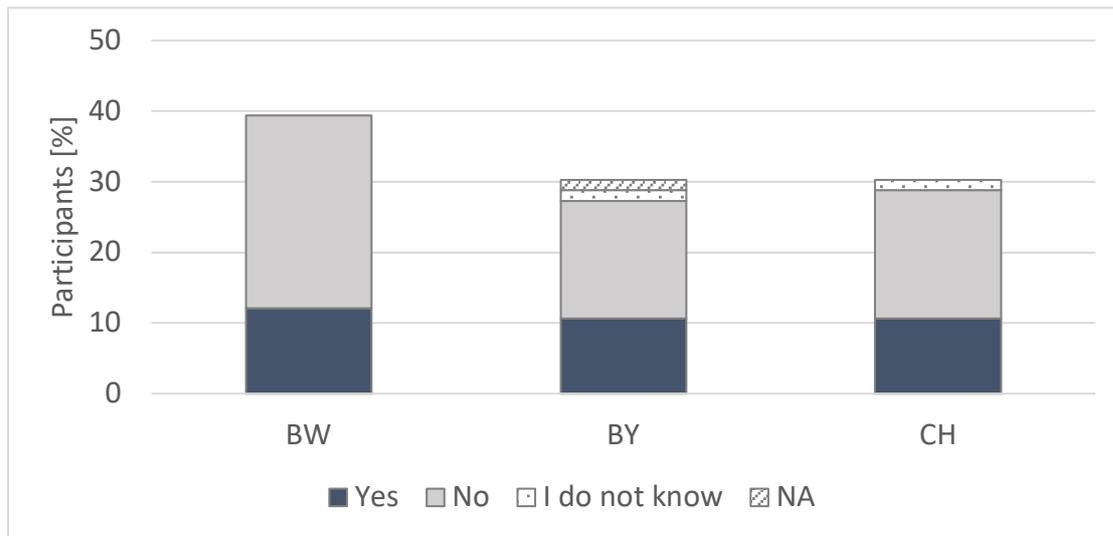


Figure 16: Expected difficulties when monitoring intermittent streams (IRs). Note that there were no significant differences in expected difficulties between Switzerland and Southern Germany.

*Do persons responsible for a protected area already have experience with citizen science?*

One-third of the respondents already had experience with citizen science (CS), and 62 % had no experience with CS in their protected area at the time of the survey. Two people (3 %) did not know if they already had experience with CS, and 2 % of respondents did not answer this question (Figure 17). There was no correlation between the type of protected area and the monitoring activity (Spearman correlation coefficient  $r_s$ : 0.1). However, the sample is probably too small and not all protected area types are represented.



*Figure 17: Do the participants have experience with citizen science? Note that there was no significant difference in experience between Switzerland and Southern Germany.*

Most experiences with citizen science (CS) (22 in total) were related to the collection of floristic and faunistic data (59 % of those with experience in CS). Amphibians and reptiles play a particularly important role (24 % of those with experience in CS), closely followed by ornithological surveys (21 % of those with experience in CS) (Figure 18).

Physical observations were only recorded in 24 % of the cases. Concerning monitoring water bodies, the surveyed protected areas recorded intermittent streams and/or spawning grounds, springs, or water quality parameters through CS. Overall, only 8 % of the respondents had experience collecting hydrological parameters through CS.

A similar picture emerges among the interviewees: Here, too, the observations focussed on flora and fauna (I, III, VI), but also some physical parameters (e.g., snowmelt) were looked at (I). Species of amphibians or the occurrence of beavers were recorded, but the associated water body or water body structure was not monitored, said interviewee IV.

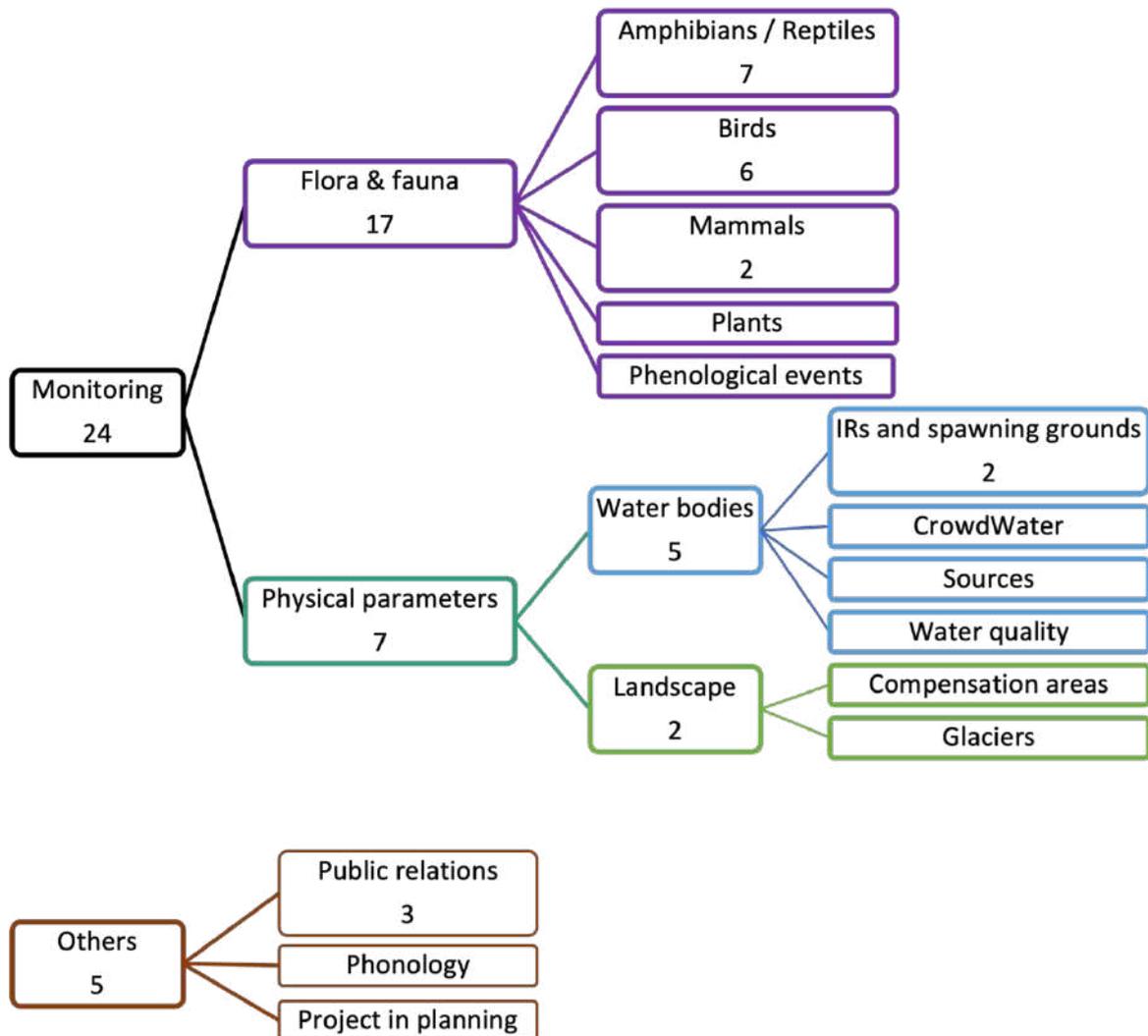


Figure 18: Fields for which participants have experience with citizen science. The number indicates the count of mentions of the category. The number from subordinate categories (to the right of the current category box) is added to each directly named category. If not otherwise indicated, the count is 1.

*What monitoring aspects are persons responsible for protected areas interested in?*

The questionnaire participants saw the greatest usefulness of citizen science in documenting the occurrence and absence of specific animal ( $\bar{m}$ : 3.57) and plant species ( $\bar{m}$ : 3.43) - the observation of flora and fauna showed only insignificant preferences at this point. The participants considered observing the water level with the help of a virtual gauge to be the least useful ( $\bar{m}$ : 1.98) (Figure 19). What is striking is the increasing irrelevance of the more straightforward water level observations. The participants considered the discharge observation significantly more relevant than the water level observation with a virtual gauge. A similar tendency was seen for the observation related to pollution (even though there were no significant differences here): The meaningfulness was increasingly rated

lower for visible pollution ( $\bar{m}$ : 2.78) than chemical ( $\bar{m}$ : 2.88) or physical ( $\bar{m}$ : 2.85) water pollution. The interest in extreme events' temporal and spatial occurrence was considered somewhat relevant ( $\bar{m}$ : 3.13 and 3.19, respectively) (Figure 19).

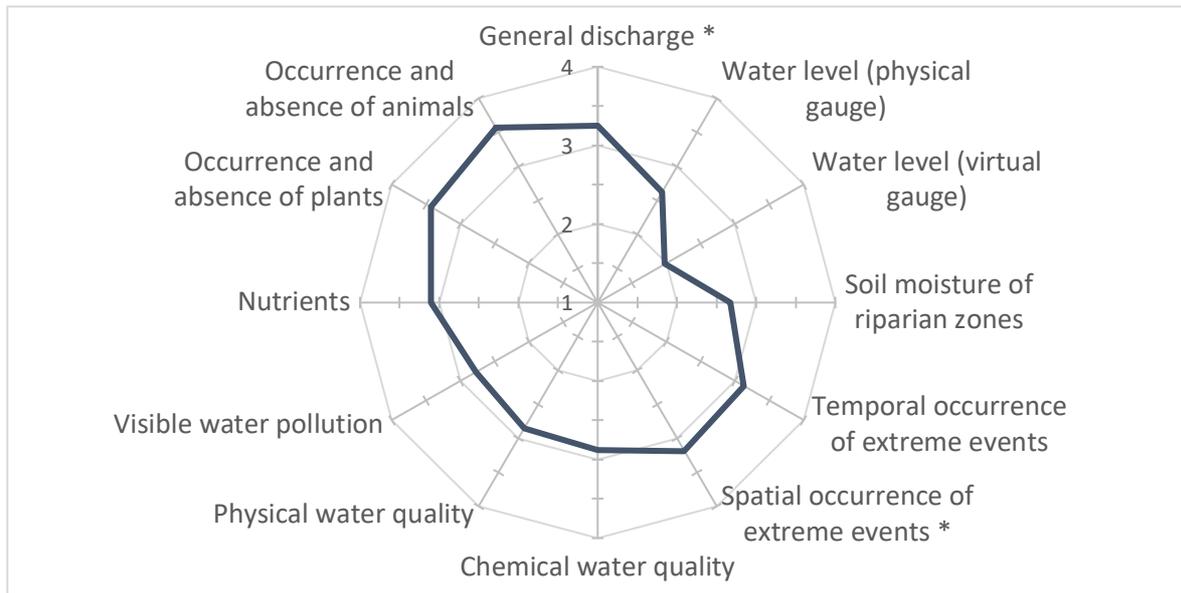


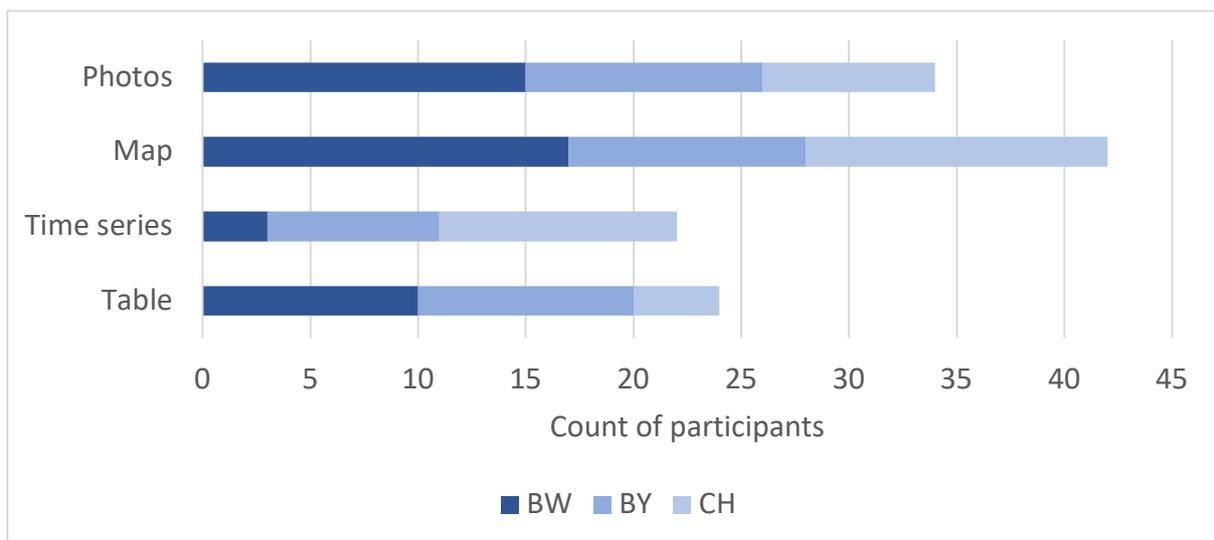
Figure 19: Average rating of the usefulness of proposed observations in the protected areas. Scale from 1 (irrelevant) to 4 (relevant). \* Indicates significant differences between Switzerland and Southern Germany.

The participants from Switzerland rated the usefulness of all the observations lower than those from Baden-Wurtemberg or Bavaria. However, the mean values between Switzerland and Southern Germany only differed significantly for the discharge and the spatial distribution of extreme events (Appendix XV).

The temporal and spatial variations in flow were also mentioned in the interviews. For the conservation of species, accompanied by resettlement measures, protection measures or optimisation measures, interviewees I, III and IV considered essential to know when and which watercourse will dry out (I, III, IV). Interviewee I mentioned that in order to be able to make these predictions, however, an inventory of the existing streams is necessary, which should list the flow behaviour, the location of the streams and the species found in the stream and that in the basis of this information, a prioritisation of the water bodies for further projects could be derived (e.g., which species are at risk of intermittency? Which other projects can include the observation of intermittent streams?) (I, III). Another interviewee (II) stated he did not have any concrete idea of a possible project concerning intermittent streams but that having an explicit idea of what one wants to find out and how to set up the project is crucial for a successful citizen science project – because once data is collected, it also has to be used for something, argued interviewee II.

*What data formats would be most useful to persons responsible for protected areas?*

Most respondents indicated two forms of information as a helpful addition to their work (35 %). Another 29 % selected one form of information as helpful. The participants considered a summarising map or occurrence map the most preferred form of information (e.g., from the CrowdWater app on the condition of watercourses): Over two thirds (64 %) of the participants considered this a useful form of presentation for their further work. In second place (49 %) came time series. Raw data with numerical values in table format (37%) would also be helpful, and 33 % could use a continuous time series of photos of the streams drying out at one location (Figure 20). Other useful forms of information mentioned twice were a text (e.g., to classify the hydrological data or the given need for measures), as well as a database and shape files with an attribute table. In this context, interest was occasionally expressed by the participants in the surroundings of the streams (forest or open land), quantitative monitoring or the location of the occurrence of specific fauna or flora. Seven respondents (11 %) did not consider any form of information as useful for their work. This was justified in two cases with "plans and maps are available" and "not necessary".



*Figure 20: Suitable information forms for the participants' work. Note that there were no significant differences in suitable information form between Switzerland and Southern Germany.*

The form of information was also discussed in the interviews. First, the possibility of downloading the raw data, e.g., as an Excel spreadsheet, was requested by interviewees I, III and V. According to the interviewees this would enable persons responsible for an area to check the data themselves for possible observation errors and to carry out their own statistics (I, III). Furthermore, the feedback on the maps was predominantly positive (I, II, IV). Interviewee I appreciated that they provide a quick overview (I) and can be included in further project planning (I). One point of criticism mentioned by interviewee VI was that the maps were not looked at by those responsible (VI). On the other hand,

one 'responsible person' (Interviewee IV) stated that maps are part of everyday work. Interviewee IV mentioned that the maps should be easy to read and quickly show how often a stream runs dry, which size class it is, and where new data has been added (IV). A double-check of the data was also suggested by interviewee I. For example, the raw data is sent to the responsible person, who checks the data for errors and sends back the cleaned data with an explicit request for a map to the CrowdWater team, explained interviewee I. A contact person who would be available to the respective project in case of uncertainties and questions was also mentioned as helpful by interviewee VI.

Interviewee III considered working with photos because they make the relevance and the results more vivid, especially for laypeople (III). In addition, deterrent pictures or photos of cute things could be reused in educational work, e.g., for flyers (especially about living creatures), proposed interviewee VI. The criticism of the photos by interviewee IV was that they all looked a bit similar (IV).

Graphics also aroused interest in the interviews. In the graphics design, a time scale on the x-axis and a water condition scale on the y-axis were convincing – such as found within the CrowdWater App. Flyers were suggested as another possible data output by interviewee VI. These could be used, e.g., in town halls as a source of information for staff and the public (VI). Two interviewees (III and VI) noted that the brisance of species extinction is not recognised and that information on the state of watercourses could bring more attention to the issue.

Concerning the general output format, it was pointed out by interviewee I that the data format depends on the topic of the study and that it is difficult to make a general statement about a preferred data format (I). It was also noted that if there are many observations along a stream, it should be possible to transfer these point observations to a line shape (IV).

#### *How should the data be transferred to the persons responsible for a protected area?*

About data delivery, independent downloading of data from a platform was preferred by interviewee I, III and V. This has the advantage of having the data when needed, said interviewee V, and it was not considered necessary to send the data automatically (V). In addition, Interviewee V considered important to be able to select only the necessary data series in which one is interested (V).

Regarding notification of newly entered data, both advantages and disadvantages were brought forward in the interviews. On the one hand, it was considered helpful to be notified when no data has been entered so that one can instruct a person to collect the data in time to ensure continuous data collection (I, III). On the other hand, it was also recognised by interviewee I and V that a notification is prone to becoming annoying and that too many notifications in a short period can quickly lead to the deselection of the notification feature (I, V). As an alternative to a notification, a map with markings of newly entered data points was suggested by interviewee IV. On such a map, it should be possible

to see immediately how many data points exist for a water body and how long it has been since the last observation at a water body, stated interviewees IV and V.

*What would help persons responsible for protected areas to better understand the ecosystem and how to protect it adequately?*

The interviewees agreed that there is a lack of data on small watercourses. However, this data would be helpful to have - e.g., to be able to study the water balance (I), for construction projects (IV) or the protection of amphibians (III, VI).

Intermittent streams generally belong to third-order water bodies in Germany, which are not investigated by the Water Management Authority, said interviewee IV. Data exists in a few cases but must be sought from various sources (I, IV). Initial projects try to find out how much water is available, what it is used for in what quantities, and where savings could be made (I). Interview I cited, for example, *gestion de l'eau*, a project in Valais that will support water management in the future by providing solutions in the areas of water quality, quantity, utilisation and monitoring and promoting the exchange between different stakeholders (regiosuisse, 2023). However, there is not only a lack of data for this but also a lack of appropriate measuring devices in some places (I). An interviewee from Germany also stated that there is no knowledge or maps of which streams run dry and which do not (IV). Although some smaller streams are available as line shapes (IV), the stream itself is not monitored in most cases (IV, VI, III).

*Do persons responsible for protected areas trust crowdsourced data?*

The study participants considered citizen sciences (CS) most beneficial for public outreach. Here, 84 % of the respondents considered CS 'useful' or 'very useful'. Under 2 % considered CS for public outreach to be 'rather not useful', and none considered CS to be 'not useful' in this context. Citizen science is considered at least 'useful' for scientific purposes in 65 % of the cases. This contrasts with 21 % and 9 %, respectively, who consider CS to be 'rather not useful' and 'not useful' for scientific purposes. In the survey, CS was rated as least useful for management strategies. Here, under half of the study participants stated that CS is 'very useful' (15 %) or 'useful' (35 %) in this context. The remaining answers were 'rather not useful' (26 %), 'not useful' (13 %) and 'no answer' (10 %) (Figure 21).

Statistically, the perceived usefulness for public outreach by the survey participants was rated significantly higher than the perceived usefulness for science. The perceived usefulness for public outreach was also rated significantly higher than the perceived usefulness for management strategies. There was no significant difference between perceived usefulness for management strategies and for science.

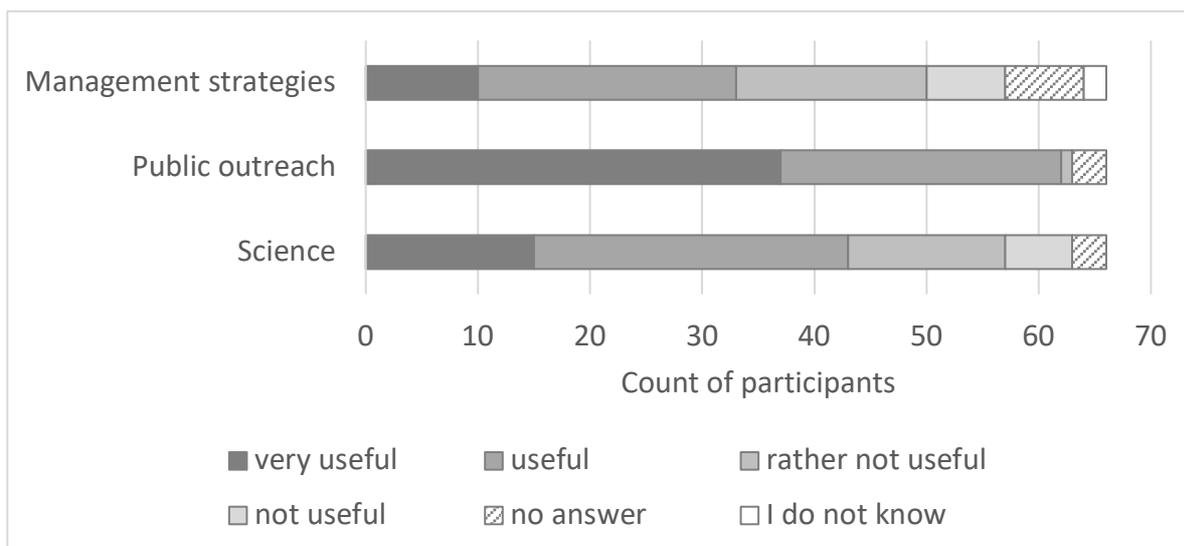


Figure 21: Usefulness of citizen science in a protected area. Note that there were no significant differences in rated usefulness between Switzerland and Southern Germany.

Would people responsible for protected areas use crowdsourced data in their work?

Most participants stated that they could imagine using data collected with the help of citizen science (CS) in their work ‘occasionally’ (61 %) or ‘regularly’ (21 %). None of the participants completely rejected the use of CS data. However, 14 % said they would ‘rarely’ consider using the data (Figure 22). There was a medium positive correlation between experience with CS and willingness to use CS in one's work (the corrected contingency coefficient is larger than 0.3, which is a medium correlation).

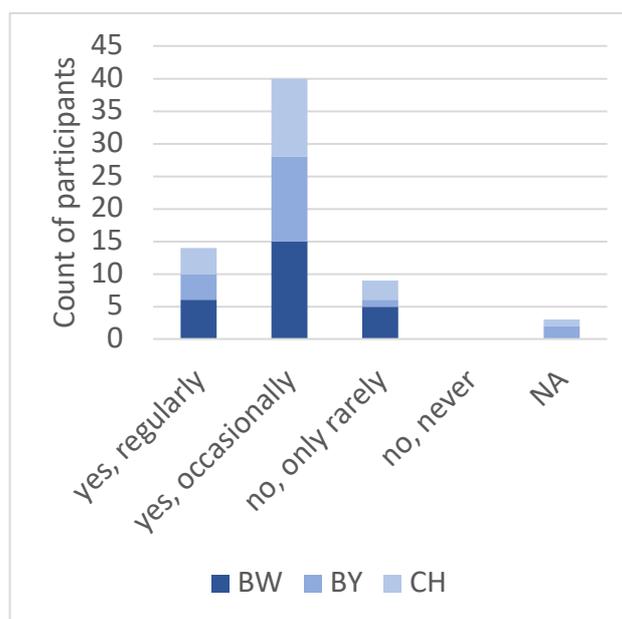


Figure 22: Willingness of participants to use citizen science (CS) in their future work. Answer to the question: Would you consider using citizen science in your future work? Note that there was no significant difference in willingness to use CS between Switzerland and Southern Germany.

The interviewees were generally open to using the CrowdWater app (CWA) to collect scientific data. Interviews IV and V emphasised that the increasing importance of water bodies in the course of climate

change also increases the need to monitor them. Some interviewees also made concrete project suggestions: interviewee I could imagine installing a QR code at selected stream crossings (e.g., bridges) and asking passers-by to take a photo. Interviewee II could imagine that the CWA could be used in connection with existing projects on springs, amphibians, insects or fish. Interviewee VI also saw links between the CWA and existing salamander monitoring projects. Specifically, interviewee VI suggested using the CWA to monitor wagon tracks built as water retention for amphibians in the forest throughout the year. Interviewee II also saw the possibility of monitoring water bodies for a simple time series. At the same time, interviewee II emphasised that the app is unsuitable for a more far-reaching investigation of water bodies (II). Interviewee I also feared the CWA could lead too many people to a protected place (I). When using the CWA, interviewee I thought it would make sense to recruit volunteers from other projects and make them responsible for monitoring a water body (I).

*What potential do persons responsible for protected areas see in crowdsourced data?*

The participants saw the greatest potential in the course of citizen science in *'the involvement of the public in environmental protection'* ( $\bar{m}$ : 2.95). This was followed by the *'interdisciplinary enrichment of science by the participants'* ( $\bar{m}$ : 2.21) and *'the saving of time of the trained staff'* ( $\bar{m}$ : 2.08). The lowest potential was attributed to *'the increased number of guests through the active participation of the public in science'* ( $\bar{m}$ : 1.58). In addition, it is noticeable that the scattering was lowest for the *'increase in number of guests through active participation of the public in science'* ( $v$ : 36.9 %). This suggests a consensus regarding the low classified potential (Figure 23).

In addition to these suggested potentials for data collection by the public, the questionnaire participants also stated the further potentials sorted in Table 5.

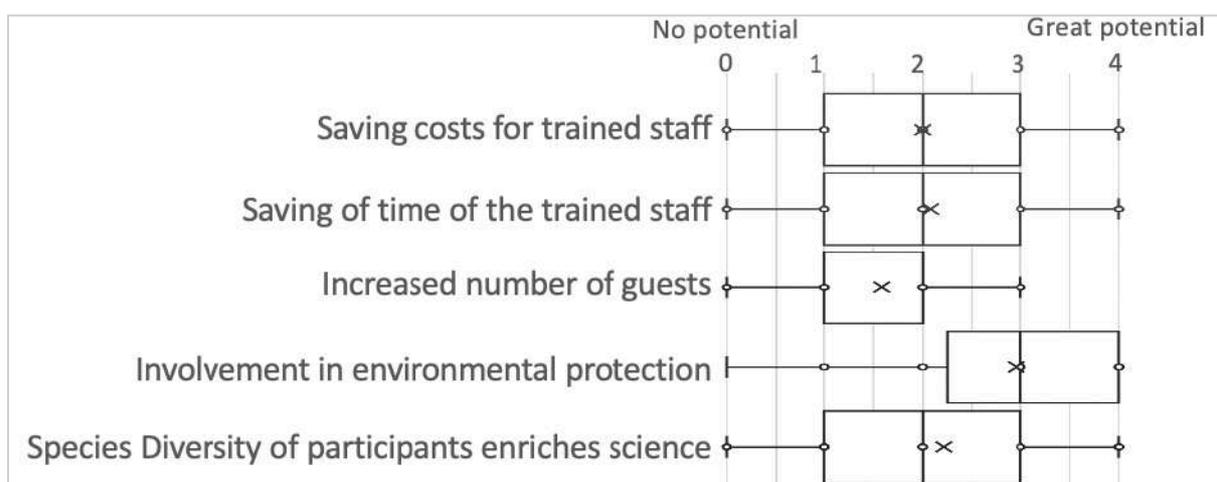


Figure 23: Assessment of the potential for data collection by the public. Note that there were no significant differences in suggested potential between Switzerland and Southern Germany.

Table 5: Further potential of data collection by the public mentioned by the participants in the comment section of question E5. Each bullet point is a translated comment by a questionnaire participant and thus states the participant's opinion.

<b>Sensibilisation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>“Raising awareness of environmental issues among the public - rather small to medium potential (but better than nothing :))”</i></li> <li>- <i>“Education/knowledge of the public”</i></li> <li>- <i>“Raising awareness among the public. Hanger for communication”</i></li> <li>- <i>“In my opinion, a call for data collection by the public can convey and awaken a certain awareness. In the best-case scenario, enthusiasm or awareness of the issue is created”</i></li> <li>- <i>“More proximity of the authorities to the public. The public is actively involved in the work of the authorities, which can increase knowledge and acceptance of authority projects, especially in controversial issues of nature conservation and environmental protection”</i></li> <li>- <i>“Potential for raising awareness and attention to major changes and increasing knowledge. In addition, greater attention to considerate behaviour towards nature”</i></li> <li>- <i>“Raise awareness of the contents (prohibitions, etc.) of the Nature Conservation Ordinance”</i></li> <li>- <i>“The public could get to know exciting areas (Tobel) where otherwise few people go”</i></li> </ul>
<b>More data</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>“More data on occurrences of protected species”</i></li> <li>- <i>“A larger number of data (but not randomly distributed)”</i></li> <li>- <i>“Collection of data over a large area (especially relevant for large, protected areas)”</i></li> <li>- <i>“Better data basis through more and broader coverage”</i></li> </ul>
<b>Additional data</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>“Additional data basis”</i></li> <li>- <i>“Scientifically collected data can be supplemented”</i></li> <li>- <i>“Data collection by the public can provide initial indications, but in my opinion, it cannot replace precise monitoring or investigation of specific questions by experts”</i></li> <li>- <i>“Discrepancy between perception and actual state can be investigated”</i></li> </ul>

<b>Benefitting from voluntary work</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>“Nature conservation in Germany only works because of the large number of volunteers. However, these are left to run uncoordinated! I expect the Ministry of the Environment to clearly and unambiguously take responsibility, coordinate, and actively support the volunteers. For example, I have been mapping amphibians and reptiles for BW for decades. I could have been asked to please also collect certain data on water bodies for us, etc.”</i></li> <li>- <i>“Engaging fishermen. Low potential”</i></li> <li>- <i>“The official employees do not do this job. The positions are not filled. Official staff also often lack detailed knowledge. Local events and contexts can be better communicated by the people on the ground, who also observe them comparatively more often”</i></li> </ul>
--	--

Looking at the summed potential for citizen science (CS) per participant, we find that most participants (68 %) ranked the cumulated potential for the suggested categories in the middle field (6 to 14 points). Two people did not attribute any potential to CS in any of the categories offered (5 x "0 (no potential)"). One of these participants added that he saw "No need for citizen science. The stream is just drying up". Participants from Switzerland tended to rate the summed potential higher ( $\bar{m}$ : 12.0) than participants from Germany ( $\bar{m}$ : 10.8), especially from Baden-Wurttemberg ( $\bar{m}$ : 8.9). However, this trend showed no significant difference (Figure 24).

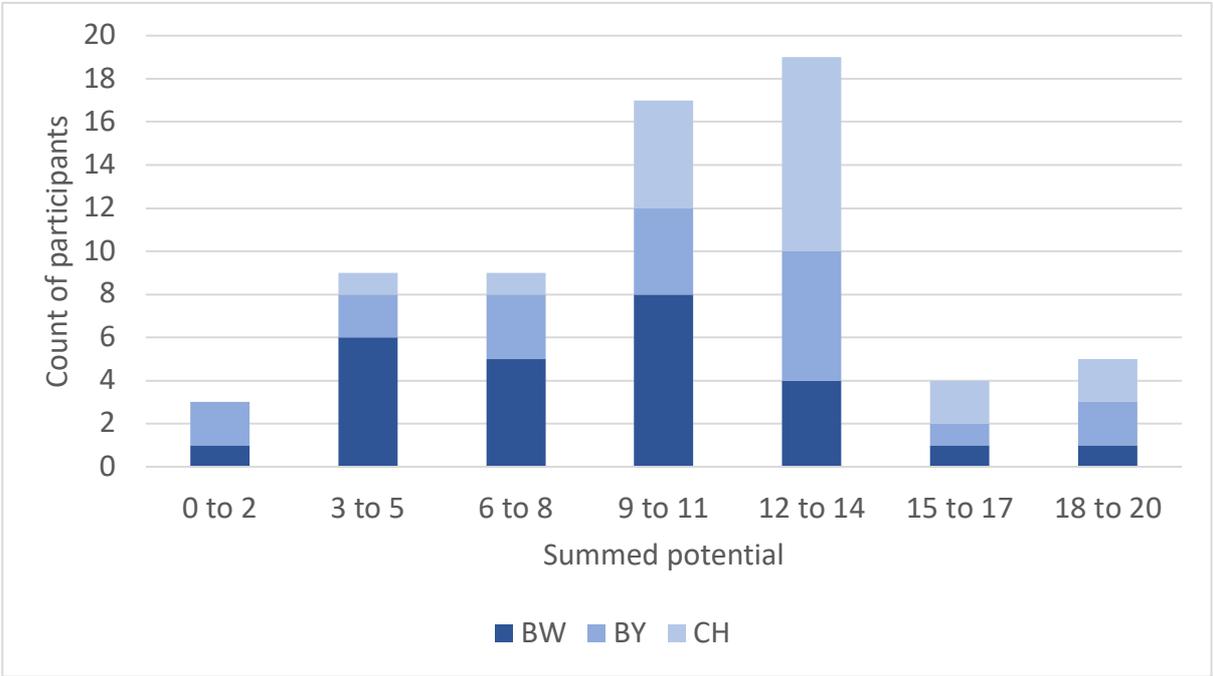


Figure 24: The summed potential of public data collection per participant. Scale from 0 (no potential in all five categories) to 20 (great potential in all five categories). N/As were excluded. Note that there was no significant difference between Switzerland and Southern Germany.

*What are the objections to crowdsourced data of persons responsible for protected areas?*

Participants saw the greatest difficulties in citizen science in 'irregular / insufficient data provision by participants' ( $\bar{m}$ : 2.8), and through 'inaccuracies by untrained staff' ( $\bar{m}$ : 2.6). The least difficulties were attributed to 'suspicion of the objectivity of participants' ( $\bar{m}$ : 1.7) and 'human error-proneness' ( $\bar{m}$ : 2.1) (Figure 25). The greatest relative dispersion was for 'suspicion of the objectivity of participants' ( $v$ : 74.3 %), followed by 'conditional access to water bodies' ( $v$ : 60.8 %) and 'pressure on the nature reserve due to an increased number of guests' ( $v$ : 56.7 %). There was more agreement on 'inaccuracy by untrained staff' ( $v$ : 41.8 %) and 'irregular / insufficient data provision by the public' ( $v$ : 34.8 %) (Figure 26).

There was a medium positive correlation between the size of a protected area and the concern about an increased number of guests (Spearman correlation coefficient (0.6) smaller than the critical value (0.27)). However, there was no correlation between the type of protected area and the concern about an increased number of guests (Spearman correlation coefficient (-0.18) smaller than the critical value (0.26)).

In addition to the proposed objections in the questionnaire, further objections were mentioned in the survey's comment section and are displayed in Table 6.

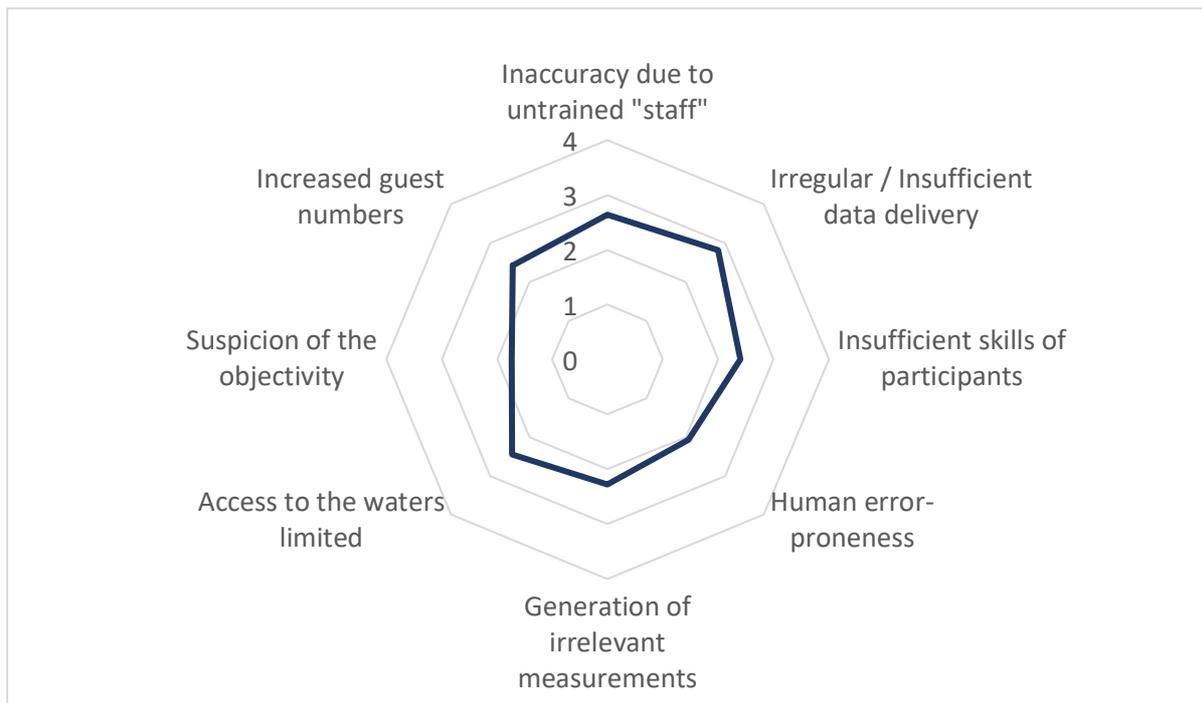


Figure 25: Averaged objections to data collection by the public. Scale from 0 = no objections to 4 = great objections. Note that there were no significant differences between Switzerland and Southern Germany.

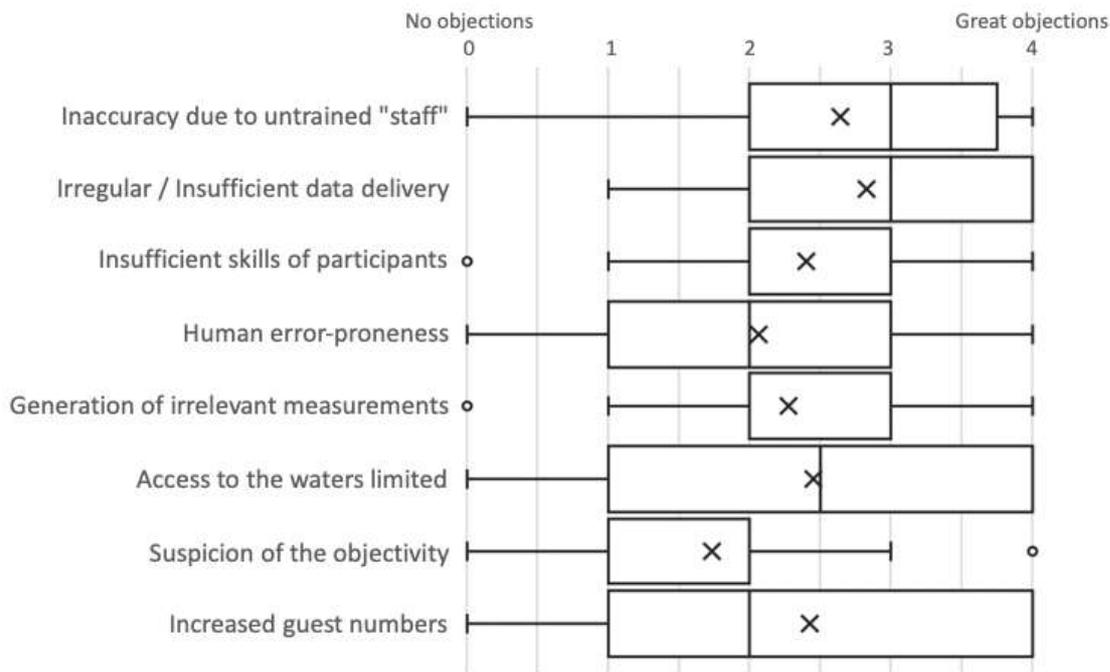


Figure 26: Assessment of the objections towards data collection by the public. Note that there were no significant differences in objections between Switzerland and Southern Germany.

Table 6: Further objections towards the data collection by the public mentioned by the participants in the comment section of question E7. ° indicates comments from question E5 (potentials), which, however, instead corresponded to objections. Each bullet point is a translated comment by a participant of the questionnaire and thus states the participant's individual opinion.

**No spatial representativeness**

- "Not randomly distributed in the area: disproportionately many data from well-visited areas, no data for remote areas"
- "Funding measures to generate data are often needed, but lead to less rewarding areas not being covered"

**Only simple observations according to precise instructions**

- "Especially the collection of data on and about water bodies is so complex that at best individual catalogues of criteria with easily recognisable parameters for the collection of data, e.g., drawn up by specialist authorities or expert associations, seem possible"
- "The factors to be recorded must be clear and simple. The volunteers must nevertheless be very well trained"
- "Basically, I see great potential in data collection by the public. I can see a potential, especially if the surveys are based on certain predefined specifications and thus a standard is created that also allows for comparability of the data" °
- "Parts of the public would have to be trained, then they could also be put to good use voluntarily" °

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>"I see the greatest potential in data collection with relatively simple parameters and good identifiability: e.g., recording, identification and reporting of species via existing databases, e.g., Flora Incognita, Ornitho, PC-ASK (in Bavaria) etc."</i></li> <li>• <i>"In the case of more complex questions, the recording of many actors reaches its limits in my opinion. Evaluation and interpretation of such data can only function to a limited extent" °</i></li> </ul>
<p><b>Conflict with the idea of nature conservation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>"Disturbance of wildlife if citizens go off-trail at the wrong times (e.g., during the bird breeding season in meadow breeding areas)"</i></li> <li>• <i>"Spread of amphibian diseases (medium risk). Destruction of water structures"</i></li> <li>• <i>"We see data collection by the public as tending to be problematic. There is an ordinance for nature conservation areas that contains various prohibitions and requirements (the requirement to use paths, the prohibition to remove plants, to disturb animals, to enter water bodies (crayfish plague), etc.). Involving the public in data collection would contradict these prohibitions and requirements" °</i></li> <li>• <i>"In general, the potentials are considerable. I am myself involved as a tester of organic seed lines in private gardens. The problem is the far-reaching contradiction between total protection through the dismantling of path infrastructure and strong bundling of access in the field. Nature should be allowed to develop undisturbed. Meaningful fieldwork that meets scientific requirements is thus not possible; the bias is huge" °</i></li> </ul>
<p><b>Motivate sufficient suitable participants</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>"Regularity, finding a suitable person"</i></li> <li>• <i>"Depending on the topic, it is difficult to find enough interested participants"</i></li> <li>• <i>"I can well imagine one-off surveys by interested citizens, but I am critical of data collections over a longer period"</i></li> <li>• <i>"Difficult to access areas, young fit people would be in demand here, but I see it positively"</i></li> </ul>
<p><b>Time required to manage the project</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>„Data must be verified“</i></li> <li>• <i>"Participation in Citizen Science projects can be tied to training as a condition of participation. In this way, standardisation can be achieved"</i></li> <li>• <i>"Setting up a database for such purposes is time-consuming and must be supervised and managed. In my opinion, at least in the authorities, the resources are not currently available for this"</i></li> </ul>
<p><b>Abuse of special rights</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>"Abuse of the right to enter land"</i></li> </ul>
<p><b>Lack of interest</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>"Hardly any interest discernible at present"</i></li> <li>• <i>"I only see the lack of support from the responsible authorities"</i></li> <li>• <i>"So far, rather little willingness to take action because of other interests"</i></li> <li>• <i>"I see no need for citizen science. The stream is just drying up" °</i></li> </ul>

The most frequently mentioned objections to citizen science (CS) in hydrology were also discussed in the interviews. Both pro and con arguments were put forward in this context regarding the **possible damage to nature** through the implementation of CS. A possible visitor pressure on individual sites with negative consequences for the landscape and the species protected there was feared by interviewee I. Particularly, leaving the paths was seen critically in the protected areas. Water bodies are also part of the protected area, stated interviewee IV and VI, and they are important habitats for animals and plants (IV, VI). The water body also includes the riparian zone - which is primarily intended to protect the species living, nesting, breeding and reproducing in it (e.g., dragonfly larvae), argued interviewee VI. If one now leaves the path and walks along the streambed, there is '*mass murder*', said interviewee VI - especially in the period between February and November (VI). Interviewee VI feared that through CS, participants would receive privileges or unspoken passes that could legitimise a disregard for the local rules to stick to the paths. In addition, leaving the paths creates an unwanted dynamic of its own, as over time a path could form along the stream, which could encourage other passers-by to leave the actual path, explained interviewee VI. Interviewee I agreed with this point, emphasising that walking in or along the stream bed disturbs the natural situation: Over time, the change in the water level is no longer documented, but only the change in the streambed under the influence of human trampling (I).

Some interviewees, however, also refuted the mentioned visitor pressure through the use of CS: Interviewee II stated for example that leaving the path is not a problem of the CWA, but that people already do this without the app (II). The interviewee also assumed that the participants in such a CS project would only make up a small part of the visitors (II). Interviewee IV also did not see walking in the stream as harmful. Interviewees I and IV pointed out that it is unnecessary to leave the paths to document the condition of the watercourse. Observations could also be taken from a bridge, said interviewee I. Interviewee VI agreed with this argument, stating that one does not have to go far from the path to discover exciting things. Moreover, the same interviewee thought someone who only collects data should not have so much time to trample everything, because the person would go specifically to selected places (VI).

Another fear concerned **the poor accessibility** of certain streams. According to interviewee I, the IRs are high up in the mountains or in deep and steep gorges. Reaching the stream is, therefore, a physical challenge. Also, for interviewee VI, the paths rarely lead along a stream and rather cross it (VI). In a citizen science project, the participants' safety must also be considered, said interviewee I. In other protected areas, the situation was different: Here, according to interviewee IV, the IRs often occurred in less steep terrain, and small terrain steps could be easily overcome.

Regarding **inaccuracies due to non-specialists**, opinions are again divided. Interviewee I was in favour of using well-trained people: People from the village were often not suitable to collect certain data (e.g., species identification), the interviewee argued. The interviewee has experienced that people tend to find what they want to find: If they are looking for water, they are more likely to pick up a stream that has water than a dry gully, said interviewee I. Therefore, Interviewee I advocated having fixed measuring points for the observations. Moreover, Interviewee I spoke from experience when saying that even with precise instructions, erroneous reports are made that are useless for further evaluation. For interviewee I, this is bad in two respects: For the person in charge, there is a loss of time to separate the bad data from the good data. And the citizen scientists are disappointed when their (albeit flawed) entries were not used further (I). Interviewee VI also estimated the public's ability to make scientific observations to be rather low. For example, the interviewee had experience with self-proclaimed experts even determining species completely wrong (VI) (Figure 27). Interviewee VI would therefore not trust the general public to divide a stream bed into dry or wet.

Interviewees II, III and V contrasted this. Interviewee III stated that the public can take simple observations. With direct reference to the CWA, interviewees II and V assumed that laypersons could do a simple estimation of the flow condition in six classes. Interviewee IV also argued that estimating the flow condition with the help of pictures is probably easier than distinguishing species - and species identification is already widely used in CS.

Irregular or **insufficient data delivery** was also picked up in the interviews. First and foremost, interviewee V assumed that not enough data is coming in just because of the existence of the app. This aligns with the suggestions of interviewee I, who stated that people should be held responsible for the observations to get regular, good data. At this point, data delivery was further divided into temporal irregularity and uneven spatial distribution.

With regard to the **temporal distribution**, the interviewees feared that in citizen science, participants collect data depending on the weather. Thus, it could be that data is only recorded for certain flow conditions. This could lead to errors, said interviewees I and III. The interviewees feared this phenomenon both on a shorter (times of day) and larger temporal scale (seasons) (I, III). The seasons also considerably influence the water balance of the streams. Interviewee II recognised that it is more difficult to compare the observations at different streams, e.g., if one was covered by snow and another was not (II). Interviewee VI added that the personal circumstances of the volunteer data collectors may mean that the data cannot be recorded regularly (e.g., new job, illness).

The actions of the LAK volunteers speak against these fears. Interviewees III and VI were aware of the factors that can distort data collection (about amphibians). In their data collection, they are not afraid

to go out in the rain or the dark. On the contrary, they explicitly follow the spawning and activity signs of the amphibians (III, VI).

I was out with the salamanders last year and I see lizards in one part. And there is also a pile of sticks that the lizards sit on over the top and underneath. [...] I ask the people from the garden about it. They were nice people [...] and they are fully aware of it [...] [There has] been a butterfly expert there and he told them that there are salamanders too. [...] I continued talking to the man and after a while the woman comes up with a photo on her mobile phone and says, "here's the salamander, that's where I took a photo of it". That was a mountain newt. And that happens to me all the time, that people tell me that they have salamanders. And when I say I'd like a picture, it's a newt. So that even someone who calls himself a butterfly expert can't tell a salamander from a newt, that's very dramatic. And I mean that I do not know all my 14 butterfly species flying around here in June, that I know. But I recognise that a butterfly is a butterfly and not a bee. (Interview VI, pos. 320-337)



So I would say now for a water level estimation in centimeters you don't need a separate water-level-estimation-training, do you? I would say that estimating in centimetres is the easiest thing to expect a layperson to do outdoors. So if you trust people with bird identification, then water level estimation is all the more possible. (Interview IV, pos. 106-110)



It works if you organise everything well. So, for example, for the glacier [measuring glacier melt with the help of CS]. Everywhere it says: Please photograph the whole piece [of ice]. I still get photos where you see a piece of ice and the whole upper part is missing. And that would be the part with which I can calculate back [how much ice has melted]... So it happens. That's a pity then, because people take a photo and it's absolutely useless. (Interview I, pos. 270-276)



Figure 27: Interviewees' opinions on possible inaccuracies due to untrained staff applying citizen science.

Regarding the **spatial distribution** of the observations, interviewee II feared that, especially in a wide-ranging protected area, the network of paths needs to be denser, and the number of visitors needs to be higher to collect meaningful data. In a densely populated area, the spatial distribution is certainly less of a problem than in a less densely populated area, said Interviewee II. In addition, there may be distortions: certain areas, e.g., with busy footpaths, could be over-represented, whereas remote areas could be under-represented (II).

Interviewee IV, on the other hand, saw a possibility to close gaps on the spatial scale in a possible interpolation of measuring points along a stream. Interviewee I also suggested defining measuring points in order to promote an area-wide recording of the water bodies.

In addition to the objections already addressed in the questionnaire, others were mentioned in the interviews. Interviewees I and VI saw a fundamental **difference between natural IRs and human influenced IRs**. In the case of reservoirs (I) or clear water plants (VI) in their area, a simple recording of the flow condition of the streams is strongly influenced by the activities of the plants, they stated. Moreover, interviewee I and II explained that a CS project would only be **one of many projects** led by those responsible in a protected area. In addition to the already mentioned data review and filtering bad data, comprehensive planning, public relations, pilot studies and further evaluations would be necessary for meaningful project implementation (I, II). All adding up to a considerable amount of work and time.

Furthermore, Switzerland's **multilingualism** was mentioned. as a possible obstacle by interviewee I. For example, to involve the public in the French-speaking part of Switzerland, the CWA must also be available in French (and possibly other languages), said interviewee I. Finally, interviewee VI stated that some participants prefer to work in the field with **pen and paper** and upload the data at home. According to this interviewee, legibility is sometimes difficult on a mobile phone due to the device's size and entering data into an app in the field may take a long time (VI).

### 5.3.3 Differences in data need between Switzerland and Southern Germany

*Is there a difference concerning the need for crowdsourced data between Switzerland and Southern Germany?*

Based on the findings in this thesis, no clear differences between the participants from Switzerland and Southern Germany was found. Nevertheless, tendencies or a few significant differences existed. Concerning the expected changes due to climate change, no significant differences were observed between the answers given by participants from Switzerland and Southern Germany. The situation is similar for the expected difficulties when monitoring IRs. Here, too, no significant difference was found between the two study areas. The two groups were also on the same level in terms of experience with

citizen science (CS), and these experiences spanned the same subject areas (*flora and fauna, physical parameters - water bodies and physical parameters - landscape*) (Figure 18).

Only in the case of the usefulness of proposed observations in protected areas there were discernible tendencies and significant differences. Participants from Switzerland rated the usefulness of all the observations lower than those from Baden-Wurttemberg or Bavaria. The mean values between Switzerland and Southern Germany differed significantly for the general discharge and the spatial distribution of extreme events (Appendix XV).

Regarding the preferred output form for the data or a possible notification, on the other hand, no differences between Switzerland and Southern Germany became apparent. A slight difference (but not significant) was found in the usefulness of CS in a protected area. Here, the participants from Switzerland rated the usefulness of CS for public outreach slightly higher ( $\bar{m}$ : 2.8) than the comparison groups from Baden-Wurttemberg ( $\bar{m}$ : 2.5) or Bavaria ( $\bar{m}$ : 2.4). However, the critical value for significance (6.3) was not exceeded either in BW:CH (3.3) or in BY:CH (6.1) (for comparison BW:BY (0.7)).

In terms of willingness to use CS data, there was again no difference between the three groups. Furthermore, no significant difference was found in the potential of CS. However, the participants from Switzerland tended to rate the potential higher on average for all proposed benefits (saving costs for trained staff, saving of time of the trained staff, increased number of guests, involvement in environmental protection, diversity of participants enriches science) than the participant groups from Baden-Wurttemberg or Bavaria. This tendency was also reflected in the summed potential, where Switzerland (total potential points: 240) had higher values than Bavaria (192) or Baden-Wurttemberg (232). At the same time, however, there was no significant difference or discernible trend in the objections to CS.

*Could this be due to different data availability provided by the countries?*

Less than one-fifth (18 %) of the study participants had data available on (intermittent) streams occurring in their protected area. This contrasts with 55 % who had no such data available. In Bavaria, 23 % of the participants had data available on these water bodies, while in Baden-Wurttemberg and Switzerland, it was 15 %. Moreover, a comparably large proportion always stated that they were not aware of the existence of such data (Figure 29). In addition, the participants entered as comments which data is available to them and from whom. The answers given here can be seen in Table 7.

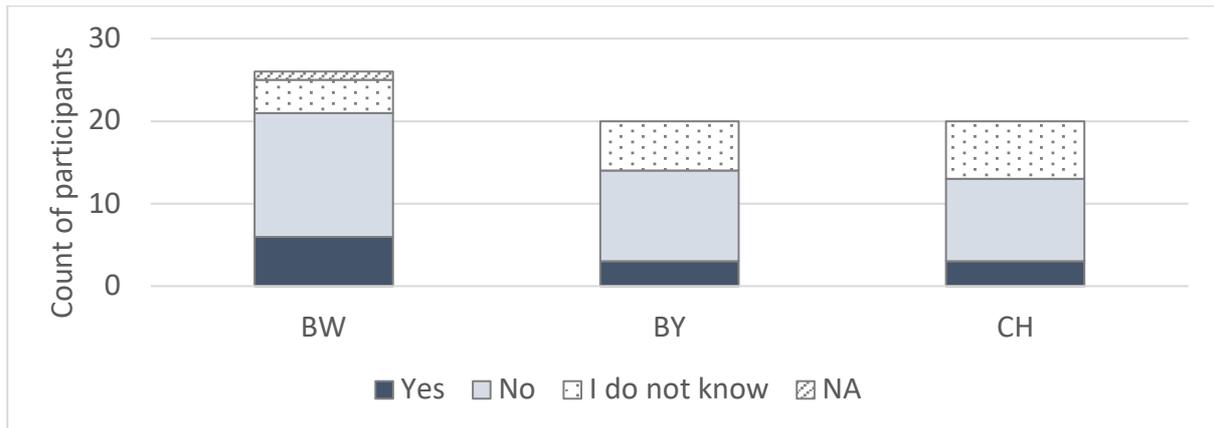


Figure 28: Availability of data on intermittent streams from other sources in the protected areas. Answers to the question: Do you currently have data on (intermittent) streams occurring in your protected area available from other sources? Note that there was no significant difference in data availability between Switzerland and Southern Germany.

Table 7: Comments concerning the data on (intermittent) streams available to participants in the questionnaire.

<p><b>Switzerland</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>"Through my work, I get most of the data from the Fisheries Inspectorate ANU (Office for Nature and Environment) Graubunden. We also map spring areas"</i></li> <li>• <i>"Publicly accessible cantonal monitoring sites on major streams"</i></li> <li>• <i>"Get data on request from responsible foresters"</i></li> </ul>
<p><b>Baden-Wurttemberg</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>"Data publicly available via LUBW_udo" (4 x mentioned)</i></li> <li>• <i>"As far as I know, no data is provided specifically on IRs. Among other things, the watercourse network and information on the types of watercourses are available. Some of these types naturally dry out temporarily relatively often"</i></li> <li>• <i>"Protective forest report (Bannwaldbericht)"</i></li> <li>• <i>"We have installed gauges in some of our watercourses"</i></li> </ul>
<p><b>Bavaria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>"The nature conservation authorities collect data from the biotope mapping and the FFH management plans"</i></li> <li>• <i>"On the 'wet' northern edge of the Alps, almost all larger alpine streams are always water-bearing. It will be interesting to see how prolonged dry periods may affect such watercourses in the future. As far as I know, there is no regularly collected data in this area for streams already known to be intermittent (naturally). Level data are collected for artificial IRs (hydropower use)."</i></li> </ul>

*The authorities (water management) and power plant operators have many years of water level data. The water management provides data"*

- *"Geographical data of all channels identified in the DEM are available"*
- *"Real-time water levels through flood news service"*
- *"IRs are generally accepted, but are not classified and observed as streams due to the lack of channel characterisation (streambed, defined banks)"*
- *"There is a data logger from the Czech side"*

## 6 Discussion

The following discussion of results is divided into five chapters, covering the awareness of intermittent streams (IRs) by practitioners in the protected areas, existing and possible monitoring of IRs with regard to citizen science (CS), requirements and application tips for using the CrowdWater app (CWA) when observing IRs, the general trust in the data provided through CS and lastly a short comparison of data availability between Switzerland and Southern Germany (Figure 29).

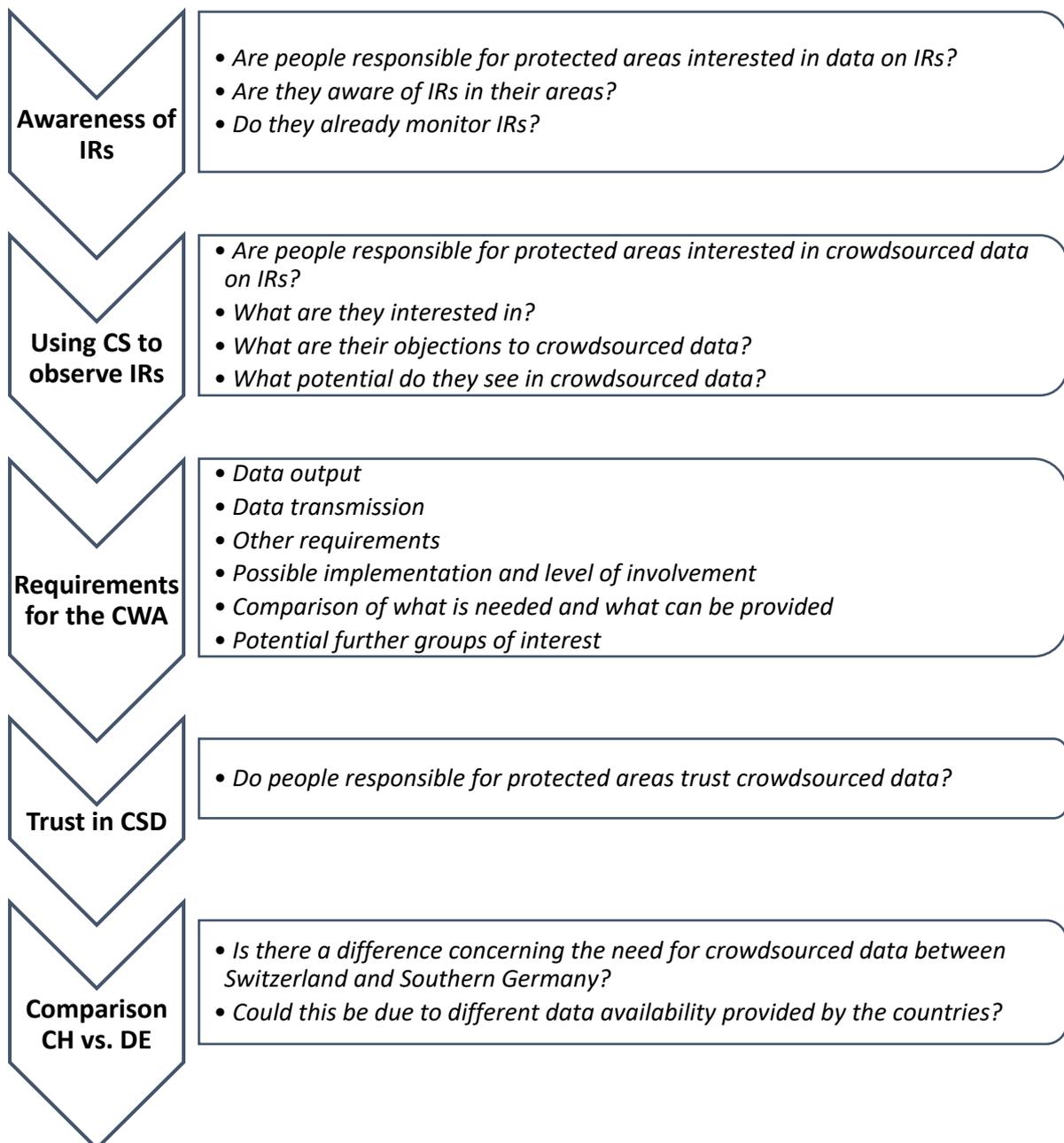


Figure 29: Overview of the chapters discussing the results from the questionnaire and interviews (Abbreviations: intermittent streams (IRs), citizen science (CS), CrowdWater app (CWA)).

## 6.1 Awareness of intermittent streams in protected areas

### *Are persons responsible for protected areas interested in data on intermittent streams?*

During the investigations, it emerged that, as assumed in the hypothesis, there is a general interest in hydrological data on intermittent streams (IRs). Waters represent the habitat of protected species in the protected areas (i.e., stream mussels) and are also important connecting corridors between different habitats (Sánchez-Montoya et al., 2023). In an environment that is changing because of human activity and climate change (Datry et al., 2014a), minority habitats need to be protected, including IRs, stated interviewee I. However, the streams and small bodies of water concerned have too little protection status or their relevance for the ecosystem is not recognised (Stubington et al., 2018). It is interesting to note the discrepancy in the questionnaire between the assumed lack of interest of responsible persons in intermittent streams and the actual lack of interest: While only two people directly stated that *they* see no need to monitor IRs ("*Why monitoring?*" and "*I think that it is mostly relatively normal that these streams dry up every summer*"), over five people in the course of the questionnaire judged that the interest or recognition of relevance is lacking among *other people* and *those responsible* for the protected area ("*The awareness in my environment seems to me to be rather marginal at the moment*", "*No interest from the administration*", "*No interest from those responsible: Municipality, district, state is not seen as relevant*", "*Lack of interest or relevance*", "*Ignorance of importance*"). This response may also be influenced by the fact that people who initially recognised the topic's relevance are more likely to participate in the survey. At the same time, this trend suggests that the non-existence of monitoring of IRs in protected areas is not due to a rejection of the necessity but rather to a lack of resources (Chapter 6.2).

In addition, the relevance of IRs will become increasingly important in the future (Chapter 3.1). A finding from the literature that is confirmed in the questionnaire and the interviews. The relevance of IRs was emphasised above all in connection with climate change by e.g., interviewee I, II, III and IV. Changes in runoff behaviour were also expected in this context by the participants of the questionnaire. The participants largely agreed on these changes in the natural balance (total runoff, discharge peaks and temporary drying up). These major changes in the inanimate environment, which forms the habitat of flora and fauna, were also reflected in the expected changes in the animate environment because of climate change. The connection between flora and fauna and the respective habitats appeared to be recognised by the participants. The direct connection between habitat and living organisms was also emphasised and stressed in the interviews. These expected changes call for the monitoring of water bodies and the associated flora and fauna and thus coincide with calls in the literature for comprehensive monitoring projects of biodiversity (Frigerio et al., 2021) and the

biological quality of IRs (Bonada et al., 2020). These expected changes were in line with forecasts from the literature: Bonada et al. also assume an accompanying change in biotic communities due to climate change (Bonada et al., 2020). Interestingly, the impact of climate change on the living environment was estimated to be lower than on most physical parameters by the questionnaire participants. One possible explanation for this could be a considered migration of living organisms to other habitats. The greatest disagreement among the participants was about the expected changes due to climate change on the complete and final drying up of water bodies. Here, it becomes clear that there needs to be more monitoring of corresponding water bodies.

In general, there is a lack of sufficient data on small bodies of water - which often include IRs in the alpine region (Paillex et al., 2020). In private work, there are isolated studies of this kind (Seufer, 2021). However, in interview III it was stated that nothing was done with the voluntarily collected data or that the data was misinterpreted. In the interviews I, III, IV and VI it is explained that information on these water bodies could help to quantify the water balance of nature, could facilitate decisions in construction projects or could also contribute to the protection and conservation of amphibians (I, III, IV, VI).

Other than assumed in the hypothesis, no correlation was found between the type of protected area and the interest in IRs. Regardless of the status of the protected area, however, it was pointed out both in the questionnaire and in the interviews that it would be helpful to have data on IRs. In Switzerland and Southern Germany, IRs are not categorised separately, making it difficult to differentiate watercourses and their characteristics (Stubbington et al., 2018).

#### *Are persons responsible aware of intermittent streams in their protected areas?*

Despite neglecting IRs as landscape features worthy of protection, most participants were aware of their presence in the respective protected areas. Only 6 % stated that they were not aware of the presence of IRs. However, if the enquiry is more precise, 13 % are unable to state how frequently IRs occur in their area – hence, the hypothesis of limited awareness about IRs in the protected areas can only be partly accepted. It also becomes clear that a more in-depth thematisation of IRs in the protected areas is rather low (62 % of ‘no thematisation’ of IRs).

#### *Are intermittent streams already being monitored in protected areas?*

The questionnaire confirms the hypothesis that most IRs are not being monitored. Although monitoring of natural parameters is carried out in the protected areas in 74 % of cases, these are primarily concerned with the occurrence of animal and plant species. Monitored watercourses, however, seldom include IRs.

If the IRs are monitored in areas surveyed in the questionnaire, the focus was also on the occurrence of flora and fauna species. Only then do water levels, sediment transport or water quality follow. Stubbington et al. draw similar conclusions, stating that the water body is less important for monitoring than the species present (some of which are protected and therefore worthy of monitoring) (Stubbington et al., 2020).

This situation gives rise to two main aspects: Due to the lack of differentiation between intermittent and perennial rivers, the data collection on IRs is carried out according to standards for perennial rivers. The peculiarities of IRs are not sufficiently considered (Stubbington et al., 2020). Secondly, in many cases, IRs are not monitored at all because they are not considered or understood as streams. However, it is precisely the changeable and diverse nature of IRs that provides an important habitat and refuge for animal and plant species that have become rare (Chapter 3.1). In order to better protect the species and take measures to conserve them, it is important to recognise changes in the habitat. This can only be done through structured monitoring. If changes in the habitat affect the living conditions of the protected species, the species are also affected by changes in the physical environment.

However, the participants also pointed out several difficulties in monitoring IRs (Chapter 5.3.2). Some of these difficulties overlap with motivations to use CS, as stated by Collins et al. (e.g., the '*lack of human resources*' or a '*too high number of IRs*') (Collins et al., 2022). This raises the question of whether data collection with the help of CS could provide solutions to the difficulties and to what extent such data collection could be implemented.

## **6.2 Observing intermittent streams using citizen science**

*Are persons responsible for protected areas interested in crowdsourced data on intermittent streams?*

Contrary to expectations, the willingness of participants to use crowdsourced data in their future work is comparatively high (> 80 %). After all, none of the participants stated that they would rule out the use of citizen science data. In addition, Interviewee II emphasised that CS is currently being promoted in the canton of Graubünden and is a new focus topic within the nature parks (II). This contrasts with findings from the literature. Collins et al. argue that scientists tend to view public participation in science as less desirable (Collins et al., 2022). These differences can be attributed to the more diverse field of work of the study participants in this thesis; after all, only 7.6 % of participants categorised their field of work primarily as science. These results confirm that CS can also be used outside of scientific applications and support the wide range of possible applications of CS described in literature (Hossain & Kauranen, 2015).

However, the purpose and extent to which CS could be utilised and implemented also divided opinion among the participants. As already mentioned in chapter 3.2.4, there is a wide range of definitions of *citizen science* in the literature. This diversity was also reflected in the participants' perception of possible CS application areas. While one interviewee, for example, argued in favour of using citizens purely for data collection within a CS project (*citizen scientists should not decide when and where observations are taken* (I)), others expected involvement of citizens in the development of a CS project and exchange between data collectors and the resulting findings (III, VI). The former thus understood CS more according to the definition of Gura, who describes CS as "*networks of non-scientists who help to analyse or collect data as part of a researcher-led project*" (Gura, 2013, 259). The second group of people, on the other hand, tended to view CS according to the definition of UNESCO, according to which "*citizen science [at its most inclusive and most innovative] involves citizen volunteers as partners in the entire scientific process, including determining research themes, questions, methodologies, and means of disseminating results*" (UNESCO 2013 in Haklay et al., 2021, 16).

But opinions differed not only regarding the involvement of citizens within a CS project. They also differ on the purpose for which CS data can subsequently be used. According to Cox & Parker, the data collected by CS can be used for a wide range of applications. The most basic applications include the use of CS data for community engagement and education. This is followed using CSD as a condition indicator (recording the current state). During scientific research, CS is used to create baseline datasets and document initial "*trends and hotspots in [...] ecological change over time*" (Cox & Parker, 2017, 5). CS has an even greater influence in implementing management and regulation decisions, from which action strategies are derived or prescriptions and requirements follow. Further, CS can also be used to set regulatory standards or enforce them with controls (Figure 30).

The participants in the questionnaire assigned more meaningfulness to using CS in simple applications than in advanced implementations. The greatest meaningfulness was in public outreach, followed by science. CS in management applications was rated the least meaningful out of these three options.

On average, scientists in this study rated the usefulness of CS within their area of specialisation (CS for science) lower than non-scientists (although there is no significant difference). This observation is supported by Collins et al., who emphasise that "*although scientists generally are willing to engage in outreach activities [...] they may not necessarily consider involving the public in their own scientific research as a form of public engagement*" (Collins et al., 2022, 1). The interviewees also expressed their interest in monitoring IRs. One reason for this was the increasing relevance of IRs in the wake of climate change (IV, V).

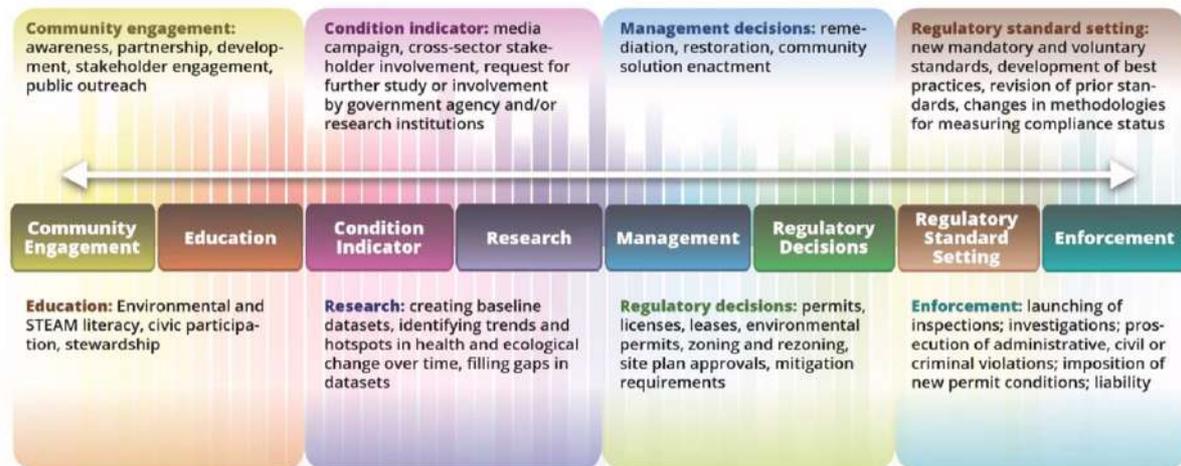


Figure 30: Spectrum of data use from citizen science (CS) for environmental protection (Cox & Parker, 2017, 5).

*What monitoring aspects are persons responsible for protected areas interested in?*

Just as with existing monitoring in the entire protected area and with existing monitoring of intermittent streams (IRs) in a few protected areas, knowledge about the 'occurrence of animal and plant species in IRs' was categorised as the most helpful observation by the participants in the questionnaire. The literature shows that the most frequently implemented CS projects within Europe deal with biodiversity monitoring and research (Bio Innovation Service, 2018; Fore et al., 2001; Frigerio et al., 2021). Specifically, studies that deal with the living organisms in and on IRs are carried out to make statements about stream health (Leigh et al., 2016; Mazor et al., 2014), temporal and spatial changes in IRs and ecosystem connectivity (Davis et al., 2010; Leigh et al., 2016). The fact that IRs are "potentially significant drivers of ecosystem structure" (Paillex et al., 2020, 565) has already been described in the literature. Based on this, it was recommended to measure not only biotic parameters, but also abiotic ones. Interviewee IV indicated that there is an interest in the ecological value of IRs in order to derive measures from this (IV). At this point, the CWA can help document the abiotic parameters for the flow condition; however, an ecological value cannot yet be derived from this. In this respect, CS could provide an initial overview of the water bodies and simple approaches for basic data.

If we look at the existing data basis and monitoring projects in this context, we realise that although the pure occurrence of species is already being investigated to some extent, variables that influence relationships between the inanimate and animate environment are not available in sufficient quantity or quality (Stubington et al., 2018). This is not least because in very few methods in non-

Mediterranean countries intermittency is typified within status assessments of waters (Stubbington et al., 2018). According to Stubbington et al., to carry out successful biomonitoring of IRs, one first needs knowledge about intermittency's spatial and temporal occurrence. Then, more detailed information on the individual water bodies must be collected. And finally, metacommunity dynamics can be derived from this (Stubbington et al., 2018).

The general need for an initial mapping of IRs is reflected here in the problems of monitoring IRs from the questionnaire (uncertainty about the location of the IRs). In the interviews, as well, a general inventory of IRs was seen as an enrichment (IV). The results from the questionnaire show that information on the '*temporal and spatial flow behaviour*' would be advantageous, as would knowledge about the '*occurrence of certain species*'. This information could be used to identify trends in the intermittence of streams and, based on this, to carry out resettlement measures for amphibians or to prioritise relevant water bodies for further surveys. The physical parameters mentioned here go in hand with the proposed metrics in literature, where predictions of the spatial and temporal extent of intermittency, as well as rate of change or magnitude, are put forward as important parameters (Costigan et al., 2017; Leigh & Datry, 2017; Poff et al., 1997).

A suggested procedure for IRs biomonitoring can be found in Stubbington et al., where the first step is to "*engage wider community in IRES science and management*" (Figure 31). This can be done, for example, through CS, which localises IRs and carries out initial mapping - supplemented by other methods of data collection on watercourses. The ideas from the questionnaire and interview support this approach insofar as most considered it helpful to have a map of the occurrence of IRs in their protected area. This is supported by literature, which states that crowdsourcing can be used to carry out "*geographical data collection*" (Hossain & Kauranen, 2015, 9).

Only when it is known *where* IRs occur can a further classification of the water typification take place. In this second step proposed by Stubbington et al., a collection of hydrological data could also be obtained with the help of CS under the guidance of experts (Stubbington et al., 2018). The CWA can be used to discuss when which stream falls dry and for how long. This information is necessary to subsequently adapt the biomonitoring activity to the flow periods of the watercourse to collect reliable data (Stubbington et al., 2018). A map can provide an overview of the water body types of IRs within a study area, based on which individual streams found to be relevant could be selected for further investigations by professionals (Table 8, number 1). It can also be used to select time periods that are considered useful for scientific sampling of IRs to save time and financial resources for professionals.

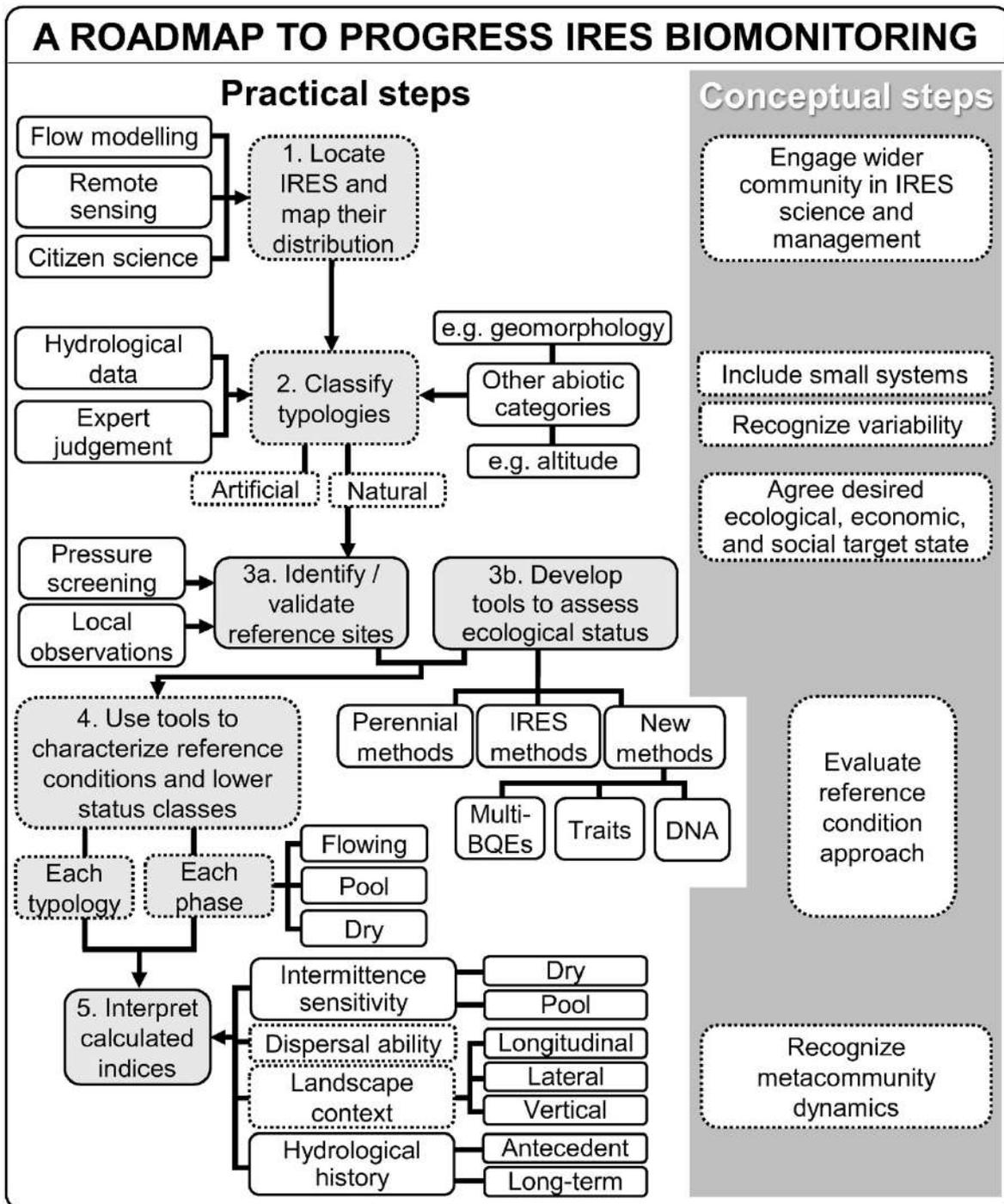


Figure 31: A roadmap to progress intermittent rivers and ephemeral streams (IRES) biomonitoring (Stubbington et al., 2018, 1107).

Just like the roadmap, participants from the questionnaire and interviews pointed out that IRs should be divided into natural and artificial IRs during this classification. This statement is supported by Bonada et al., who state that natural and human-influenced IRs can differ greatly (Bonada et al., 2020). To better manage and protect these waters, it would be useful if this information could be queried when recording via the CWA. There is currently no such function - but it could be added to the

recording protocol with a simple yes/no question (Table 8, number 2). However, the fact that the CWA currently only takes point observations remains critical: It may not be possible to judge whether the stream is anthropogenically influenced at the measuring point. At this point, a line shape to the watercourses would be necessary and if human activities are recorded, the stream's course below would have to be labelled (Table 9, number 3).

#### *What are the objections to crowdsourced data of persons responsible for protected areas?*

The literature, the questionnaire and the interviews point out that "*recruiting non-scientists comes with complications*" (Gura, 2013, 259). These complications are not a general disadvantage but a peculiarity of the methodology that must be considered when implementing and realising a CS project. As mentioned by some participants in the questionnaire, the problems from a scientific point of view, as well as in relation to the protected areas, strongly depend on the research question, the chosen method and the training of the citizen scientists. Therefore, depending on a certain project, the accompanying objections can be weighted differently. In the following, they are each considered in the context of CS for collecting hydrological data.

In general, it was found that, as assumed in the hypothesis, there are some objections to CS about the credibility and accuracy of data among the participants in this study. Despite these reservations, however, several solutions were also proposed.

The **irregular temporal and spatial data provision** in the course of CS was considered the biggest problem for the participants in this study. Findings from the literature also show that CS data can have a temporal bias (Courter et al., 2012). Particularly in the case of observations by previously uninformed passers-by, the data received can show **temporal irregularities** (Fienen & Lowry, 2012). These temporal irregularities range from diurnal (day-night) to seasonal trends. Etter et al., for example, found that most observations were recorded between May and September (Etter et al., 2020a). They also found that, on average, one observation was recorded every 5.3 days (for observations using an app) or every 8.9 days (for observations at a pen-and-paper station) (Etter et al., 2020a).

Moreover, event-based preferences can also be observed: In the literature, it is often assumed that "*most volunteers are out in pleasant weather rather than during storms*" (Fienen & Lowry, 2012, 167). As a result, storm events are documented less in connection with water level observations than base flow conditions (Fienen & Lowry, 2012). This assumption was also made by some of the study participants and interviewees (IV). This is contrasted by Etter et al.'s findings, according to which the personal motivation and interest of the volunteers can have the opposite effect on the observations. Hence, "*a citizen scientist who is particularly interested in the hydrological response at a certain location might provide data that also contains information on extreme conditions*" (Etter et al., 2020a,

4376), and thus goes out as well during storm events. This behaviour was also described by the two volunteer mappers (interviewees III and VI) in the interviews. The two interviewees also followed the spawning and migration times of the amphibians in order to be able to document their occurrence properly - they adapted to the amphibians at different times of the day and year (III, VI).

To limit this irregular temporal data provision, the interviewees repeatedly suggested the appointment of persons responsible for a body of water or a station, whose task it would be to enter the data themselves at regular intervals or to commission someone else to enter the data (Table 8, number 4). This person could be a volunteer who wants to take responsibility for a 'monitoring station', the person responsible for a monitoring project or someone else working on the water body, such as a water body warden as proposed by interviewees I and V.

Interview IV also argued that proper training of participants and information on data collection strategies can help citizen scientists realise that regularly recorded observations and the observation of extreme events are helpful for the further processing of the data (IV). Etter et al. suggest entering at least one observation per week as a rule of thumb. This frequency is sufficient, for example, to calibrate a simple bucket-type runoff model with sufficient accuracy (Etter et al., 2020b).

Another approach described in the literature is to hope for the regular participation of dedicated volunteers (Lowry & Fienen, 2013). However, as it is difficult to recognise in advance where volunteers can be found who incorporate the observation of a water body into their daily routine (Etter et al., 2020a), there is still a risk that too little data will be provided. For this reason, it is conceivable that the interviewees I and III preferred to appoint people responsible for monitoring points (I, III).

At a **spatial level**, the interviewees feared that individual areas would be over- or under-represented if the participants selected the streams to be analysed themselves. In populous areas, such as Zurich, this was considered less of a problem as the network of paths is dense and well-frequented (II). In more remote areas with sometimes difficult terrain, however, the rate of passage of walkers or hikers is much lower, said interviewees I and II. This could lead to distortions in the mapping of IRs, they added. At this point, it is suggested that project managers use the CWA to create spots for which observations are entered (Table 8, number 5). However, given the little knowledge so far about the location of IRs in the protected areas, it is not yet possible to define the watercourses for a general observation. Nevertheless, it should be possible to define a spatial boundary within the app that roughly delineates the study area of a particular project and within whose boundaries the volunteers can document the occurrence of the IRs (Table 10, number 6).

For the second step proposed by Stubbington et al., 2018 - the inventory of occurring water bodies and observations of hydrological parameters - the specification of measuring points within a study

area is a good idea, as suggested in the interviews. This coordinates the data collection. The measuring points can be distributed evenly throughout the study area so that under- and over-representation can be avoided. In addition, interviewee II argued that the measuring points could be allocated to political territorial units so that funding can be better applied for and justified (II) (Table 8, number 7). There was also a fear that applying CS in (nature) conservation areas would cause more **damage to nature** than benefit science. Interviewees I, II and VI feared that an observation might lead to a departure from the beaten track. On the one hand, it was argued that the water's edge and the stream are a protected habitat that should not be entered in order not to disturb the reproduction of the species found there. These fears were confirmed by the literature, which describe that the "*abundance and species richness of terrestrial vertebrates*" (Sánchez-Montoya et al., 2022, 7) was lower in disturbed reaches of water bodies (e.g., due to human recreational activities) than in comparable, non-disturbed sections. Particularly in the case of watercourses, which are a scenic highlight of the landscape, a one-off departure from the path could quickly develop into an illegal path with an increasing momentum of its own, feared interviewee VI. In this respect, interviewee VI saw the problem of abuse of special rights given to participants of CS (e.g., LAK) - some participants would therefore disregard the applicable rules because they collect data 'on behalf of science' and therefore believe that they do not have to adhere to trail regulations (VI).

On the other hand, it was made clear by interviewee V that leaving the paths is not a problem for the app but an existing problem coming with visitors. To preserve the natural area worthy of protection, two specific suggestions are made on how the use of the CWA would be conceivable. On the one hand, it was argued that observations can also be taken of river crossings in the network of paths (e.g., bridges). In this case, it would not be necessary to leave the paths and it also offers the advantage of being able to quickly find the exact observation position again (I) (Table 8, number 8). On the other hand, it was suggested that the boundaries of protected areas be displayed in the app so that participants know when they are within a protected zone (V) (Table 10, number 9). At the same time, it makes sense to implement information about the correct behaviour towards flora and fauna and any prohibitions and bans in the relevant areas in information boxes (Table 10, number 10). Citizen scientists learn more about the area in which they are working and the protection of nature and a responsible approach to make observations is addressed, hoped interviewee VI. In this way, the CWA could also help to support environmental education and thus serve the highest voted potential of CS by participants in this thesis. To further reduce the pressure on individual points of the protected area, Interview I suggested that the monitored streams should be changed regularly so that people do not always go to the same stream. However, prioritising the streams to be monitored is the responsibility of the management and, therefore, can be given a function outside the CWA at this stage.

Another major concern, which is also the subject of much discussion in the literature (Hossain & Kauranen, 2015), is **inaccuracy due to untrained staff**. In this context, this paper only deals with inaccurate observations by volunteers but not with inadequately designed project implementations, which can generate data quality issues as well (Balázs et al., 2021).

For data processing and using CSD in science and practice, the collected data on water bodies must be of good quality, said interviewee II. Poor data leads to loss of time on the part of those responsible and on the part of the volunteer data collectors, argued interviewee I. To successfully carry out a project with CS, the question and objective of the project must be clearly defined at the beginning, stated interviewee II. An inaccuracy can therefore result from the fact that "*data collection protocols are not followed by participants*" (Balázs et al., 2021, 144). The same observation was made by interviewee I, who used CS for glacier observations and also received unusable observation entries - although the observation method is described precisely everywhere, as interviewee I stated.

The literature calls for simple observation methods (Collins 2022). The challenge at this point is not the collection of data by the population, but the user-orientated collection of data. "*Data that are relatively simple to read and transmit - like water level*" (Fienen 2012) are well suited to be collected using CS - without any unjustifiable loss of data quality. Simple observations were also favoured for CS in the interviews and the questionnaire (I, II). In this context, for example, simple yes-no questions were conceivable, which can be supplemented by a photo as proof and for quick checking (II) (Table 8, number 11). The categorisation into classes or models with three to four categories also seemed feasible with CS to interviewee III (Table 8, number 12). At the same time, however, it must be ensured that the categorisation of the condition classes is comprehensive so that the collected data allows meaningful conclusions to be drawn, interviewee III stressed. Bonada et al. point out that only dry-wet phases are often categorised, while the isolated-pools phase (of particular ecological importance) is often missing (Bonada et al., 2020). In addition, it must be possible to note external conditions that could influence the observations, such as the coverage of a waterbody with snow (Table 8, number 13). The CWA fulfils these requirements: The flow states of the IRs are divided into six classes, which are based on the relevant flow states and can still be distinguished by laypersons without any tools. In addition, a photo can be attached to an observation. These circumstances were also recognised by the interviewees, whose overall reaction to the presentation of the CWA was positive. The application was described as "*interesting*" (I), "*cool*" (I), "*clear*" (IV) or "*very good idea*" (I). It was also stated that the differentiation into and within different water categories was proper and well implemented compared to other apps from other providers (III).

Frigerio et al. see increased participation as another way to prevent data errors in CS (Frigerio et al., 2021). However, the effects of increased participation were not discussed in the course of this work.

In contrast to possible errors in observations, **insufficient skills of the participants** were seen as less of a problem for the participants in this study. Thus, although the participants expected inaccuracies in the observations of the citizen scientists, they did not generally deny the population their ability to carry out observations. If the experimental design is simple and the training of the volunteers is clear, it seemed possible to the interviewees and participants of the questionnaire to carry out CS. In this context, Behrend et al. found that data collected by the population was at least as good as data collected by university students (Behrend et al., 2011). Therefore, previous education appears less relevant here than, for example, the frequency of a person's observations, as Etter et al. found. According to this, the bias is lower for observations by a few people who enter many observations than if many people enter few observations (Etter et al., 2020a). At this point, voices were being raised that favoured data collection by selected individuals only (I).

These claims are supported by the findings of Lowry 2012 and Gura 2013, which found that individual, highly involved participants in CS projects make a major contribution to data collection if the same person regularly enters data. Lowry & Fienen thus see the approach as "*hoping to find a "Dr. Smith" who will become engaged in the project*" (Lowry & Fienen, 2013, 155). The participants from the questionnaire and interviewees, on the other hand, suggested appointing a Dr. Smith to ensure good-quality data is received regularly. This proposal was guided by appointing *the right people in the right place* (I, IV). Accordingly, different people are useful for different tasks. Some interviewees saw an advantage in having a pool of participants with whom they are familiar and whose strengths and weaknesses they know (I). In groups, they can learn with and from each other so that experiences can be exchanged, and knowledge passed on to other volunteers, argued interviewee I. The same interviewee went so far as to suggest that those responsible for projects then select volunteers for certain tasks based on their skills. This idea contradicts the basic idea of the CWA, as citizen scientists are not included but selected (Table 8, number 14).

On the other hand, other interviewees saw no difference in whether known, neighbouring or unknown people carry out the observations. If the method is clear and simple, it should be feasible for all participants and there should be no reservations about 'strangers' on the part of those responsible, said interviewee IV. Gura et al. also point out that citizen scientists' different backgrounds and skills can lead to a loss of data quality. In their opinion, however, the design of the project, the methodology of data collection and monitoring by those responsible are the points that need to be addressed - and not the selection of participants (Gura, 2013).

Given that those responsible sometimes want more information about the citizen scientists taking part in a project, it is possible to analyse the extent to which this can be done. One possibility would be the self-assessment of citizen scientists about their experience with hydrological issues. Interview VI stated that the self-appointment of some people as experts could be confusing, as the person in question might not have the relevant knowledge. In this context, independent labelling of experienced volunteers seems to make more sense than a statement of personal background - which could violate the privacy of volunteers (Etter et al., 2020a; Simon, Strobl, et al., 2020a). Gura et al. also propose a ranking system in CS applications based on the tracked performance of participants. Participants can be assigned ranks, and if more complex tasks are required, managers can select participants with the desired experience (Gura, 2013).

There is currently a ranking system in the CWA. Points are awarded for each observation spot that is created, as well as for updates made to existing spots, and how well individual participants perform can be seen in the user ranking. In addition, citizen scientists are awarded various badges when they have entered a certain number of spots (Table 10, number 15).

The higher level of trust of those responsible for the collected data of certain individuals ties in with another objection: the **suspicion of objectivity** of citizen scientists. The literature shows that opinions on this are divided in past surveys. Some trust CS more than data collected solely by scientists, while others have major reservations about the objectivity of volunteers (Collins et al., 2022). There are also hints of this in the interviews. However, the suspicion here goes in both directions: From the scientific community towards the data collectors and from the suspected distrust of the data collectors towards the scientists, explained interviewee II. For example, interviewee I said farmers might fear that if they provide information on the occurrence of endangered species in an area, protected areas could be declared that would affect their land and their work (I). In contrast, Collins et al. see CS as an opportunity to get in touch with the population and to "*fight misinformation and to build trust in science*" through engagement (Collins et al., 2022, 7). Here, it becomes clear that communication between science, management, and the population is necessary, but more on that later.

But they [farmers] often have the feeling that when they then report things like this, that they will be subject to some kind of protective or something.  
(Interview II, pos. 184-186)

Another fear of the participants is the **generation of irrelevant observations**. In interview I, it was pointed out that such a CS project is only one of many projects and tasks of the person responsible in a protected area and includes a lot of preparation and follow-up work. In this context, it must be ensured that the incoming data is useful - because all irrelevant observations cost time.

Having a lot of data does not mean that 90 % is good. 90 % bad data is really difficult to find out and then that leads to bad results. (Interview I, pos. 256-258)

However, generating irrelevant observations is not only important for saving time. The responsible and the volunteers reported that if data is collected, it must also be used for something (I, II, III). This encourages the long-term participation of volunteers because they feel needed. The difficulty "*of recruiting volunteers and keeping them engaged*" (Gura, 2013, 261) is also discussed in the literature. An exchange between the scientific community and the data collectors is conducive to this, so the volunteers know and can understand what is happening with their data. An annual presentation of the results is explicitly mentioned in this context by interviewee III. During the interview, it was also mentioned that volunteers would like to network, have further training opportunities or presentations by experts, and have a space for dialogue (III, IV, VI).

It is not okay that people think they are working for us or with us and then we don't use what they do. That's not at all acceptable. (Interview I, pos. 278-280)

Today I'm running around collecting my data but what happens with it, I have no idea. (Interview III, pos. 423-427)

During Corona there were lectures and they said, we'll train the volunteers now. [...] It's been really, really great. We wrote statements, we kept each other informed and waters were a very important part as well. (Interview VI, pos. 469-475)

When talking to the volunteers, it became clear that they would like to collect the data, but that there was a lack of coordination by the authorities (III, VI)

Bringing this together, it can be realised that not many participants are needed but that a few willing to collect data regularly are sufficient- the desired Dr. Smiths. However, to utilise the existing potential, those responsible must be willing to reach out to volunteers and create structures to encourage long-term participation in the relevant projects.

In this context, the CW app could contribute to networking and further training. It would also make sense to set up project groups within which information on exchange events or presentations of results could be created (Table 10, number 16). Volunteers are allowed to exchange ideas with like-minded people or engage in dialogue with the project leaders. In this way, the project leaders could also get to know the data collectors better, possibly reducing suspicions.

In cooperation and consultation with CW, it is possible to be assigned a moderator role (which would come close to the requested project leader role). A moderator can edit spots assigned to him or her and has more rights than an ordinary citizen scientist in the CWA. Citizen scientists can generally follow other CWA users or write short messages. However, there is no hierarchical structure with a moderator and a group of citizen scientists organised in a pool for the moderator (Table 10, number 17).

The questionnaire also indicated that there **needs to be more interest** in the monitoring of IRs using CS. Twice, people working in environmental administration stated that they saw no need to collect such data. In contrast, at least four participants (nature conservation wardens, regional wardens, rangers) directly or indirectly criticised the administration for showing too little interest, support or responsibility. Thus, the lack of thematisation and observation of IRs by the environmental administration could be due not only to a lack of interest but also to a lack of other resources. In this respect, the CWA could facilitate the authorities' work with a standardised collection of data, ease of use by volunteers, external data backup and database development.

Even though some participants did not see a need for observations in or on IRs, it should nevertheless be mentioned that the exclusion of the use of the app for IRs does not mean the general exclusion of the app, e.g., for monitoring water levels or pollution in other types of water bodies. After all, none of the participants rejected the inclusion of CSD in general. However, these statements should be treated with caution due to the methodology (for more information, see Chapter 7.1).

For the improvement of the app application in this work, the focus is primarily on people who are generally considering using the app. However, positive feedback can be expected if the app is used more widely: In this work, a positive correlation was found between experience with CS and willingness to use CS data in further work. Accordingly, it is possible that when the app is used in a project, the objections are reduced, and the advantages of CS outweigh the disadvantages. Through the exchange between the authorities, it is also possible that positive experiences will be reported, and the app will be promoted.

### *What potential do persons responsible for protected areas see in crowdsourced data?*

The literature repeatedly refers to the diverse potential of CS in science and outreach (Gura, 2013; Hossain & Kauranen, 2015). Scientific data collection goes hand in hand with "*the involvement of non-scientists in science*" (Collins et al., 2022, 6).

The participants in this study attributed the greatest potential of CS to the **involvement of citizens in environmental protection**. This contrasts with the functioning of the CWA, whose primary aim is to collect hydrological data. According to the participants, solving monitoring problems at IRs is, therefore, not the greatest potential of CS. A similar finding was made by Fienen & Lowry, who stated that "*the crowdsourcing of hydrologic data in this context may be of secondary utility for acquiring data, but of principal utility for public engagement*" (Fienen & Lowry, 2012, 168).

The potential of involving citizens in environmental protection is currently little addressed in the CWA. The funding of the CWA is primarily based on research funds that promote the collection and quality control of hydrological data collected through CS. In order to meet the requirements from practice, more information on the relevance of IRs could be communicated via the CWA to strengthen the enthusiasm and commitment of citizen scientists in this area (Table 10, number 18).

In its simplest form, this involvement can sensitise visitors to the protected areas. Moreover, awareness can be raised, e.g., by thematising prohibitions and requirements in nature reserves. In a further step, environmental education can also take place. For example, "*the social perception of IPs [isolated pools] and their conservation value [...] is much lower than that of the flowing phase or perennial rivers*" (Bonada et al., 2020, 2870), although this phase fulfils a major ecosystem service in IRs. The app could communicate this knowledge not only about IRs, but also "*streams and watershed processes*" (Kampf et al., 2018, np) in general.

In addition, CS can "*facilitate an open dialogue between citizens and decision-makers*" (Hossain & Kauranen, 2015, 13), as was also highlighted in the questionnaire. This cooperation and exchange could be particularly interesting in areas where the population is somewhat critical of the designated protected areas. Important collaborations can be initiated or strengthened by raising awareness and the motivation to be able to analyse and even shape the project through participation (Fienen & Lowry, 2012).

In this context, the CWA can regularly issue short information texts, e.g., about IRs, or have them pop up in the app - so that participants receive exciting information in general about IRs and their significance (Table 10, number 18). Such messages can only be written and sent to many citizen scientists by CWA admins currently. To embed the feeds depending on the area, it is conceivable that those responsible for a project (moderators) can define 'points of interest' or create and share feeds

that relate to a specific research area or project with all their followers at once. In this way, volunteers can get to know 'their' study area better (IV), educate themselves and stay motivated to gather more information (Table 10, number 19). This information could be passed on in project groups. In this way, project managers could share results with the citizen scientists, to which the volunteers also contributed with their data collection.

One potential of CS that could facilitate the difficulty of monitoring IRs is the **work of volunteers**. The literature and interviews showed that "*the experience of volunteering provides the volunteers with a sense of contribution both to science and to resolving environmental issues*" (Collins et al., 2022, 10). In this respect, the volunteers are interested in the project and topic in which they are involved (III, VI) and are willing to carry out the requested work. To implement this form of microtasking (Hossain & Kauranen, 2015), it is important to have a clear organisation of volunteers and an exchange between the project managers and the volunteers to ensure long-term participation in a project (for more information see Chapter 6.3.4).

If the administration does not want to go out themselves, then they can ask. Whether they then ask the nature organisation or a volunteer [...] - there would be no difference (Interview VI, pos. 216-219)

No one has ever said to me: "Look at this stream. Look at that water. [...] There could be a problem back there." I would be happy to do that" (Interview III, pos. 422-425)

The voluntary work of citizen scientists goes in hand with **saving time and costs for trained staff**. In this respect, too, difficulties in monitoring IRs can be reduced. Although staff are still needed to manage a project and coordinate the data basis, "*in crowdsourcing, the bulk of the work is done by a large number of individuals who contribute mostly without monetary compensation*" (Hossain & Kauranen, 2015, 13). However, considering that the IRs were not even monitored beforehand in most cases (Figure 12), it cannot be argued that money can be saved on well-paid professionals (Heipke, 2010).

In some cases, the **interdisciplinarity of the citizen scientists** was also explained in the interviews. These positive effects on a project, e.g., through interdisciplinary, social or behavioural inputs, are also

described in the literature (Eitzel et al., 2017; Phillips et al., 2019). Just like Collins, the interviewee, I argued that each participant has knowledge or expertise that can enrich a research project. For interviewee I it was important to use the right people in the right places (I).

People who gave us the photos, they also have expertise. They know exactly where it was, they have a whole collection of them, they have a history for all of these photos.

(Interview I, Pos. 172-175)

CS can generate more measurements, particularly at a spatial level, and **supplement existing monitoring networks** (Etter et al., 2020a). This advantage is particularly important in areas "*where otherwise no data would be available*" (Etter et al., 2020a, 4365). In this context, Lowry & Fienen see remote trails in national forests as possible locations (Lowry & Fienen, 2013). At the same time, the participants and interviewees in this study repeatedly referred to the requirement to use paths in nature conservation areas. Interviewee I pointed out that data collection by fit people is necessary for remote, difficult-to-access terrain (I). In addition, it remains questionable whether the data collected by CS is sufficient as the sole source of information, which is why there are recognisable tendencies in the literature and among the participants to consider CSD as supplementary data to official measurements (Fienen & Lowry, 2012; Kampf et al., 2018).

### 6.3 Requirements of the practice for the CrowdWater app

#### 6.3.1 Data output

Even if the desired data output format is project dependent, general requirements and wishes of the participants can be derived from the questionnaire and interviews.

The most preferred forms of data output were **maps** that provide a quick overview of the watercourse situation. The focus here was on two things: firstly, the map should provide information about the flow status of the intermittent streams (IRs) and secondly, the map should display information about the monitoring activities at the measuring spots.

Both applications can currently be called up in the CrowdWater app (CWA), but the information is not directly visible on the map; instead, you have to click on a spot to see the flow status and when the last observation was taken. In this respect, there is still potential for expansion. It seems sensible to show the two desired displays on different maps - as the simultaneous display of the discharge situation and monitoring activity on a mobile phone-sized screen could become confusing (Table 10, number 20). Within the map for the discharge situation, interviewee IV expressed the wish that one should have the courage to interpolate the collected data to stream courses (IV) (Table 9, number 3). This idea is undoubtedly conceivable for medium-sized watercourses as long as information on the

course of the water or a sufficiently resolved DEM is available. For small watercourses and many IRs, this requirement is rather difficult to realise on a large scale within the app. For the streams, interviewee IV would also like the map to contain information on the frequency of dry fall and the size of the stream. This information can also be derived indirectly from the CWA (by selecting one or more spots along a watercourse, looking at the photos of the stream bed and past flow state observations). However, just like the interpolation, this monitoring station-specific information will be difficult to display as a line-shape according to the current application and DEM availability within the app.

To track the monitoring activity, interviewees I and IV would like a clear overview of when the last observation was taken at a spot (Table 10, number 21). This information is important for project managers so that they can send people out in good time if necessary and enter data to ensure regular data observation, explained interviewee I. In this context, a colour coding of the measuring points is conceivable, the colour of which changes depending on the time elapsed since the last observation. The CWA should easily implement this suggestion (Table 10, number 21). It is also conceivable that the volunteer data collectors can easily see at which spots of projects they are involved in (e.g., via the preferred spot function) further observations are required (Table 10, number 22).

In second place, **the participants named graphs with a time series** as the preferred output format of the app. Within the CWA, graphs are automatically generated with the observations entered for the flow status of the IRs - with the option of displaying the x-axis with observations from the last week, the last month, the last quarter, or the last year. This graph cannot currently be downloaded using the download function when downloading data but can only be saved directly as an image (Table 9, number 23). To increase the usability of the graphs (e.g., through a better resolution), it seems sensible to provide the option of also selecting the graph via the download function (Table 9, number 24).

In third place was the desire to download the **raw data** from the observations. This option is already available within the CWA. A spot package can be created for each spot, in which all images and the recorded observations can be downloaded in table format (Table 9, number 25). This means that the data can be rechecked for quality by experts. In addition, downloading the raw data makes it possible to combine the data with data collected elsewhere (e.g., across projects on sources or species occurrences). In this respect, a standardised table with the data that is as simple as possible is required (Table 9, number 26). Interviewee II stated that it would be very good if it were possible to double-check the data. The interviewee would find it helpful if he could receive the raw data, check it for errors, send it back to the CWA and then create maps from this checked data - ideally with thematic focal points according to the project managers' wishes (I). This idea seems understandable as, on the one hand, quality assurance would be carried out by specialists in a specific project and the work of the responsible persons (e.g., with regard to visualisation in map format) would be outsourced to the

app. However, this wish does not appear realisable within the CWA due to limited personnel resources for creating wish maps for specific projects (Table 9, number 27).

Only a third of the participants stated that they could use **photos** of IRs as a time series. In the app, it is currently possible to download the uploaded photos to IRs for each station in chronological order (Table 9, number 28).

**Texts or flyers** were discussed as another possible output form in the questionnaire and the interviews. However, as the creation of flyers is very project-specific (content, focus, language) and requires an interpretation of the data collected, it is currently not possible to create them automatically within the CWA (Table 9, number 29). What the app can already do, however, is provide information for the flyer, such as images of the flow status or seasonal changes in the discharge behaviour of IRs.

Interviewee VI mentioned providing a **contact person** to make the work easier (VI). This contact person could be available in the case of any uncertainties or questions. There is currently a contact person from the CW team who deals with participant enquiries and uncertainties. However, this person is not responsible for managing individual projects (Table 10, number 30). As the questions regarding data collection could also be more project-specific, it seems sensible for project managers to be available as contact persons for the volunteers. Nevertheless, it is also desirable for the project managers to liaise with CW employees to continue discussing suggestions for adapting the app. At this point, it would be conceivable to expand the moderator role in the CWA so that it is clear to citizen scientists who is responsible for a project, and it is no longer the moderators' responsibility to inform the data collectors individually about their role as a project leader, as is currently the case. Implementing this proposal with staff resources on the CWA's part seems unrealistic due to the limited research funds (Table 10, number 30).

### 6.3.2 Data transmission

In order to obtain the data, it was mentioned by interviewees I, III and V that **independent downloading** is desirable (I, III, V) (Table 9, number 31). In this way, you can have the data when you need it, explained interviewee I. Forms (which in some cases have to be completed when obtaining data on protected species) in which the purpose and use of the data have to be explained are described as a hindrance for interviewee I. Interviewee V thought it advantageous to select individual data series that interest the project manager (V) (Table 9, number 32). These requirements have already been fulfilled in the CWA. However, some interviewees viewed notification critically, as it can quickly become annoying.

At the same time, the interviewees found it beneficial to be informed about **newly entered observations** (I, II, IV). Currently, creators of a spot or followers of a spot or user are informed about newly entered observations with a message (Table 9, number 33). The app could also be given a notification form to set how many observations have been taken or after how much time has passed without new observations, a reminder should be sent (Table 9, number 34). Otherwise, the previously mentioned implementation of a map showing how long it has been since the last observation at a measuring point remains (Table 10, number 21).

### 6.3.3 Others

Another request by interviewee I was for the app to be **multilingual** (especially in French) (I). The app is currently available in ten languages (German, Spanish, French, Italian, Kyrgyz, Dutch, Polish, Portuguese, Russian and Swedish). The website is available in English, German, Spanish and French. Most of the information material is available in English, German and Spanish. The implementation of additional languages is possible, albeit financially costly. In the future, however, AI could help with the translation into another language (Table 10, number 35).

Interviewee VI mentioned a preference for **working with pen and paper**. According to the interviewee, entering observations in an app requires a lot of time in the field and the screen is sometimes too small to see everything properly. In this regard, it could be conceivable to provide the recording protocol in a pdf format, as is done by the NLWKN for recording IRs, for example (for further information, see <https://www.nlwkn.niedersachsen.de/verzeichnis-tg/verzeichnis-trockenfallender-gewasser-200424.html>). However, as the CWA records significantly fewer parameters, separate printing does not appear to be necessary. One alternative could be to print out a screenshot of the observation protocol from the CWA (Table 10, number 36). Another possibility is the existing waiting spot function within the app. Here, measurements can be uploaded retrospectively if, for example, no internet connection was available in the field. By adjusting the time stamp, the observations and photos can be assigned to the correct point in time in the past. As the application can also be used from a computer, this also ensures that the screen is larger than on a mobile phone (Table 10, number 36). An alternative is the existing waiting spot function within the app. Here, measurements can be uploaded retrospectively if, for example, no internet connection was available. By adjusting the time stamp, the observations and photos can be assigned to the correct point in time in the past. As the application can also be used from a computer, this also ensures that the screen is larger than on a mobile phone (Table 10, number 36).

Finally, the **inclusion of data from the past** was addressed in two interviews (I, III). With the changes in the natural environment as a result of climate change - which have also taken place in recent years

and decades - a comparison with historical observations (e.g., using historical photos and personal notes on the water bodies) would be exciting to these interviewees. The interviewees were interested in private historical photos (I) or records (III) of the landscape. According to interviewees I and III, losing this knowledge would be a shame. In addition, in this context, reference was made by interviewee I to the already altered landscape and its effects on water balance and wildlife (I). With this in mind, it seems possible to include historical photos of the respective water bodies or measuring points in the app - although how much feedback this will generate remains to be determined for the time being. In any case, these historical photos must be separated from the current photos and observations to avoid confusion between the snapshots (Table 8, number 37).

#### 6.3.4 Implementation and level of involvement

The exact application of the CWA for the different protected areas cannot be generalised at this point. While some protected areas did not have a precise idea of the context in which the app could be used, others provided concrete suggestions. Noticeably, interviewees with comparatively much CS experience cited the most practical application tips and preconditions (Appendix XV).

The interviewees saw the task of the volunteers more as purely collecting the data (I, II, III, VI). The volunteers interviewed in this study and those responsible usually preferred a predetermined coordination of the observation spots and volunteers by a responsible authority or project manager. Some of the statements in Interview III corresponded with the findings of Collins et al., who stated that "*some [...] perceived volunteers as uninterested in being involved in the scientific process further than the data collection stage*" (Collins et al., 2022, 10). However, the volunteers are still interested in the results of the project.

Concerning the use of volunteers, some project leaders (e.g., interviewees I and II) saw the volunteers' tasks more in terms of "*short-term data collection*" than "*intensive involvement in the research process*" (OSPP, 2018 in Haklay et al., 2021, 17). However, the interviewees pointed out that a collection of volunteers who can be distributed to projects according to need and individual expertise is desirable to ensure the long-term commitment of the participants (I, II).

#### 6.3.5 Comparison of what is needed and what can be provided

The above discussion resulted in several ideas that the participants in this study believed would be helpful to include in the app in terms of data collection (Table 8), output (Table 9), and operation (Table 10). The suggestions would facilitate the work of those responsible for the protected areas studied and promote using the CWA to collect hydrological observations.

Table 8: Overview of the practical requirements concerning data collection for the CrowdWater app (CWA) and the existing or conceivable options for implementation. The implementation stage was assigned in exchange with an admin of the CWA and is based on a broad assessment.

	What is needed	Implementation stage in the CWA	Comment	Number in text
Observation in the app	Indication that a stream is covered by snow	Already implemented	Exists in the CWA with yes/no specification.	13
	Indication that the stream is anthropogenically influenced	Could easily be implemented	Including a simple yes/no query in the CWA is possible. What inaccuracies can occur during the observations remain to be checked.	2
	Categorisation of the flow condition into a few classes	Already implemented	The flow state of IRs is assigned to one of six classes in the CWA.	12
	Provision of a photo for control purposes	Already implemented	Exists in the CWA.	11
	Upload historical photos for a glimpse into the past	Could easily be implemented Implementation not possible	This proposal is technically feasible. It remains to be checked to what extent the historical photos differ from the current ones.	37
Observation spot creation	Create observation spots at river crossings (e.g., bridges) to reduce environmental damages	Already implemented	In the CWA, observation spots can also be set up at river crossings.	8
	Select individual streams for further investigation by professionals	Could easily be implemented	This proposal is technically feasible. What costs are involved and who has the authorisation in the app to assign special significance to spots remain to be checked.	1

	Project leader should define observation spots so that they are evenly distributed in the area and at suitable locations	Already implemented / Could easily be implemented	Spots can be set up in the CWA where desired (5). There is no identification yet of which spot belongs to a certain project (7)	5; 7
Allocation of special roles	Responsible person for a stream/observation spot to ensure frequent observations	Could easily be implemented	A citizen scientist or project manager would have to be made responsible for a spot, who would take care of regular observations (themselves or by delegating other citizen scientists).	4
	Application by the citizen scientist to carry out certain measurements - Selection by project managers	Implementation not possible	This proposal is not inclusive but contradicts the general idea of the CWA to collect data with the help of independent citizen scientists.	14

Table 9: Overview of the practical requirements concerning data output for the CrowdWater app (CWA) and the existing or conceivable options for implementation. The implementation stage was assigned in exchange with an admin of the CWA and is based on a broad assessment.

	What is needed	Implementation stage in the CWA	Comment	Number in text
Download options	Independent downloading without justification of data usage	Already implemented	Exists in the CWA and CW web applications.	31
	Selection of individual data series that are of interest	Already implemented	Exists in the CWA and CW web applications.	32
Data format	Download raw data	Already implemented	Exists in the CWA and CW web applications.	25
	Data format should be as simple as possible (table) so that it can be merged quickly and easily with other collected data	Already implemented	Exists in the CWA and CW web applications.	26
	Download of the automatically generated graphics	Already implemented	The graphics can be saved as an image via the CWA and web application. There is currently no function to obtain the graphics via the download function.	23
	Download the graphics in higher resolution	Could easily be implemented	It is technically feasible to download the graphics via the download function in the future. At this point, selecting desired stations and periods would be helpful.	24

	Have maps created by CWA staff according to the needs of individual projects	Implementation not possible	Due to limited resources, it is currently not possible to fulfil individual requests for the design of the maps.	27
	Interpolation of the measurement points to line shapes of the IRs with attributes	Implementation not possible	This would require very high-resolution DEMs, which are unavailable in the large area where the app is used.	3
	Download of photos	Already implemented	Exists in the CWA and CW web applications.	28
	Creating flyers with the help of the CWA	Implementation not possible	Interpreting the observations within the app is not possible. This requires experts who can place the results in the context of the respective region.	29
Notification	Notification of newly received observations	Already implemented	It exists in the CWA when following a person or a spot.	33
	Notification of the period of observations not entered	Could easily be implemented	Technically realisable. There could be a function where you can choose to receive a message if no data has been entered at a particular station for a certain period of time.	34

Table 10: Overview of the practical requirements concerning the user experience design of the CrowdWater app and the existing or conceivable options for implementation. The implementation stage was assigned in exchange with an admin of the CWA and is based on a broad assessment.

	What is needed	Implementation stage in the CWA	Comment	Number in text
Visual design of the map	Outline boundaries of protected areas to minimise wandering off the tracks	Could easily be implemented / Implementation not possible	Technically feasible. It remains to be seen how relevant the boundaries are for all CWA users and whether their inclusion can lead to confusion on the map.	9
	Outline boundaries of a study area for a specific project to show the limits of mapping (e.g., when first mapping IRs)	Could easily be implemented / Implementation not possible	Technically feasible. Project managers could draw their study area in the app. It remains to be seen what costs this would incur and how useful it would be for all CWA users to implement this.	6
	See where new observations have been received or where no observations have been received for how long (perspective of moderator)	Already implemented / Could easily be implemented	Clicking on a spot makes it possible to see when the last observation was made there. Currently, no map provides a spatial overview of the spots at which data was last entered.	21
	See where new observations are needed or ideas for observation objectives (citizen scientists' perspective)	Already implemented / Could easily be implemented	Clicking on the spot, it is possible to see when the last observation was made. Currently, no map provides a spatial overview of the spots at which new observations are desired.	22
Add-ins	Give information about flora, fauna and correct behaviour in protected areas in a message	Could easily be implemented	No such information is currently passed on. Technically, the proposal could be implemented with a message to a group of CS.	10

	Provide general information on the relevance of IRs	Already implemented	Messages with current findings or exciting reports and motivations for further data collection are sent to citizen scientists at irregular intervals.	18
	Those responsible create points of interest to pass on interesting information about the protected area / IRs	Could easily be implemented	Technically, the proposal could be implemented with a point of interest (similar to a spot). It would be conceivable for the information to appear as soon as participants visit the point of interest. This implementation would achieve gamification (in the sense of geocaching).	19
Ranking, hierarchy and groups	Ranking system assessing the skills or experience of individual citizen scientists	Already implemented	Exists in the CWA.	15
	Define a project leader (moderator) and a hierarchical structure of citizen scientists (data collectors) below it	Could easily be implemented	Realisable in principle, but such extensions are costly. Who will bear such costs remains to be clarified.	17
	Form groups via CWA to promote networking and exchange and to get in touch with like-minded people	Could easily be implemented	Realisable in principle, but such extensions are costly. Who will bear such costs remains to be clarified.	16
	Division of the app into data collectors and project coordinators/moderators	Could easily be implemented / Implementation not possible	Realisable in principle, but there may be additional costs. Cost issues and benefits for the entire CWA remain to be clarified.	20

Others	Gamification to keep people engaged and train them at the same time	Could easily be implemented	Technically realisable, similar to the existing estimation of water level classes.	16
	Provide a contact person	Already implemented / Could easily be implemented / Implementation not possible	It already exists in the CWA. There is currently a lack of resources to expand the position to enable more in-depth support for projects. It remains to be clarified whether such a contact person should be part of the CW team or the project team of corresponding programmes.	30
	Provide a printout of the recording sheet as a PDF file	Could easily be implemented / Implementation not possible	It would be technically easy to implement. As the number of observations is so small, it is recommended to simply take a screenshot of the app and print it out. The observations made can be uploaded afterwards.	36
	Availability of the app and information material in different languages	Already implemented / Could easily be implemented	The app and the information material are already available in many languages. Further expansion is conceivable.	35

The requirements described interfere to varying degrees with the current structure and application of CWA. For the most part, the app is already well-designed for a simple inventory of the IRs occurring in an area. Only small additional features, such as the human influence on a body of water or the downloading of graphics via the download function, could be implemented comparatively easily. The app can already be used in this simple context.

When it comes to more precise project planning, which is to be carried out using the CWA, there currently needs to be more functions and structures within the app to carry out coordination via the app. Many requirements in this context presuppose a division of roles within the app - between project managers and data collectors. The requirements of these two groups for a project differ, and the app currently only provides a few functions to simplify coordination. The data collectors cannot see from the app when collecting data for a specific project. The project managers do not have an overview page to contact all those interested in the project or assign tasks. This is possible via workarounds (e.g., checking who is making observations at which spot, making individual contact, or forwarding information to interested parties, promotion to moderator, etc.). Nevertheless, it would be practical to restructure the app in this respect if it is to be used more in practice later on.

A possible structure would be as follows:

For a project, a project manager becomes the moderator for one or more spots. Citizen scientists can sign up for a spot at which they can make regular or occasional observations. This creates a group of volunteers per spot. Observation slots are added for each spot: These are time slots in which observations can be made to ensure a regular supply of data (e.g., one observation at most seven days after the last observation). The citizen scientists of the respective spot group can enrol for the observations and carry out the observation within the given time frame. Further, additional observations are possible at any time. The moderator can see who has registered for which slot and which slots are still empty. Using a chat or pinboard function, the moderator can notify all registered citizen scientists in the group, e.g., if upcoming observation slots are still free or to share results from the observations made. Group members can ask questions on the pinboard to all or in private chat messages to individuals. The moderator is the primary contact person for questions or uncertainties and is in contact with CW admins. At the same time, the citizen scientists can see who else is active in a spot. If interested, people from the group can network and exchange ideas.

The cost investment required currently stands in the way of the vision. The current research funds are not geared toward such use, and the interested protected areas also lack the financial resources. For those responsible for the protected areas, an investment in the app's extensions would probably be more worthwhile for long-term studies - projects that are probably not the priority in the areas. For

shorter projects, it would be more favourable to use the CWA for simple data collection by citizen scientists but to implement and coordinate the necessary structures outside of the app. In order to bring the app from research into practice, support and the promotion of citizen science from politics are needed.

#### 6.3.6 Potential groups of interest

To promote the app in other application areas, it is important to promote the social spread of the CWA in addition to further technical development. In the course of the questionnaire and interviews, several potential app users were identified.

Firstly, these include those who work in nature as their primary occupation - after all, professionals can also become part of CS projects, as interviewee I said (I). The interviewees' first people who came to mind were **farmers and agricultural organisations**. According to the interviewees, this group of people has a personal interest in an intact ecosystem and usually also recognises the relevance of the intermittency of streams (I, II, IV). In addition, the professional group is well-networked, argued interviewee II. However, due to their main activity, they probably have little time to enter observations in parallel or to become involved in a project in greater depth, thought interviewees II and IV. In addition, interviewee II stated that the suspicion of nature conservation requirements mentioned in the discussion may exist. Frigerio et al. are in favour of involving farmers in "*monitoring schemes for agricultural areas*" with the help of which "*scientifically based answers about the influence of agricultural production, land use, and agricultural structural change on biodiversity*" (Frigerio et al., 2021, 87) could be obtained.

Another group of people included the **rangers** and was mentioned by interviewees I and II. According to the interviewees, they are also well-networked, know their local area very well and the extra effort required by the CWA is considered reasonable (I, II).

According to interviewee V, there are also a few **water wardens** who sample selected water bodies sporadically (V). These could also be included in observations of IRs.

Other citizen scientists could be **university students**. Interviewee VI expected the students to have a personal interest and specialised expertise, as well as professional guidance and support from lecturers (VI). In this context, Scheuch et al. describe the importance of out-of-school learning (Scheuch et al., 2018) and Frigerio et al. also see the recruitment of students as citizen scientists as conceivable (Frigerio et al., 2021).

In addition, the interviewees see further citizen scientists among **people involved in voluntary outdoor work or interested in nature** (III, IV, VI). Collins et al. also describe that "*having volunteers with a pre-established interest was seen as preferred by participants with CS experience as they are*

*seen as more invested and thus more likely to give honest answers"* (Collins et al., 2022, 10). In addition, participants in the same study made it clear that "*volunteers are often already engaged (i.e. they had previous knowledge and an active interest)*" (Collins et al., 2022, 10). Interview III picked up on this and saw a possible application of the CWA among LAK volunteers (III). According to interviewee III, they are well-networked and already regularly exchange information. In addition, "*they already have something to say in Baden-Wuerttemberg*" and Interview III expected this to bring the relevance of IRs and amphibians even more into focus. In addition, the participants are motivated to help plan and implement projects - a statement that is similar to Collin et al.'s findings, according to which a major motivation of citizen scientists is "*the desire to contribute to efforts to resolve environmental issues*" (Collins et al., 2022, 10).

Interview VI suggested contacting the **regional nature association**. According to interviewee VI, this committed group of volunteers could be reached via a Slack page, for example, and become involved in projects (VI).

One group that is particularly close to the waters are the **fishermen**. According to interviewees II and V, they are also well networked and personally motivated and interested in the flow behaviour of streams and rivers (II, V). As the fishermen spend time at watercourses for their activity anyway (IV), regular observations (V) and thus data provision are easy to implement, argued interviewees IV and V. In addition, they may have knowledge of anthropogenic changes to the watercourses. In some parts of the study area (such as in the area of interviewee V), the fishermen already cooperate with those responsible for the protected areas (V), so that communication channels already exist.

**Residents** could also be included in the observation of IRs, said interviewees II and IV. Interviewee IV argued that although the residents are not always interested in nature, they often have a connection to their homeland (IV). Initial contacts could be intensified via existing discussion groups (e.g., round table for FFH areas), suggested interviewee IV. Moreover, interviewee IV saw the exchange with residents as an opportunity to inform them about the role of wild watercourses. Hence, contact with the local population could also change the design of gardens and the watercourses they contain, hoped interviewee IV.

Opinions differ more on the inclusion of **visitors** in a protected area. On the one hand, interviewee V emphasised that everyone should be able to enter their observations (V). On the other hand, interviewee II doubted that many people would participate spontaneously - especially if the observation has to be entered in an app. Interviewee II saw difficulty in reaching the visitors before they arrive and familiarising them with the app (II).

Other interest groups could be **associations, communities or neighbourhoods** that sponsor a body of water and are committed to it, suggested interviewee VI.

#### 6.4 Trust in crowdsourced data

Just as in the literature, this study also showed that those responsible for the study areas rated the quality of CSD lower than the data collected by experts. This becomes clear in the previously discussed limited purpose for CSD or the fear of inaccuracies due to untrained staff and in comments such as "*scientifically collected data can be supplemented*". Not all saw participants the data collected by CS on the same level as data collected by scientists.

However, the exact trust in CSD could not be precisely quantified during this study. As with Collins et al., the participants stated that the usability and quality of the data - and thus the trust in it - depends heavily on the design and implementation of each project (Collins et al., 2022). Hossain & Kauranen agree that "*citizen science with a careful study design and optimum circumstances can generate high quality and reliable results*" (Hossain & Kauranen, 2015, 14).

However, a general stigmatisation of CS, as described by Collins et al. 2022, could not be found during this study. On the contrary, interviewee II emphasised the increasing emergence of CS in their area and current support programmes for CS (II). Despite these positive trends, however, it can be assumed that "*changes in the public mindset and changes in water management regulations*" (Shanafield et al., 2020, np) will still be needed to strengthen confidence in CS further.

#### 6.5 Differences in the need for crowdsourced data between Switzerland and Southern Germany

In most cases, no significant differences were found between Switzerland and Southern Germany - only the usefulness of measuring general discharge and spatial extreme events was assessed significantly differently. This may be due to the similar (relatively sparse) availability of data on IRs in Switzerland and Southern Germany. The lack of a biomonitoring network of IRs was also criticised in the literature for both Switzerland and Germany (Stubbington et al., 2018).

If one looks at the official sites of Switzerland and Southern Germany (some of which were mentioned in the questionnaire (Table 7), the data availability between the study areas is similar.

geo.admin.ch (mapping platform of the Swiss Confederation) provides comprehensive maps, including watercourses. The watercourses are provided with the watercourse number in various layers and larger watercourses with information on name, type, navigability and source region. However, headwaters often do not have any of these data. In addition, for medium-scaled rivers (watersheds >3 km<sup>2</sup>), the mean runoff and the flow regime type are given. For watersheds larger than 2 km<sup>2</sup>, the catchment boundary can also be viewed. In addition, FOEN, national and private gauging stations can be displayed on the same website (*Maps of Switzerland - Swiss Confederation, 2023*). Depending on the canton, this nationwide data may be supplemented by additional canton-specific data (*Geoportal Graubünden, 2023; Geoportal WebGIS, 2023; Gewässerunterhalt Kanton Zürich, 2023*)

For Baden-Württemberg, the State Institute for the Environment (LUBW) also provides an interactive map database. On this website, one can call up the watercourse network of Baden-Württemberg, including the names and order of the watercourses. In addition, one can view the hydrological state gauges with data on water level, discharge and, in some cases, water quality. The catchment areas of the corresponding water bodies can also be viewed. It is also noticeable that there are layers for the biocenotic significance of the watercourses, as well as photos of individual watercourse locations (*Daten- und Kartendienst der LUBW, 2022*).

In Bavaria, a map service also exists via the *umweltatlas Bayern*, which contains information on the watercourse network of watercourses (up to the 6th level). The ecological status of the river water bodies can be viewed, as well as whether humans have altered the watercourse. The explicit thematisation of mountain torrents in this context is striking, as they contain information on their location and catchment area, each with an identification number. As in the other countries, hydrological measuring stations are also marked here, and free access to the data is possible (*UmweltAtlas, 2023*).

## 7 Limitations

### 7.1 Limitations of the questionnaire

Choosing a questionnaire as a method results in an unwanted selection of study participants. People who are interested in the proposed topic are more likely to participate than those who do not feel addressed by the study's title. This selection of participants can have an impact on the results, for example, when it comes to the meaningfulness of an observation of IRs. This effect is amplified by the fact that only questionnaires that were fully completed were included in the analysis. This means that, in addition to a primary interest in completing the questionnaire, the participants must also have had the perseverance and time to complete the entire questionnaire. These distortions cannot be filtered out of the results. By making personal contact by telephone, an attempt was made to encourage participation from more critical people by clearing up initial doubts or explaining participation as a favour to a master's student.

One limitation of the methodology was the forwarding of the questionnaire as a link with the request for further distribution. The positive effect was that the questionnaire could be distributed to other groups of people by those I contacted, thereby increasing the number of participants. The disadvantage of this is that I could no longer ensure that the questionnaire reached the right target group. It is therefore possible, for example, that people who took part in the survey via the link are not active in a protected area or work outside my study area. Although the results were checked to see if any anomalies would confirm this possibility (no anomalies were found), it is still possible that participants did not fulfil the questionnaire's participant requirements by not specifying their activity or protected area.

Within the questionnaire, the information on the protected areas (e.g., size, highest protection status) proved challenging to answer for some participants in retrospect, as the answer options were not exhaustive. For example, there were cases in which participants oversaw several protected areas of different sizes and protection statuses but could only tick one size and one type of protected area in the questionnaire. In future, participants could be asked to focus on a specific protected area in the questionnaire, or the possible answer categories could be expanded.

The results for the existing monitoring of physical parameters in the protected areas also appeared distorted. It can be assumed that the surprisingly high proportion of monitoring programmes that dealt with water bodies was due to the topic of the master thesis. Participants who take part in a survey on *Intermittent streams* first think of monitoring programmes on water bodies rather than, for example, programmes that deal with temperature and precipitation.

## **7.2 Limitations of the interviews**

Suppose an unintended selection of participants has already taken place in the questionnaire. In that case, primarily, people who are open and tend to have a positive attitude towards citizen science and the observation of intermittent streams are more likely to volunteer for an additional interview.

In addition, the number of interviewees was comparatively low with six people. Due to limited time resources in the course of this master's thesis, it was not possible to interview more people, even though it would undoubtedly have been exciting and would have further enriched the work. Due to this small sample size, comparing the interviews across groups was impossible. In addition, the interviewees' statements could not be analysed or classified in a statistical context. The interviews, therefore, remain an additional source of information displaying individual opinions.

When conducting the interviews, it also emerged that the interview guidelines for data collectors and project managers should have been adapted slightly in each case. The objections and potentials seen in CS of the two groups differed noticeably in these interviews. In order to address these more specifically, it would have been helpful to think more about the interviewees' different expectations of the app in advance. For example, the part of the preferred data output was much smaller in interview III (citizen scientist) than in interview I (project manager), as interview III stated that the data analysis should not be the task of the citizen scientists.

## **7.3 Other limitations**

Although the work deals with 'protected areas', it takes little information about the actual protected status into account. Participants in the questionnaire and interviews repeatedly pointed out that nature parks are not protected areas. This study only looked for defined territorial units with contact persons. In this context, the term protected area could be misleading and confusing. In the future, it is better to define the meaning of the term in advance and communicate it with the participants.

As the discussion with an admin of the CWA revealed, this work focuses very much on the practical needs of the CWA - but not on the possibilities for implementing these wishes. In this context, the results must be understood as a wish list of those working in the protected areas. Further work and dialogue must clarify how the proposals can be implemented.

In addition, the work is limited by comparing existing data availability between Switzerland and Southern Germany. A comparison of existing monitoring networks and programmes is difficult due to the different countries and different transnational monitoring programmes. In addition, I lack the legal expertise and training to fully understand existing monitoring laws and their implementation in practice. A detailed examination of the situation would go beyond the context and scope of this thesis but may be appropriate in the future.

## 8 Outlook

For the CWA to be increasingly used to monitor IRs, e.g., in protected areas, action is required at various levels. The CWA already fulfils many promoted functions for monitoring IRs in protected areas. Further functions, which primarily concern coordinating and planning a project within the app, could be expanded. The next step is to examine in more detail the extent to which the proposed functions can be implemented or adapted.

First studies from the scientific community show the strengths and weaknesses of CS in the monitoring of IRs and provide essential tips for ensuring good data quality in projects. At this point, a guide to successful project implementation with the help of the CWA could be helpful. Although potential projects can differ significantly from one another, a scientific study based on case studies would be helpful in order to record 'Dos and don'ts' when applying the CWA in practice.

Additionally, to scientific development, it is also necessary to transfer the CWA to a more comprehensive practical application. This step will require funding, which could also be channelled into the app's expansion. The aim here is to find funding opportunities that support the implementation of the CWA in the monitoring system of areas of different sizes (e.g., nature reserves, federal states or cantons). At the same time, areas must be encouraged to start monitoring IRs. In addition to project managers, a broad audience of citizen scientists must be inspired to introduce, accompany and support the project. For this outreach, contacts to the groups of people suggested in Chapter 6.3.6 can be established or expanded.

## 9 Conclusion

During this work, a dialogue between science and practice on the application of citizen science (CS) for monitoring intermittent streams (IRs) in protected areas in Switzerland and Southern Germany was conducted via a questionnaire and expert interviews. Due to climate change and human activities, IRs are becoming increasingly important for animal and plant species and can fulfil essential ecosystem services in their various flow state phases.

Within this study, it was found that people working in protected areas in Switzerland and Southern Germany are largely in favour of the availability of data on IRs. However, very few monitoring projects explicitly deal with IRs yet. The reasons for this are diverse and concern both the IRs and their environment, as well as structural or personal circumstances that make monitoring difficult. Other thematisations of IRs, e.g., in management plans or environmental education, were also relatively rare.

The CrowdWater app (CWA) provides a variety of functions for observing IRs on a scientific basis and, to a large extent, according to practical needs. With the help of the CWA, some of the difficulties in monitoring IRs can be overcome or minimized. Nevertheless, difficulties still need to be solved with this form of data collection (Table 11). However, to promote using the CWA in practice, some suggestions for adapting the app were discussed and evaluated in this paper. In addition to adapting data collection functions, these user requests from the participants also related to the data output or the app's user experience design and organization. For the app to find a broader audience interested in monitoring IRs and prepared to draw conclusions and take action from the data collected, it is now necessary to find supporters who will promote the implementation of the CWA in practice. At the same time, the importance of IRs must continue to be publicized through various information channels and cooperation between science, practice and volunteers must be strengthened.

Table 11: How crowdsourcing could reduce difficulties in monitoring IRs in protected areas and what difficulties remain.

<b>Difficulties monitoring IRs</b>	<b>What CS could solve</b>	<b>What difficulties remain</b>
Lack of human resources	Voluntary work of citizen scientists	Find good volunteers, Maintain engagement and motivation of volunteers
Too many IRs	Modelling is possible with few observations	The location of IRs is still unknown
Uncertainty of location and diversity of IRs	Localise IRs and initial mapping	Conflict with idea of a protected area, Interpretation of the data by an expert
Financial and time resources	Save time and financial resources for professional staff because of the voluntary work of citizen scientists	There are no expenses yet for professional staff because IRs are mostly not being monitored, Time and resources needed to manage a project and make people aware of it
Lack of interest	Being involved may lead to more interest	Initiate engagement
Others	CS can provide basic data, Simple measurements are possible with good data quality, Provide additional data on a larger spatial scale, CWA could help to support environmental education and thus serve the highest voted potential of CS	CS highest rated potential is the involvement of citizen scientists in environmental protection, not monitoring

## Bibliography

- Acuña, V., Datry, T., Marshall, J., Barcelo, D., Dahm, C., Ginebreda, A., . . . Palmer, M. (2014). Why Should We Care About Temporary Waterways? *Science (New York, N.Y.)*, *343*, 1080-1081. <https://doi.org/10.1126/science.1246666>
- Arledler, A., Castracane, P., Marin, A., Mica, S., Pace, G., Quartulli, M., . . . Trebossen, H. (2010b). Detecting Water Bodies and Water Related Features in the Niger Basin (Niamey Area) Using SAR Data: the ESA TIGER WADE Project. In D. Prieto-Fernandez, S. Demuth, A. Lipponen, & F. Palazzo (Eds.), *Application of satellite remote sensing to support water resources management in Africa: Results from the TIGER Initiative*.
- Assendelft, R. S., & van Meerveld, H. J. I. (2019). A Low-Cost, Multi-Sensor System to Monitor Temporary Stream Dynamics in Mountainous Headwater Catchments. *Sensors*, *19*(21).
- Balázs, B., Mooney, P., Nováková, E., Bastin, L., & Jokar Arsanjani, J. (2021). Data Quality in Citizen Science. In K. Vohland, A. Land-Zandstra, L. Ceccaroni, R. Lemmens, J. Perelló, M. Ponti, R. Samson, & K. Wagenknecht (Eds.), *The Science of Citizen Science* (pp. 139-157). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4_8)
- Behrend, T. S., Sharek, D. J., Meade, A. W., & Wiebe, E. N. (2011). The viability of crowdsourcing for survey research. *Behavior Research Methods*, *43*(3), 800-813. <https://doi.org/10.3758/s13428-011-0081-0>
- Benstead, J. P., & Leigh, D. S. (2012). An expanded role for river networks. *Nature Geoscience*, *5*(10), 678-679. <https://doi.org/10.1038/ngeo1593>
- Bernhardt, E., & Palmer, M. (2011). River Restoration: The Fuzzy Logic of Repairing Reaches to Reverse Catchment Scale Degradation. *Ecological applications : a publication of the Ecological Society of America*, *21*, 1926-1931. <https://doi.org/10.2307/41416628>
- Bio Innovation Service. (2018). *Citizen science for environmental policy – Development of an EU-wide inventory and analysis of selected practices. Final report for the European Commission, DG Environment under the contract 070203/2017/768879/ETU/ENV.A.3 in collaboration with Fundacion Ibercivis and The Natural History Museum*. European Commission Directorate-General for Environment. <https://doi.org/doi/10.2779/961304>
- Bishop, K., Buffam, I., Erlandsson, M., Fölster, J., Laudon, H., Seibert, J., & Temnerud, J. (2008). Aqua Incognita: the unknown headwaters. *Hydrological Processes*, *22*(8), 1239-1242. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/hyp.7049>
- Blasch, K., Ferré, T., Christensen, A. H., & Hoffmann, J. P. (2002). New field method to determine streamflow timing using electrical resistance sensors. *Vadose Zone Journal*, *1*, 289-299. <https://doi.org/10.2136/vzj2002.2890>
- Bonada, N., Cañedo-Argüelles, M., Gallart, F., von Schiller, D., Fortuño, P., Latron, J., . . . Cid, N. (2020). Conservation and Management of Isolated Pools in Temporary Rivers. *Water*, *12*(10), 2870.
- Bonada, N., Rieradevall, M., & Prat, N. (2007). Macroinvertebrate Community Structure and Biological Traits Related to Flow Permanence in a Mediterranean River Network. *Hydrobiologia*, *589*, 91-106. <https://doi.org/10.1007/s10750-007-0723-5>
- Boulton, A. (2014). Conservation of ephemeral streams and their ecosystem services: What are we missing? *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, *24*. <https://doi.org/10.1002/aqc.2537>
- Boulton, A. J., Peterson, C. G., Grimm, N. B., & Fisher, S. G. (1992). Stability of an Aquatic Macroinvertebrate Community in a Multiyear Hydrologic Disturbance Regime. *Ecology*, *73*(6), 2192-2207. <https://doi.org/10.2307/1941467>

- Bunn, S. E., Thoms, M. C., Hamilton, S. K., & Capon, S. J. (2006). Flow variability in dryland rivers: boom, bust and the bits in between. *River Research and Applications*, 22(2), 179-186. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/rra.904>
- Callow, J. N., & Boggs, G. S. (2013). Studying reach-scale spatial hydrology in ungauged catchments. *Journal of Hydrology*, 496, 31-46. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2013.05.030>
- Chapin, T., Todd, A. S., & Zeigler, M. P. (2014). Robust, low-cost data loggers for stream temperature, flow intermittency, and relative conductivity monitoring. *Water Resources Research*, 50(8), 6542-6548. <https://doi.org/10.1002/2013WR015158>
- Collins, S., Sullivan, M., & Bray, H. (2022). Exploring scientists' perceptions of citizen science for public engagement with science. *Journal of Science Communication*, 21, A01. <https://doi.org/10.22323/2.21070201>
- Corti, R., & Datry, T. (2015). Terrestrial and aquatic invertebrates in the riverbed of an intermittent river: Parallels and contrasts in community organisation. *Freshwater Biology*. <https://doi.org/10.1111/fwb.12692>
- Costigan, K., Kennard, M., Leigh, C., Eric, S., Datry, T., & Boulton, A. (2017). Flow Regimes in Intermittent Rivers and Ephemeral Streams. In (pp. 51-78). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803835-2.00003-6>
- Courter, J., Johnson, R., Stuyck, C., Lang, B., & Kaiser, E. (2012). Weekend bias in Citizen Science data reporting: Implications for phenology studies. *International journal of biometeorology*, 57. <https://doi.org/10.1007/s00484-012-0598-7>
- Cox, C. E., & Parker, A. (2017). Environmental protection belongs to the public: A vision for citizen science at EPA.
- CrowdWater. (2023a). *CrowdWater - App Manual*. Hydrology and Climate group of the Department of Geography (University of Zurich). Retrieved 24. October 2023 from [https://crowdwater.ch/wp-content/uploads/2018/05/SPOTTERON\\_MANUAL\\_CrowdWater\\_EN.pdf](https://crowdwater.ch/wp-content/uploads/2018/05/SPOTTERON_MANUAL_CrowdWater_EN.pdf)
- CrowdWater. (2023b). *CrowdWater - CrowdWater App*. Hydrology and Climate group of the Department of Geography (University of Zurich). Retrieved 24. October 2023 from <https://crowdwater.ch/en/app-start-en/>
- CrowdWater. (2023c). *CrowdWater - What is CrowdWater?* Hydrology and Climate group of the Department of Geography (University of Zurich). Retrieved 24. October 2023 from <https://crowdwater.ch/en/what-is-crowdwater/>
- Daten- und Kartendienst der LUBW. (2022). Landesamt für Umwelt Baden-Württemberg. Retrieved 24. October 2023 from <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/index.xhtml>
- Datry, T., Larned, S., & Tockner, K. (2014a). Intermittent Rivers: A Challenge for Freshwater Ecology. *BioScience*, 64. <https://doi.org/10.1093/biosci/bit027>
- Datry, T., Larned, S. T., & Tockner, K. (2014b). A Challenge for Freshwater Ecology Intermittent Rivers. *BioScience*, 64(3), 229-235.
- Davey, A. J. H., & Kelly, D. J. (2007). Fish community responses to drying disturbances in an intermittent stream: a landscape perspective. *Freshwater Biology*, 52(9), 1719-1733. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.2007.01800.x>
- Davis, J., Sim, L., & Chambers, J. (2010). Multiple stressors and regime shifts in shallow aquatic ecosystems in antipodean landscapes. *Freshwater Biology*, 55(s1), 5-18. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.2009.02376.x>
- Doering, M., Uehlinger, U., Rotach, A., Schlaepfer, D., & Tockner, K. (2007). Ecosystem Expansion and Contraction Dynamics Along a Large Alpine Alluvial Corridor (Tagliamento River, Northeast

- Italy). *Earth Surface Processes and Landforms*, 32, 1693-1704. <https://doi.org/10.1002/esp.1594>
- Eitzel, M. V., Cappadonna, J. L., Santos-Lang, C., Duerr, R. E., Virapongse, A., West, S. E., . . . Jiang, Q. (2017). Citizen Science Terminology Matters: Exploring Key Terms. *Citizen Science: Theory and Practice*. <https://doi.org/10.5334/cstp.96>
- Etter, S., Strobl, B., Van Meerveld, I., & Seibert, J. (2020a). Quality and timing of crowd-based water level class observations. *Hydrological Processes*, 34(22), 4365-4378. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/hyp.13864>
- Etter, S., Strobl, B., Seibert, J., & van Meerveld, I. H. J. (2020b). Value of Crowd-Based Water Level Class Observations for Hydrological Model Calibration. *Water Resources Research*, 56(2), e2019WR026108. <https://doi.org/https://doi.org/10.1029/2019WR026108>
- FEHM-Lab research group. (2022). *RiuNet - Home*. Department of Evolutionary Biology, Ecology and Environmental Sciences (University of Barcelona) and the Institute of Environmental Assessment and Water Research (CSIC). Retrieved 24. October 2023 from <https://www.ub.edu/fem/index.php/en/inici-riunet-en>
- Fienen, M. N., & Lowry, C. S. (2012). Social.Water—A crowdsourcing tool for environmental data acquisition. *Computers & Geosciences*, 49, 164-169. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cageo.2012.06.015>
- Fore, L. S., Paulsen, K., & O'Laughlin, K. (2001). Assessing the performance of volunteers in monitoring streams. *Freshwater Biology*, 46(1), 109-123. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.2001.00640.x>
- Frigerio, D., Richter, A., Per, E., Pruse, B., & Vohland, K. (2021). Citizen Science in the Natural Sciences. In K. Vohland, A. Land-Zandstra, L. Ceccaroni, R. Lemmens, J. Perelló, M. Ponti, R. Samson, & K. Wagenknecht (Eds.), *The Science of Citizen Science* (pp. 79-96). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4_5)
- Gallart, F., Cid, N., Latron, J., Llorens, P., Bonada, N., Jeuffroy, J., . . . Prat, N. (2017). TREHS: An open-access software tool for investigating and evaluating temporary river regimes as a first step for their ecological status assessment. *Science of The Total Environment*, 607-608, 519-540. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.06.209>
- Gallart, F., Llorens, P., Latron, J., Cid, N., Rieradevall, M., & Prat, N. (2016). Validating alternative methodologies to estimate the regime of temporary rivers when flow data are unavailable. *Science of The Total Environment*, 565, 1001-1010. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.05.116>
- Geoportal Graubünden. (2023). Kanton Graubünden. Retrieved 24. October 2023 from <https://geo.gr.ch/>
- Geoportal WebGIS. (2023). Amt für Geoinformation Schwyz. <https://www.sz.ch/behoerden/verwaltung/umweltdepartement/amt-fuer-geoinformation/geoportal-webgis.html/8756-8758-8802-9447-9448-9462>
- Gewässerunterhalt Kanton Zürich. (2023). Kanton Zürich. Retrieved 24. October 2023 from <https://www.zh.ch/de/umwelt-tiere/wasser-gewaesser/gewaesserunterhalt.html>
- Gura, T. (2013). Citizen science: Amateur experts. *Nature*, 496(7444), 259-261. <https://doi.org/10.1038/nj7444-259a>
- Haklay, M., Dörler, D., Heigl, F., Manzoni, M., Hecker, S., & Vohland, K. (2021). What Is Citizen Science? The Challenges of Definition. In K. Vohland, A. Land-Zandstra, L. Ceccaroni, R. Lemmens, J. Perelló, M. Ponti, R. Samson, & K. Wagenknecht (Eds.), *The Science of Citizen Science* (pp. 13-33). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4_2)
- Hecker, S., Bonn, A., Richter, A., Vohland, K., Pettibone, L., Brandt, . . . walther, d. (2016). *Green Paper Citizen Science Strategy 2020 for Germany*.

- Heipke, C. (2010). Crowdsourcing Geospatial Data. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 65, 550-557. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2010.06.005>
- Hill, M., & Milner, T. (2018). Ponding in intermittent streams: A refuge for lotic taxa and a habitat for newly colonising taxa? *Science of the Total Environment*, 628, 1308-1316. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.02.162>
- Hossain, M., & Kauranen, I. (2015). Crowdsourcing: a comprehensive literature review. *Strategic Outsourcing: An International Journal*, 8(1), 2-22. <https://doi.org/10.1108/SO-12-2014-0029>
- IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report* (Allen, V. Barros, J. Broome, W. Cramer, R. Christ, J. Church, L. Clarke, Q. Dahe, P. Dasgupta, N. Dubash, O. Edenhofer, I. Elgizouli, C. Field, P. Forster, P. Friedlingstein, J. Fuglestedt, L. Gomez-Echeverri, S. Hallegatte, G. Hegerl, & D. Urge-Vorsatz, Eds.). IPCC.
- Kampf, S., Strobl, B., Hammond, J., Anenberg, A., Etter, S., Martin, C., . . . Van Meerveld, I. (2018). Testing the waters: Mobile apps for crowdsourced streamflow data. 99.
- Katz, G., Denslow, M., & Stromberg, J. (2012). The Goldilocks effect: Intermittent streams sustain more plant species than those with perennial or ephemeral flow. *Freshwater Biology*, 57. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.2011.02714.x>
- Kawanishi, R., Inoue, M., Dohi, R., Fujii, A., & Miyake, Y. (2013). The role of the hyporheic zone for a benthic fish in an intermittent river: A refuge, not a graveyard. *Aquatic Sciences*, 75. <https://doi.org/10.1007/s00027-013-0289-4>
- Kerezszy, A., Gido, K., Magalhães, M., & Skelton, P. (2017). The Biota of Intermittent Rivers and Ephemeral Streams: Fishes. In (pp. 273-298). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803835-2.00010-3>
- Kingsford, R. T., Boulton, A. J., & Puckridge, J. T. (1998). Challenges in managing dryland rivers crossing political boundaries: lessons from Cooper Creek and the Paroo River, central Australia. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 8(3), 361-378. [https://doi.org/https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-0755\(199805/06\)8:3<361::AID-AQC294>3.0.CO;2-V](https://doi.org/https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-0755(199805/06)8:3<361::AID-AQC294>3.0.CO;2-V)
- Kuckartz, U., & Rädiker, S. (2020). *Fokussierte Interviewanalyse mit MAXQDA: Schritt für Schritt*. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-31468-2>
- Larned, S., Schmidt, J., Datry, T., Konrad, C., Dumas, J., & Diettrich, J. (2011). Longitudinal river ecohydrology: Flow variation down the lengths of alluvial rivers. *Ecohydrology*, 4, 532-548. <https://doi.org/10.1002/eco.126>
- Leigh, C., Boulton, A. J., Courtwright, J. L., Fritz, K., May, C. L., Walker, R. H., & Datry, T. (2016). Ecological research and management of intermittent rivers: an historical review and future directions. *Freshwater Biology*, 61(8), 1181-1199. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/fwb.12646>
- Leigh, C., & Datry, T. (2017). Drying as a primary hydrological determinant of biodiversity in river systems: a broad-scale analysis. *Ecography*, 40(4), 487-499. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/ecog.02230>
- LimeSurvey GmbH. (2006-2023). *Welcome to LimeSurvey. The LifeSurvey*. Retrieved 15. November 2023 from <https://www.limesurvey.org>
- Logan, P., & Furse, M. (2002). Preparing for the European Water Framework Directive - Making the links between habitat and aquatic biota. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 12, 425-437. <https://doi.org/10.1002/aqc.535>
- Lowry, C. S., & Fienen, M. N. (2013). CrowdHydrology: Crowdsourcing Hydrologic Data and Engaging Citizen Scientists. *Groundwater*, 51(1), 151-156. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1745-6584.2012.00956.x>

- Lytle, D., & Bogan, M. (2007). Seasonal flow variation allows 'time-sharing' by disparate aquatic insect communities in montane desert streams. *Freshwater Biology*, 52, 290-304. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.2006.01691.x>
- Maps of Switzerland - Swiss Confederation. (2023). Federal Office of Topography swisstopo. Retrieved 24.October 2023 from [https://map.geo.admin.ch/?lang=en&topic=ech&bgLayer=ch.swisstopo.pixelkarte-farbe&catalogNodes=457,532,458,477,614&layers=ch.swisstopo.landkarte-farbe-10,ch.bafu.wasser-teileinzugsgebiete\\_2,ch.bafu.hydrologischer-atlas\\_kantonale-messstationen,ch.bafu.hydrologie-untersuchungsgebiete\\_stationen,ch.bafu.wasser-vorfluter,ch.bafu.mittlere-abfluesse&layers\\_opacity=1,0.75,1,0.75,1,1](https://map.geo.admin.ch/?lang=en&topic=ech&bgLayer=ch.swisstopo.pixelkarte-farbe&catalogNodes=457,532,458,477,614&layers=ch.swisstopo.landkarte-farbe-10,ch.bafu.wasser-teileinzugsgebiete_2,ch.bafu.hydrologischer-atlas_kantonale-messstationen,ch.bafu.hydrologie-untersuchungsgebiete_stationen,ch.bafu.wasser-vorfluter,ch.bafu.mittlere-abfluesse&layers_opacity=1,0.75,1,0.75,1,1)
- May, C., & Lee, D. (2004). The Relationships among In-Channel Sediment Storage, Pool Depth, and Summer Survival of Juvenile Salmonids in Oregon Coast Range Streams. *North American Journal of Fisheries Management - NORTH AM J FISH MANAGE*, 24, 761-774. <https://doi.org/10.1577/M03-073.1>
- Mazor, R. D., Stein, E. D., Ode, P. R., & Schiff, K. (2014). Integrating intermittent streams into watershed assessments: applicability of an index of biotic integrity. *Freshwater Science*, 33(2), 459-474. <https://doi.org/10.1086/675683>
- Nadeau, T.-L., & Rains, M. C. (2007). Hydrological Connectivity Between Headwater Streams and Downstream Waters: How Science Can Inform Policy1. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*, 43(1), 118-133. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1752-1688.2007.00010.x>
- Paillex, A., Siebers, A. R., Ebi, C., Mesman, J., & Robinson, C. T. (2020). High stream intermittency in an alpine fluvial network: Val Roseg, Switzerland. *Limnology and Oceanography*, 65(3), 557-568. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/lno.11324>
- Palmer, M., & Hondula, K. (2014). Restoration As Mitigation: Analysis of Stream Mitigation for Coal Mining Impacts in Southern Appalachia. *Environmental science & technology*, 48. <https://doi.org/10.1021/es503052f>
- Phillips, T. B., Ballard, H. L., Lewenstein, B. V., & Bonney, R. (2019). Engagement in science through citizen science: Moving beyond data collection. *Science Education*, 103(3), 665-690. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/sce.21501>
- Poff, N. L., Allan, J. D., Bain, M. B., Karr, J. R., Prestegard, K. L., Richter, B. D., . . . Stromberg, J. C. (1997). The Natural Flow Regime. *BioScience*, 47(11), 769-784. <https://doi.org/10.2307/1313099>
- Puckridge, J., Walker, K., & Costelloe, J. (2000). Hydrological persistence and the ecology of dryland rivers. *Regulated Rivers-research & Management - REGUL RIVER*, 16, 385-402. [https://doi.org/10.1002/1099-1646\(200009/10\)16:53.0.CO;2-W](https://doi.org/10.1002/1099-1646(200009/10)16:53.0.CO;2-W)
- Reddy, M. V. (2019). *Statistical methods in psychiatry research and SPSS* (Second edition ed.). Apple Academic Press Oakville, ON.
- regiosuisse. (2023). *Développement de solutions digitales de gestion de l'eau*. Retrieved 17. November 2023 from <https://regiosuisse.ch/projekte/projekt Datenbank?project-id=2866&title=dveloppement-de-solutions-digitales-de-gestion-de-leau>
- Robinson, C., Tonolla, D., Imhof, B., Vukelic, R., & Uehlinger, U. (2015). Flow intermittency, physico-chemistry and function of headwater streams in an Alpine glacial catchment. *Aquatic Sciences*, 78. <https://doi.org/10.1007/s00027-015-0434-3>
- Romaní, A., Chauvet, E., Febria, C., Mora, J., Risse-Buhl, U., Timoner, X., . . . Zeglin, L. (2017). The Biota of Intermittent Rivers and Ephemeral Streams: Prokaryotes, Fungi, and Protozoans. In (pp. 161-188). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803835-2.00009-7>

- Ruhi, A., Datry, T., & Sabo, J. (2017). Interpreting beta diversity components over time to conserve metacommunities in highly-dynamic ecosystems. *Conservation Biology*, 31. <https://doi.org/10.1111/cobi.12906>
- Sabater, S., Timoner, X., Bornette, G., De Wilde, M., Stromberg, J., & Stella, J. (2017). The Biota of Intermittent Rivers and Ephemeral Streams: Algae and Vascular Plants. In (pp. 189-216). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803835-2.00016-4>
- Scheuch, M., Panhuber, T., Winter, S., Kelemen-Finan, J., Bardy-Durchhalter, M., & Kapelari, S. (2018). Butterflies & wild bees: biology teachers' PCK development through citizen science. *Journal of Biological Education*, 52, 79-88. <https://doi.org/10.1080/00219266.2017.1405530>
- Schriever, T. A., & Lytle, D. A. (2016). Convergent diversity and trait composition in temporary streams and ponds. *Ecosphere*, 7(5), e01350. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/ecs2.1350>
- Seibert, J. (2023). *CrowdWater - Welcome*. Hydrology and Climate group of the Department of Geography (University of Zurich). Retrieved 24. October 2023 from <https://crowdwater.ch/en/start/>
- Sermet, Y., Villanueva, P., Sit, M. A., & Demir, I. (2020). Crowdsourced approaches for stage measurements at ungauged locations using smartphones. *Hydrological Sciences Journal*, 65(5), 813-822. <https://doi.org/10.1080/02626667.2019.1659508>
- Seufer, H. (2021). *Situation der Fließgewässer auf der Gemarkung Keltern unter besonderer Berücksichtigung des Rannbachs und des Ranntals*.
- Shanafield, M., Godsey, S., Datry, T., Hale, R., Zipper, S. C., Costigan, . . . Olden, J. D. (2020). Science gets up to speed on dry rivers. In (Vol. 101): EOS.
- Silvertown, J., Buesching, C., Jacobson, S., & Rebelo, T. (2013). Citizen science and nature conservation. *Key Topics in Conservation Biology 2*, 127-142. <https://doi.org/10.1002/9781118520178.ch8>
- Snelder, T. H., Datry, T., Lamouroux, N., Larned, S. T., Sauquet, E., Pella, H., & Catalogne, C. (2013). Regionalization of patterns of flow intermittence from gauging station records. *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 17(7), 2685-2699. <https://doi.org/10.5194/hess-17-2685-2013>
- Sophocleous, M. (2002). Interactions Between Groundwater and Surface Water: The State of the Science. *Hydrogeology Journal*, 10, 52-67. <https://doi.org/10.1007/s10040-001-0170-8>
- Soulé, M. E., Estes, J. A., Miller, B., & Honnold, D. L. (2005). Strongly Interacting Species: Conservation Policy, Management, and Ethics. *BioScience*, 55(2), 168-176. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2005\)055\[0168:SISCPM\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2005)055[0168:SISCPM]2.0.CO;2)
- Spearman, C. (1987). The Proof and Measurement of Association between Two Things. *The American Journal of Psychology*, 100(3/4), 441-471. <https://doi.org/10.2307/1422689>
- Stanley, E. H., Fisher, S. G., & Grimm, N. B. (1997). Ecosystem Expansion and Contraction in Streams. *BioScience*, 47(7), 427-435. <https://doi.org/10.2307/1313058>
- Steward, A., Von Schiller, D., Tockner, K., Marshall, J., & Bunn, S. (2012). When the river runs dry: Human and ecological values of dry riverbeds. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10, 202–209. <https://doi.org/10.1890/110136>
- Stream Tracker. (2023). *Stream Tracker Project - Community Powered Stream Monitoring*. Retrieved 24. October 2023 from <https://www.streamtracker.org/>
- Stubbington, R., Acreman, M., Acuña, V., Boon, P. J., Boulton, A. J., England, J., . . . Wood, P. J. (2020). Ecosystem services of temporary streams differ between wet and dry phases in regions with contrasting climates and economies. *People and Nature*, 2(3), 660-677. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/pan3.10113>
- Stubbington, R., Bogan, M. T., Bonada, N., Boulton, A. J., Datry, T., Leigh, C., & Vander Vorste, R. (2017). Chapter 4.3 - The Biota of Intermittent Rivers and Ephemeral Streams: Aquatic Invertebrates. In T. Datry, N. Bonada, & A. Boulton (Eds.), *Intermittent Rivers and Ephemeral Streams* (pp.

- 217-243). Academic Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803835-2.00007-3>
- Stubbington, R., Chadd, R., Cid, N., Csabai, Z., Miliša, M., Morais, M., . . . Datry, T. (2018). Biomonitoring of intermittent rivers and ephemeral streams in Europe: Current practice and priorities to enhance ecological status assessments. *Science of The Total Environment*, *618*, 1096-1113. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.09.137>
- Sánchez-Montoya, M., Moleón, M., Sánchez-Zapata, J., & Escoriza, D. (2017). The Biota of Intermittent and Ephemeral Rivers: Amphibians, Reptiles, Birds, and Mammals. In (pp. 299-322). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803835-2.00011-5>
- Sánchez-Montoya, M. M., Datry, T., Ruhí, A., Carlson, S. M., Corti, R., & Tockner, K. (2023). Intermittent rivers and ephemeral streams are pivotal corridors for aquatic and terrestrial animals. *BioScience*, *73*(4), 291-301. <https://doi.org/10.1093/biosci/biad004>
- Sánchez-Montoya, M. M., Gómez, R., Calvo, J. F., Bartonička, T., Datry, T., & Paril, P. (2022). Ecological values of intermittent rivers for terrestrial vertebrate fauna. *Science of The Total Environment*, *806*, 151308. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.151308>
- Tornés, E., & Ruhí, A. (2013). Flow intermittency decreases nestedness and specialisation of diatom communities in Mediterranean rivers. *Freshwater Biology*, *58*(12), 2555-2566. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/fwb.12232>
- Turner, D. S., & Richter, H. E. (2011). Wet/Dry Mapping: Using Citizen Scientists to Monitor the Extent of Perennial Surface Flow in Dryland Regions. *Environmental Management*, *47*(3), 497-505. <https://doi.org/10.1007/s00267-010-9607-y>
- Tweddle, J. C., Robinson, L., Pocock, M., & Roy, H. (2012). Guide to citizen science: developing, implementing and evaluating citizen science to study biodiversity and the environment in the UK.
- UmweltAtlas*. (2023). Bayerisches Landesamt für Umwelt. Retrieved 24. October 2023 from <https://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/umweltatlas/index.html?lang=de&stateId=76d09259-7c03-4d6a-9092-597c03bd6a36>
- Uys, M. C., & O'Keeffe, J. H. (1997). Simple Words and Fuzzy Zones: Early Directions for Temporary River Research in South Africa. *Environmental Management*, *21*(4), 517-531.
- Weissen, D. (2023). *Swiss Parks. What is a park?* Swiss Parks Network. Retrieved 05. November 2023 from [https://www.parks.swiss/en/the\\_swiss\\_parks/what\\_is\\_a\\_park/](https://www.parks.swiss/en/the_swiss_parks/what_is_a_park/)
- Wigington, P. J., Ebersole, J., Colvin, M., Leibowitz, S., Miller, B., Hansen, B., . . . Compton, J. (2006). Coho Salmon Dependence on Intermittent Streams. *Frontiers in Ecology and the Environment*, *4*. [https://doi.org/10.1890/1540-9295\(2006\)4\[513:CSDOIS\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1540-9295(2006)4[513:CSDOIS]2.0.CO;2)
- Zemp, M., Haeberli, W., Hoelzle, M., & Paul, F. (2006). Alpine Glaciers to Disappear within Decades? *Geophysical Research Letters* - *GEOPHYS RES LETT*, *33*. <https://doi.org/10.1029/2006GL026319>

## Appendix

Appendix I – Telephone script for contacting participants for the questionnaire .....	107
Appendix II – Exemplary email for sending out the questionnaire .....	108
Appendix III – Online questionnaire.....	109
Appendix IV - Exemplary email for contacting and organising an interview.....	124
Appendix V - Interview guideline .....	125
Appendix VI - Rules for transcribing the interviews.....	131
Appendix VII - MAXQDA Code System .....	132
Appendix VIII – Interview I transcription.....	141
Appendix IX - Interview II transcription .....	153
Appendix X - Interview III transcription .....	161
Appendix XI - Interview IV transcription .....	171
Appendix XII - Interview V transcription .....	180
Appendix XIII - Interview VI transcription .....	185
Appendix XIV - Cross-tabulation of code frequencies.....	204
Appendix XV - Boxplots of the usefulness of proposed parameter observations.....	206

## Appendix I – Telephone script for contacting participants for the questionnaire

S: Guten Tag. Sophia Sonak hier. Spreche ich mit XXX?

X: ...

S: Haben Sie einen kurzen Moment Zeit, oder rufe ich gerade ungelegen an?

X: ...

S: Ich heiße Sophia Sonak und studiere gerade an der Universität Zürich Physische Geographie. Gerade bin ich dabei meine Masterarbeit zu schreiben zu dem Thema ***Trockenfallende Flüsse und Bäche in Schutzgebieten***.

Ich bin auf der Suche nach Menschen, die in Schutzgebieten tätig sind und bereit wären einen kurzen online Fragebogen auszufüllen. Der Fragebogen dauert etwa 15 Minuten.

X: ...

S: Sind Sie hierfür die richtige Ansprechperson?

Darf ich Ihnen den Link zu dem Fragebogen zusenden?

Können Sie den Fragebogen (an die richtigen Personen) weiterleiten?

Wie lautet die Emailadresse, an die ich den Link schicken darf?

X: ....

S: Dankeschön. Auf Wiederhören.

## Appendix II – Exemplary email for sending out the questionnaire

Befragung (Masterarbeit) zu trockenfallenden Bächen in Schutzgebieten

Der Entwurf wurde um 13:13 gespeichert.

Guten Tag Herr / Frau Mustermann,

Wie zuvor am Telefon besprochen, sende ich Ihnen hier den erwähnten Fragebogen zu **‘Trockenfallenden Bächen in Schutzgebieten und Anwendung von Bürgerwissenschaften’**.

<https://www.uzh.ch/zi/cl/umfragen/linklinklinkxxx>

Die Befragung wird bis ca. 05. Mai 2023 offen sein.

Die Befragung dauert ca. 15 Minuten.

Für den Fragebogen brauchen Sie kein spezifisches Fachwissen. Fachbegriffe werden erklärt und es werden oft Beispiele zum besseren Verständnis aufgeführt. Es wäre jedoch gut, wenn Sie das Gebiet relativ gut ‘in natura’ kennen (z.B. durch Spaziergänge, Führungen, Feldforschung etc.).

Wenn Sie weitere Personen kennen, die Ihrer Meinung nach geeignet für die Umfrage erscheinen, dürfen Sie diese Mail gerne weiterleiten - ich würde mich sehr über eine hohe Beteiligung freuen, um die Datengrundlage meiner Masterarbeit zu stärken.

Vielen Dank für Ihr Engagement und für Rückfragen stehe ich Ihnen gerne jederzeit zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen,

Sophia Sonak

—

Noch ein paar Hintergrundinformationen, falls ich nicht mit Ihnen direkt telefoniert habe:

Ich bin Sophia Sonak und studiere derzeit Physische Geographie (M.Sc.) an der Universität Zürich.

Derzeit arbeite ich an meiner Masterarbeit und suche Antworten auf die Fragen:

\* Inwieweit besteht bereits Wissen über trockenfallende Bäche bei Verantwortlichen für Schutzgebiete in der Schweiz und in Süddeutschland?

\* Welche Parameter-Messungen können das Management von trockenfallenden Bächen in Schutzgebieten verbessern oder erleichtern?

\* Wie stehen die Verantwortlichen und Handelnden in den Schutzgebieten zu der Verwendung von "Citizen Science"-Ansätzen (Bürgerwissenschaften), um Daten über trockenfallende Fließgewässer zu erhalten?



Sehr geehrte Damen und Herren,

Vielen Dank, dass Sie sich die Zeit nehmen an der folgenden Umfrage teilzunehmen.  
Die Umfrage wird ca. 20 Minuten dauern.

#### Hintergrund

Trockenfallende Fliessgewässer sind Bäche und Flüsse, die nicht das ganze Jahr über Wasser führen, sondern ab und zu trocken fallen. Einfachhaltshalber wird in der folgenden Befragung der Begriff *Trockenfallende Bäche* verwendet, gemeint sind aber immer *Trockenfallende Bäche und Flüsse*.

Trockenfallende Bäche haben eine hohe ökologische Bedeutung für Pflanzen und Tiere. Durch wechselnde Feuchtigkeitsbedingungen an den Ufern und in dem Bach-/Flussbett ergeben sich einzigartige Lebensräume, an die die dort vorkommende Flora und Fauna angepasst ist.

Allerdings wird ein wissenschaftliches Monitoring der hydrologischen Eigenschaften dieser Gewässer durch die wechselnden Bedingungen erschwert: Die meisten hydrologischen Messstationen sind auf ganzjährig fliessende Gewässer ausgelegt. Daher wissen wir bisher nur sehr wenig über trockenfallende Fliessgewässer.

#### Problematik

Schätzungen zufolge sind über die Hälfte der weltweiten Fliessgewässer trockenfallende Bäche und Flüsse (Datry 2014). Es wird erwartet, dass dieser Anteil im Zuge des Klimawandels zunehmen wird; auch bei uns in Mitteleuropa. Allerdings wird nur ein Bruchteil dieser Gewässer beobachtet. Demnach kann es lange dauern, bis Veränderungen und deren Ursachen festgestellt werden, bzw. ein effektives Management dieser Gewässer ergriffen werden kann.

#### Ziel

In meiner Masterarbeit suche ich Antworten auf die Fragen:

Inwieweit besteht bereits Wissen über trockenfallende Bäche bei Verantwortlichen für Schutzgebiete in der Schweiz und in Süddeutschland? Welche Parameter-Messungen können das Management von trockenfallenden Bächen in Schutzgebieten verbessern oder erleichtern? Wie stehen die Verantwortlichen und Handelnden in den



## Teil A: 1 Kontaktdaten

**A1. Welcher Arbeitsbereich beschreibt Ihre Rolle in dem Schutzgebiet am besten?**

Forschung

Forstwirtschaft

Landwirtschaft

(Umwelt-)Verwaltung

Ranger

(Umwelt-)Bildung

Tourismus

Sonstiges

Sonstiges

**A2. Wie lautet der Name Ihres Schutzgebietes?**



**A3. Was ist der höchste Schutzstatus Ihres Schutzgebietes?**

- Nationalpark
- Biosphärenreservat
- Landschaftsschutzgebiet
- Naturschutzgebiet
- Naturpark
- Natura 2000
- Schutzwald
- Waldreservat
- Regionaler Naturpark
- Natureerlebnispark
- Smaragd-Gebiet
- Sonstiges

Sonstiges



**A4. Wie gross ist Ihr Schutzgebiet?**

(in km<sup>2</sup>)

- < 1 km<sup>2</sup>
- 1-5 km<sup>2</sup>
- > 5-10 km<sup>2</sup>
- > 10-15 km<sup>2</sup>
- > 15-20 km<sup>2</sup>
- > 20-25 km<sup>2</sup>
- > 25-30 km<sup>2</sup>
- > 30-35 km<sup>2</sup>
- > 35-40 km<sup>2</sup>
- > 40-45 km<sup>2</sup>
- > 45-50 km<sup>2</sup>
- > 50 km<sup>2</sup>

**A5. Über welche Institution oder Organisation sind Sie in dem Schutzgebiet tätig?**

*z.B. Nationalparkverwaltung, NGO, Gemeinde, etc.*

**Teil B: 2 Trockenfallende Bäche in Ihrem Schutzgebiet**

Definition *Trockenfallende Bäche*

Trockenfallende Bäche sind Bäche, welche nicht das ganze Jahr über fliessen. Das bedeutet, sie fallen ganz oder in Teilen trocken. Gründe dafür sind z. B. die Niederschlagsverteilung oder die Geologie. Das Trockenfallen der Gewässer ist wesentliche Bedingung für die dort lebende Flora und Fauna.

**B1. Gibt es in Ihrem Naturschutzgebiet trockenfallende Bäche?**

- Ja, sie treten in dem Schutzgebiet auf.
- Nein, mir sind keine bekannt.
- Ich weiss es nicht.



**B2. Wie schätzen Sie die Häufigkeit des Auftretens der trockenfallenden Bäche in Ihrem Schutzgebiet ein?**

- Die trockenfallenden Bäche treten oft auf.
- Die trockenfallenden Bäche treten eher oft auf.
- Die trockenfallenden Bäche treten eher selten auf.
- Die trockenfallenden Bäche treten selten auf.
- Ich kann es nicht einschätzen

**B3. In welchen der folgenden Bereiche werden trockenfallende Bäche in Ihrem Schutzgebiet thematisiert?**

- Management Pläne
- besonderer Schutzstatus innerhalb des Schutzgebiets
- Monitoring-Programme
- (Umwelt-) Bildung (z.B. in Form von Informationstafeln)
- Keine
- Sonstiges

Sonstiges

**B4. Was wird an den trockenfallenden Bächen in Ihrem Schutzgebiet gemonitort?**

- Allgemeiner Fliesszustand des Baches (z.B. trocken, feucht, nass)
- Wasserstand
- Durchfluss
- Bodenfeuchte der Uferzonen
- Sedimenttransport (z.B. Verlagerung von Kies und Sand im Bachverlauf)
- Wasserqualität
- Invertebraten (Wirbellose Tiere, wie z.B. Würmer, Krebstiere, Schnecken oder Muscheln)
- Vertebraten (Wirbeltiere, wie z.B. Fische, Amphibien, Reptilien, Vögel oder Säugetiere)
- Pflanzensammensetzung
- Invasive Arten



Sonstiges



Sonstiges

**B5. Welche Herausforderungen sehen Sie beim Monitoring von trockenfallenden Bächen in Ihrem Schutzgebiet?**

Fehlendes Personal

Fehlendes Material

Schwankungen im Abfluss

Ungewissheit über Lage der trockenfallenden Bäche

Zu viele trockenfallende Bäche

Die trockenfallenden Bäche sind zu unterschiedlich, um sie einheitlich zu monitoren

Keine

Sonstiges

Sonstiges



**B6. Inwieweit sind die Beobachtungen folgender Parameter für die Unterhaltung / das Management des Schutzgebiets sinnvoll?**

**Tipp: Gleiten Sie mit der Computer-Maus über die blauen Antwortmöglichkeiten, um eine kurze Erläuterung oder ein Beispiel abzurufen.**

	sehr sinnvoll	eher sinnvoll	eher irrelevant	irrelevant
Zustand der allgemeinen Abflusssituation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wasserstand mithilfe einer physischen Messlatte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wasserstand mithilfe einer virtuellen Messlatte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bodenfeuchte der Uferzonen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zeitliches Auftreten von Extremereignissen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Räumliches Auftreten von Extremereignissen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chemische Wasserqualität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Physische Wasserqualität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sichtbare Wasserverschmutzung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nährstoffe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vorkommen und Ausbleiben bestimmter Pflanzenarten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vorkommen und Ausbleiben bestimmter Tierarten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**B7. Welche Informationsform über den Zustand der Fließgewässer wäre für Ihre Arbeit sinnvoll?**

Tabelle mit Zahlenwerten (Rohdaten)	<input type="checkbox"/>
Kontinuierliche Zeitreihe an Fotos trockenfallender Bäche an einem Ort	<input type="checkbox"/>
Zusammenfassende Karte	<input type="checkbox"/>
Graphiken von Zeitreihen	<input type="checkbox"/>
Sonstiges	<input type="checkbox"/>

Sonstiges



## Teil C: 3 Derzeitige Datenverfügbarkeit

C1.

**Stehen Ihnen Daten zu den in Ihrem Schutzgebiet vorkommenden (trockenfallenden) Bächen derzeit aus anderen Quellen zur Verfügung (z.B. durch Bundes-, Landes-, oder kantonale Ämter, eigene Untersuchungen etc.)?**

Ja, mir stehen Daten zur Verfügung.

Nein, mir stehen keine Daten zur Verfügung.

Ich weiss es nicht.

Keine Angabe

C2. **Welche Daten zu trockenfallenden Bächen werden Ihnen von wem zur Verfügung gestellt?**



## Teil D: 4 Veränderungen durch den Klimawandel

**D1. Wenn Sie an die Auswirkungen des Klimawandels auf Ihr Schutzgebiet denken: Inwieweit werden sich die folgenden Parameter Ihrer Meinung nach verändern?**

**Tipp: Gleiten Sie mit der Computer-Maus über die blaue Antwortmöglichkeit, um eine kurze Erläuterung oder ein Beispiel abzurufen.**

	0 (keine Veränderung erwartet)	1	2	3 (starke Veränderung erwartet)	Weiss nicht
Gesamter Abfluss der Bäche und Flüsse (innerhalb eines Jahres)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verschiebung der Abflussspitzen im Jahresverlauf	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zeitweilige Austrocknung von Bächen / Flüssen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vollkommenes und endgültiges Austrocknen einzelner Bäche und Flüsse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Artenzusammensetzung der Flora (in oder nahe von Gewässern)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Artenzusammensetzung der Fauna (in oder nahe von Gewässern)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Individuenanzahl einzelner Pflanzenarten (in oder nahe von Gewässern)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Individuenanzahl einzelner Tierarten (in oder nahe von Gewässern)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vorkommen invasiver Arten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



## Teil E: 5 Beteiligung der Öffentlichkeit in der Forschung ("Crowdsourced Data" und "Citizen Science")

Definition Citizen Science / Bürgerwissenschaft

Citizen Science / Bürgerwissenschaft beschreibt eine wissenschaftliche Datenerhebung durch die Bevölkerung. Die Teilnehmenden sind dabei nicht zwangsläufig mit dem Wissenschaftsfeld vertraut.

Ein bekanntes Beispiel der Citizen Science ist die jährliche 'Stunde der Gartenvögel' durch den NABU (Naturschutzbund Deutschland e.V.) oder BirdLife Schweiz. Hier zählen Freiwillige an einem festgelegten Tag im Jahr die Vögel in ihrem Garten und leiten die Ergebnisse an die Naturschutzorganisation weiter. Diese werten die Informationen wissenschaftlich aus und versuchen so das Artenvorkommen zu ermitteln. Daraus können Schlüsse gezogen werden, wie sich Arten entwickeln oder welche Umgebung das Vorkommen von Vögeln begünstigt.

Dieser Ansatz der Datenerhebung kann auch in der Hydrologie angewendet werden, indem z. B. Freiwillige mithilfe einer App den Abfluss oder Wasserstand in Bächen und Flüssen dokumentieren.

**E1. Haben Sie bereits Erfahrung mit Citizen Science in Ihrem Schutzgebiet?**

Ja

Nein

Ich weiss es nicht.

Keine Angabe

**E2. In welchem Zusammenhang haben Sie Erfahrungen mit Citizen Science in Ihrem Schutzgebiet?**

**Bitte erläutern Sie in einigen Worten.**



**E3. Als wie sinnvoll erachten Sie die Datenerhebung mithilfe von Bürgerwissenschaften / Citizen Science in den folgenden Bereichen?**

	sehr sinnvoll	eher sinnvoll	eher nicht sinnvoll	nicht sinnvoll	Weiss nicht
Wissenschaft: Zustand der Abflussmenge im Gewässer	<input type="checkbox"/>				
Wissenschaft: Zustand der Wasserqualität	<input type="checkbox"/>				
Wissenschaft: Zustand der Biodiversität	<input type="checkbox"/>				
Öffentlichkeitsarbeit: Umweltbildung für die Bevölkerung	<input type="checkbox"/>				
Öffentlichkeitsarbeit: Einbindung der Bevölkerung in lokale Schutzgebiete	<input type="checkbox"/>				

**E4. Welches Potential sehen Sie bei der Datensammlung durch die Bevölkerung?**

	4 (großes Potential)	3	2	1	0 (kein Potential)
Einsparung von Kosten für geschultes Personal	<input type="checkbox"/>				
Einsparung von Zeit des geschulten Personals	<input type="checkbox"/>				
Erhöhtes Gästeaufkommen durch aktive Partizipation der Bevölkerung in der Wissenschaft	<input type="checkbox"/>				
Einbindung der Bevölkerung in den Umweltschutz	<input type="checkbox"/>				
Diversität der Teilnehmenden bereichert Wissenschaft durch Interdisziplinarität	<input type="checkbox"/>				
Weitere	<input type="checkbox"/>				

**E5. Welche weiteren Potentiale sehen Sie bei der Datensammlung durch die Bevölkerung?**

Bitte geben Sie auch kurz an, wie gross Sie diese einschätzen.



**E6. Wie gross schätzen Sie die folgenden Schwierigkeiten oder Probleme bei der Datensammlung durch Bürger:innen ein?**

**Tipp: Gleiten Sie mit der Computer-Maus über die blauen Antwortmöglichkeiten, um eine kurze Erläuterung oder ein Beispiel abzurufen.**

	0 (keine Schwierigkeiten oder Probleme sind zu erwarten)	1	2	3	4 (große Schwierigkeiten oder Probleme sind zu erwarten)
Ungenauigkeit durch ungeschultes "Personal"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unregelmäßige / Unzureichende Datenlieferung durch die Teilnehmenden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unzureichende Skills der Teilnehmenden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fehleranfälligkeit durch Menschen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Generierung vieler Messungen, aus denen irrelevante Messungen herausgefiltert werden müssen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zugang zu den Gewässern ist in dem Schutzgebiet nur bedingt möglich oder erlaubt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Argwohn gegenüber der Objektivität der Teilnehmenden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erhöhtes Gästeaufkommen übt Druck auf das Naturschutzgebiet aus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Weiteres	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**E7. Welche *weiteren* Schwierigkeiten oder Probleme sehen Sie bei der Datensammlung durch Bürger:innen?**

**Bitte geben Sie auch kurz an, wie gross Sie diese einschätzen.**



**E8. Würden Sie durch die Bevölkerung gesammelte Daten in Ihrer Arbeit nutzen?**

Ja, ich kann mir vorstellen derartige Datensätze regelmäßig in meine Arbeiten mit einzubeziehen.

Ja, ich könnte gelegentlich derartige Daten verwenden.

Nein, ich würde derartige Daten eher nicht nutzen.

Nein, ich würde derartige Daten niemals nutzen.

Sonstiges

Sonstiges

**Teil F: 6 Anmerkungen und weitere Informationen**

In wenigen Klicks werden Sie die Befragung fertig stellen.

Zuletzt möchte ich Sie einladen, Ihre Kontaktinformationen anzugeben, damit ich Ihnen Anfang 2024 die Ergebnisse zukommen lassen kann. Diese Angaben werden ausschliesslich zur Korrespondenz verwendet und nicht in der Arbeit veröffentlicht. Zudem sind Ihre persönlichen Angaben nicht mit Ihren vorherigen Antworten verknüpft.

**F1. Haben Sie weitere Anmerkungen zu den behandelten Themen (trockenfallende Bäche, Datenerhebung mithilfe von Citizen Science, derzeitige Datenverfügbarkeit) oder neue Ideen?**

**F2. Ihr Name**



**F3.**

**Wären Sie bereit an einem kurzen Interview als Fachperson in den kommenden Wochen teilzunehmen?**

**Das Interview wird aller Voraussicht nach online oder telefonisch durchgeführt. Es wird 15-25 Minuten dauern und sich genau wie der Fragebogen mit trockenfallenden Bächen und Citizen Science in Schutzgebieten beschäftigen. An einem für Sie passenden Termin möchte ich mich gerne mit Ihnen über Ihre Gedanken zu den o.g. Themen austauschen und den Dialog zwischen Praxis und Wissenschaft anregen.**

Ja

Nein

Vielleicht

**F4. Bitte geben Sie für die Kommunikation Ihre Email Adresse an**

**F5. Möchten Sie über die Auswertung der Ergebnisse dieser Masterarbeit informiert werden?**

**(In Form einer einmalig zugesandten pdf-Datei mit den wichtigsten Forschungsergebnissen.)**

Ja

Nein

**F6. Bitte geben Sie für die Kommunikation Ihre Email Adresse an**



**Vielen Dank, dass Sie sich die Zeit genommen haben an dieser Umfrage teilzunehmen und so einen wesentlichen Beitrag zur Vollendung meiner Masterarbeit in Physischer Geographie beitragen.**

**In den kommenden Monaten werde ich die Ergebnisse auswerten und versuchen meine Forschungsfragen zu beantworten.**

**Sollten Sie Interesse an einem Interview als Fachperson oder den Forschungsergebnissen angegeben haben, werde ich mich bei Ihnen melden. Bei weiteren Fragen kontaktieren Sie mich gerne über [sophiamichelemaria.sonak@uzh.ch](mailto:sophiamichelemaria.sonak@uzh.ch)**

## Appendix IV - Exemplary email for contacting and organising an interview

An Max Mustermann Bcc

Cc

Anfrage für ein Experteninterview (Masterarbeit) zu trockenfallenden Bächen

Der Entwurf wurde um 13:34 gespeichert.

Guten Tag Herr / Frau Mustermann,

Im April haben Sie an einem online-Fragebogen im Zuge meiner Master-Arbeit an der Universität Zürich teilgenommen. Es ging um **trockenfallende Bäche in Schutzgebieten und die Anwendung von Bürgerwissenschaften zum Monitoring** dergleichen. Vielen Dank zunächst an dieser Stelle, für ihre Teilnahme! Ich bin gerade dabei die Daten auszuwerten und in die zweite Projektphase der Experteninterviews überzugehen.

In einer der letzten Fragen, haben Sie angegeben, Sie seien bereit für ein nachfolgendes Experten-Interview. Daher, möchte ich Sie fragen, ob Sie an einem der folgenden Tage dafür Zeit hätten:

**Freitag, 16. Juni** (irgendwann zwischen 07:00 und 21:00 Uhr)

**Montag, 19. Juni** (irgendwann zwischen 07:00 und 21:00 Uhr)

Schreiben Sie mir Ihren Terminwunsch gerne kurz persönlich zurück, indem Sie auf diese Email antworten. Sollte keiner der vorgeschlagenen Termine für Sie passen, machen Sie gerne einen Gegenvorschlag und ich werde versuchen diesen umzusetzen.

Sollten Sie nicht mehr für ein Interview zur Verfügung stehen, wäre ich über eine ganz kurze Rückmeldung dankbar.

Ich freue mich auf Ihre Rückmeldung.

Mit freundlichen Grüßen,

Sophia Sonak

### Informationen zu dem geplanten Interview

- Das Interview wird über Zoom oder Skype stattfinden, je nachdem mit welcher Anwendung Sie mehr vertraut sind  
- WICHTIG: Damit ich das Interview im Anschluss auswerten kann, werde ich das Interview (Ton) aufnehmen. Personenbezogene Daten werden selbstverständlich anonymisiert. Die Tonspur wird nicht an Dritte weitergegeben und nach der Auswertung gelöscht. Mit der Teilnahme an dem Interview erklären Sie sich damit einverstanden, dass ich den Ton aufzeichne - Ich werde Sie in dem Interview darauf hinweisen, wann ich die **Tonaufzeichnung** starte und beende.

- Das Interview wird ca. **30 Minuten** dauern und behandelt in 4 Themenblöcken die folgenden Aspekte:

1. Ihre persönliche Aufgabe in dem Schutzgebiet und Erfahrungen mit Bürgerwissenschaften
2. Ein kurzer Wissensinput meinerseits zu Möglichkeiten der Datensammlung für trockenfallende Bäche mithilfe der Crowdwater App. Dieser Teil dient der Spezifizierung von Anwendungsmöglichkeiten von Bürgerwissenschaften im Gewässermonitoring und gibt Ihnen Raum Rückfrage zu stellen.
3. Fragen zu Grenzen und Perspektiven der Anwendung der CrowdWater App zum Monitoring trockenfallender Bäche in Ihrem Schutzgebiet. In diesen Teil werden erste Ergebnisse aus dem Fragebogen mit Ihrer Wahrnehmung diskutiert. Ziel ist es, einen tieferen Einblick in die Ergebnisse aus dem Fragebogen zu erhalten.
4. Raum für Ideen und Anmerkungen ihrerseits.

### **Zoom**

Das Interview wird, wenn möglich, über zoom stattfinden. Über den folgenden Link gelangen Sie in den Meeting-Raum:

<https://uzh.zoom.us> [REDACTED]

Wenn Sie zoom noch nicht so gut kennen folgt hier eine kurze Erklärung der Handhabung:

- Den eingefügten Link einfach anklicken. Dann öffnet sich im Browser ein Fenster.  
(Alternativ können Sie den Link auch mit 'copy' und 'paste' direkt in eine Suchmaschine eingeben)
- Klicken Sie dann auf 'Mit Ihrem Browser anmelden'. (Wenn dieser Link nicht sichtbar ist, klicken Sie zuerst auf 'Meeting eröffnen' und dann sollte der Link 'Mit Ihrem Browser anmelden' erscheinen.)
- Geben Sie ggf. kurz Ihren Namen in das geforderte Feld und klicken Sie 'Beitreten'. In wenigen Augenblicken werde ich Sie dann in den Meetingraum 'hineinlassen'.

## Interviewleitfaden Trockenfallende Bäche in Schutzgebieten

### Einstieg:

- Begrüßung und Dank für die Zeit
  - *“Guten Tag Frau / Herr \_\_\_\_\_  
Vielen Dank, dass Sie sich die Zeit genommen haben an dem Interview heute teilzunehmen.”*
- Vorstellung meinerseits
  - *„Ich bin Sophia Sonak und studiere Physische Geographie an der Universität in Zürich. Wie sie bereits aus dem Fragebogen wissen, schreibe ich derzeit meine Masterarbeit zum Thema trockenfallenden Bäche in Schutzgebieten und der möglichen Anwendung von Bürgerwissenschaften zum Sammeln hydrologischer Daten.“*
- Darstellung von Gegenstand und Ziel des Interviews
  - *“ Ziel ist es, herauszufinden, ob trockenfallende Bäche in Schutzgebieten eine Rolle spielen und inwieweit ein Monitoring-System durch MitbürgerInnen denkbar oder gewünscht wäre. In einem ersten Teil habe ich den auch von Ihnen beantworteten Fragebogen an verschiedene Personen mit Bezug zu einem Schutzgebiet in Süddeutschland und der Schweiz ausgeschildet und erste Ergebnisse erhalten, auf die ich im Folgenden Interview genauer eingehen werde.“*
  - *„Durch das Gespräch mit Ihnen hoffe ich einen tieferen Einblick in die Arbeitsweise Ihres Schutzgebietes zu erhalten und Daten aus dem Fragebogen qualitativ zu unterstützen oder neue Perspektiven aufzuzeigen.“*
- Hinweise zum Datenschutz & Einverständnis
  - *“Ich habe Ihnen bereits vor dem Interview per E-Mail einige Hinweise zum Datenschutz zukommen zu lassen und Ihre Einverständniserklärung erhalten. Wie Sie dadurch bereits wissen: Ich werde den Ton dieses Interviews aufzeichnen, Ihre Daten werden anonymisiert und nur im Rahmen dieser Masterarbeit verwendet. Nach der Auswertung des Interviews werden die Aufzeichnungen gelöscht. Sie haben jederzeit die Möglichkeit, das Interview abubrechen. Sind Sie nach wie vor damit einverstanden?“*
  - *„Darf ich Ihr Schutzgebiet im Zuge der Zitation des Interviews nennen?“*
- Raum für Rückfragen
  - *„Haben Sie vorweg noch Fragen zum Ablauf des Interviews?“*

## **Aufzeichnungen starten!!!!**

### **1 Einstiegs- und Schlüsselfragen**

- wurde bereits im Fragebogen abgefragt, aber da er anonymisiert ist, gehe ich hier noch einmal darauf ein

#### **1.1 Bitte stellen Sie sich und Ihre Tätigkeit in dem Schutzgebiet kurz vor**

*Mögliche Rückfragen:*

- *Was genau ist Ihre Tätigkeit in dem Schutzgebiet? (Aufgaben)*
- *Wie lange beschäftigen Sie sich bereits damit?*

#### **1.2 Haben Sie bei Ihrer Arbeit einen Bezug zu hydrologischen Daten in Fließgewässern? Wenn ja, was für einen Bezug?**

*Mögliche Rückfragen:*

- *Werden in Ihrem Schutzgebiet hydrologische Daten von Flüssen gesammelt? Von wem? Und für was?*
- *Wie ist das mit trockenfallenden Bächen?*

#### **1.3 Inwiefern haben Sie in Ihrem Schutzgebiet bereits Erfahrung mit Citizen Science Projekten?**

*Mögliche Rückfragen:*

- *In welchem Bereich?*
- *Was wurde gemessen?*
- *Wie lange lief / läuft das Projekt?*
- *wer war der Initiator bzw. die verantwortliche Person/Gruppe*
- *Sind Sie selbst daran beteiligt?*
- *Welche Erfahrung haben Sie damit gemacht?*

## **2 Präsentation der Möglichkeiten mit CrowdWater Trockenfallende Bäche zu untersuchen**

*„Im Folgenden werde ich Ihnen einen genaueren Überblick geben über die Möglichkeiten der Anwendung von Bürgerwissenschaften im Zusammenhang mit trockenfallenden Bächen.“*

### **2.1 Haben Sie offene Fragen oder Wissenslücken zu trockenfallenden Bächen?**

*Mögliche Rückfragen:*

- *„Können Sie diese für mich beschreiben?“*
- *„Welche Daten und welche Präzision dergleichen würden sie benötigen, um diese Forschungs-/Wissenslücken zu schliessen?“*

### **3 Fragen zu Grenzen und Perspektiven der Anwendung der CrowdWater App zum Monitoring trockenfallender Bäche in Ihrem Schutzgebiet**

#### **3.1 War Ihnen die vorgestellte Anwendung (Bürgerwissenschaften mithilfe einer App) neu? Welche Erhebungsmethoden in den Bürgerwissenschaften kennen Sie bereits?**

*Mögliche Rückfragen:*

- „Wussten Sie, dass die Datensammlung mithilfe von Apps möglich ist?“
- „Wussten Sie, dass auch hydrologische Messungen mithilfe einer App gesammelt werden können?“
- „Wussten Sie, dass die gesammelten Daten in Form von Karten, Bildserien und Zeitreihendiagramme online zur Verfügung stehen?“

#### **3.2 In dem Fragebogen kam heraus, dass eine grosse Befürchtung mit CS Ungenauigkeit durch ungeschultes "Personal" waren. Deckt sich das mit Ihren Befürchtungen? Inwiefern?**

*Mögliche Rückfragen:*

- *Wo sehen Sie die Schwierigkeiten in der Messung (explizit bei trockenfallenden Bächen)? Also: Was kann der ungeschulte Mensch nicht sehen / aufnehmen / wahrnehmen/falsch machen?*
- *„Es gibt verschiedene Möglichkeiten eines Trainings der Teilnehmenden an CS (z.B. Text-Anleitungen, Videos, Schulungen vor Ort – oder Kombinationen dergleichen).  
→ Welche Aspekte sind Ihnen wichtig, wenn es um das Training von Bürgerwissenschaftler:Innen geht?“*
- *„Einige Messungen sind auch in der Hydrologie so simpel, dass keine Schulung notwendig ist. So ist die Genauigkeit von CSD auch selbst bei Teilnehmenden ohne Schulung in bestimmten Anwendungsbereichen von hoher Qualität waren (stream stage measurements by Lowry & Fienen 2013). Welche Befürchtungen / Einwände haben sie diesbezüglich?“*
- *„Verändern Studien zur Datenqualität bei solchen Messmethoden ihre Befürchtungen / Meinung?“*

#### **3.3 In dem Fragebogen kam heraus, dass eine der größten Befürchtungen mit CS die unregelmäßige oder unzureichende Datenlieferung durch die Teilnehmenden ist. Deckt sich das mit Ihren Befürchtungen? Inwiefern?**

*Mögliche Rückfragen:*

- *Was denken Sie sind Gründe von Teilnehmenden rauszugehen und ein Gewässer zu messen?*
- *Bei trockenfallenden Bächen sind wahrscheinlich die Trockenperioden am wichtigsten – daher ist die Auswirkung kurzfristiger Regenperioden nicht so wichtig. Ausserdem „wurde herausgefunden, dass oft bereits wenige Messungen für Modelle sehr aussagekräftig sind (Etter et al., 20xxx) und dass der Abstand zwischen Messungen beim Abflussverhalten weniger wichtig ist, als die Genauigkeit der einzelnen Messungen (Mazzoleni et al. 2015) – wenn man davon ausgeht, dass die Messungen ausreichend genau sind, inwiefern ändert sich Ihre Sichtweise auf den zuvor angeführten Kritikpunkt der unregelmässigen Datenlieferung?“*
- *„Es gibt eine Reihe von Studien, die sich mit dem Verhalten von BürgerInnen zur Datensammlung im Rahmen von CS Projekten beschäftigt. U.A. wurde dabei*

*herausgefunden, dass ‚schlechtes Wetter‘ kein Grund für weniger Messungen ist. Im Gegenteil: Bei schlechtem Wetter waren gerade regelmässige Nutzer der App aktiv ‚ihren‘ Bach zu beobachten. → Inwiefern verändern sich Ihre Bedenken mit diesem Input?*

**3.3 Aus dem Fragebogen ging hervor, dass Auswertungen in Form von Karten (ca. 64 %) oder Zeitreihen anhand von Bildern (52 %) zu trockenfallenden Bächen auf das größte Interesse bei möglichen NutzerInnen der Daten stossen. Welche Datenform ist für Sie von Nutzen? Wieso?**

*Mögliche Rückfragen:*

- *„Warum wäre dieser Datentyp am besten für Sie geeignet?“*
- *„Auf welche Charakteristika kommt es dabei an (im visuellen)“*
- *„Auf welche Daten-Eigenschaften kommt es Ihnen an? (z.B. csv file, numeric, metadata, image, received via email)“*
- *„Wie sollte die Datenübermittlung erfolgen, damit Sie Ihnen von Nutzen ist? (z.B. automatische Mail, selbstständiges Runterladen der wichtigsten Daten, Auswahl einzelner Datenreihen, Informationsmail über neu eingegangene Messungen in einem Bereich etc.)“*

**3.4 In welchem Zusammenhang können Sie sich vorstellen citizen science für die zuvor vorgestellte Art / Anwendungsbereich an hydrologischen Messungen für trockenfallender Bäche zu verwenden?**

*Mögliche Rückfragen:*

- *„Für was könnten sie die Daten gebrauchen? Kartierung von Bächen und Feuchtflächen z.B. für Amphibien, Dokumentation von Veränderungen im Zuge von Landschaftsveränderungen oder Klimawandel?“*
- *„Was muss CrowdWater bereitstellen, um Ihren Interessen zu dienen? (Kontakt- und Werbematerial, bestimmte Anwendungstools, Expertentalks; Lang. oder Kurzzeit-Daten)“*
- *„Warum interessieren Sie sich (nicht) für trockenfallende Bäche? (Amphibien- / Fischsterben bei Trockenheit, ggf. Veränderungen durch z.B. Klimawandel dokumentieren, Management Ansätze finden (z.B. Umsiedlung von Fischen bei drohender Trockenheit)“*
- *„Nutzen Sie manchmal schon bestehende Karten/Fotos (z.B. CrowdWater oder Streamtracker zeigen)? Warum nicht? (bekannt, aber keine Daten aus dem eigenen Feld, bekannt, aber kein Vertrauen in Daten, nicht bekannt wäre cool zu haben).“*

#### 4 Fragen nach Anwendungsideen außerhalb des eigenen Schutzgebiets

4.1 Der Fragebogen war an Fachpersonen aus Naturschutzgebieten (im weitesten Sinne) gerichtet. Aus dem Fragebogen ging u. A. hervor, dass häufig befürchtet wird, CS würden der Natur mehr Schaden als der Wissenschaft / dem Management Nutzen bringen. Was sind Ihre 3 grössten Befürchtungen bei der Anwendung von CS und Hydrologie?

- *Viele wasserbezogene Beobachtungen können jedoch von vorhandenen Brücken und Wegen aus durchgeführt werden*
- *in welchen weiteren Bereichen sehen Sie Schwierigkeiten für die Anwendung von Bürgerwissenschaften*

4.2 Und in welchen anderen Bereichen / unter Federführung welcher Organisationen / Vereine / Strukturen sähen sie Anwendungsmöglichkeiten für CS und Hydrologie?

Mögliche Rückfragen:

- *„Wer könnte die Daten weiterverarbeiten?“*
- *„Welche Strukturen könnten genutzt werden, um ein verlässliches Netzwerk aufzustellen (z.B. Fischer, Lokale Experten, Ornithologen)?“*
- *„Besteht so ein Netzwerk an Freiwilligen bei Ihnen in der Region?“*
- *„Wie gut ist dieses vernetzt und aktiv?“*

#### 5 Weitere Anmerkungen

5 Haben Sie weitere Kommentare / Anmerkungen?

**Aufzeichnungen stoppen !!!!!**

#### Abschluss des Interviews:

- Zusammenfassende Darstellung des Gesagten
- Dank aussprechen
  - *„Vielen Dank für die vielen Informationen und Eindrücke, die Sie mir geben konnten und auch, dass Sie sich die Zeit für mich genommen haben.“*
- Ausblick geben über Verwendung
  - *Ich werde dieses Interview in den nächsten Monaten verschriftlichen und*
  - *weitere Interviews werden geführt*
  - *Verschriftlichen und analysieren*
  - *Danach werden die Aufzeichnungen gelöscht*
  - *Ergebnisse zusammentragen und in den Kontext der Masterarbeit einordnen*
  - *Möchten Sie über die Ergebnisse informiert werden?*
    - \_\_\_\_\_ja \_\_\_\_\_nein
- Verabschiedung

## Appendix VI - Rules for transcribing the interviews

### Transcription rules modified according to Kuckartz & Rädiker 2020

1. The speakers are abbreviated with an individual abbreviation. The interviewer always has the abbreviation S. The interviewees are given an anonymous, numbered abbreviation that does not allow any conclusions to be drawn about their identity (A1, A2, ..., A6). Other personal characteristics or exact area designations that allow conclusions about the interviewees are also anonymised and marked with (*anonymised place / stream / community / university etc.*).
2. Each speech is separated from the previous one by a single paragraph.
3. Transcription will be verbatim as far as possible. Dialects are adapted to High German. Small grammatical adjustments (e.g., correction of accusative and genitive, or correction of word order in sentence structure) will be adjusted, as it is not the language that is to be analysed, but the content. Here, non-native speakers should not experience a reduction of their credibility due to their reduced knowledge of the language.
12. Foreign words are first transcribed, and a logical translation taken from the context is inserted in (*brackets*) behind them. The same applies to abbreviations (e.g., LAK (*Landesweite Artenkartierung*)).
4. Language and punctuation are smoothed out and adapted to written High German.
5. Pauses longer than three seconds are marked with ....
6. Sentence breaks are marked with /.
7. Particularly stressed terms are underlined.
8. The interviewers' affirmative vocalisations will not be transcribed if they do not disturb the flow of speech.
9. Non-verbal activities or emotions are noted in [*square brackets*].
10. Ambiguous words are noted with (*unv. word guess?*). Unintelligible words or passages are noted with (*unv. indication of reason*).

## Appendix VII - MAXQDA Code System

MAXQDA 2022

03/09/2023

### Code System

Code System	Memo	Frequency
Code System		390
Relevance of the master thesis	This code is assigned to passages in the text where interviewees discuss the relevance of intermittent streams or the use of citizen science.	0
Citizen sciences	This code is assigned when interviewees name the current relevance of citizen sciences in different contexts. e.g.: "Citizen Sciences are now quite promoted in the canton of Graubünden"	2
Environmental changes	This code is assigned when the interviewee addresses the current relevance of changes in environment, ecology and landscape, including changes in Hydrology. e.g.: "I think it's also affecting fish more and more because more and more streams are drying up and it's becoming more and more important."	14
Personal background information	This code is assigned when the interviewees describe their own field of study, activity, specialisation or person. This data is mainly to serve as background information of the character description. e.g.: "I am a project manager for the projects related to landscape and biodiversity."	22
Relation to hydrological data		0
Occurrences of water bodies	Which water bodies occur in the protected areas and what role do they play?  This code is assigned when the water bodies occurring in the particular (protected) area are listed or described. e.g.: "We have about 2200 springs in the nature park"	22
Data availability	What data on water bodies are available to interview participants from other sources? What other programs/organizations exist that collect hydrologic data on intermittent streams in the area?  This code is assigned when	25

	describing what data on water bodies exist or is missing. If data exists, the data origin or data location where it can be found / obtained can also be stated. e.g.: "This is, as I said, data that is partly from a company here or occurs there in a municipality, but not in the next municipality"	
General experience with citizen sciences		0
Experiences with citizen sciences	This code is assigned when interviewees describe their personal experiences with citizen science. This is not about the project design, but the interviewee's perception, about their role within a citizen science project. e.g.: "I report to the authorities. Nobody reports to me."	13
Knowledge of citizen science projects	Which projects do the participants know about with citizen science? Are data from CS already used or collected?  This code is assigned when interviewees describe their knowledge of existing Citizen Science projects (usually within their conservation area). This is primarily about existing knowledge of what a Citizen Science project might look like. e.g.: "And in Bielefeld, there was a lecture by a professor, he counts the salamanders in his own garden."	20
Guidelines for citizen science projects	What do you have to pay attention to when implementing a CS project so that it can be successful?  This code is assigned when general guidelines are formulated for the implementation of citizen science projects. e.g.: "All of these projects need to be tested and you just have to be okay with it not working so well in the first year."	7
Citizen sciences in hydrology (CWA)		0
Experience with citizen sciences in hydrology	What experience do the participants already have with collecting hydrological data using CS? Are they aware of any specific applications or projects?  This code is assigned when interviewees describe their experience with citizen science related to hydrologic	9

	<p>data measurement.  e.g.: "So I know from the sources, because at the sources just the topic is relatively heavily discussed right now, Citizen Science has come up there a couple of times."</p>	
First impression of the CWA	<p>What is the interviewee's first reaction to the CWA?</p> <p>This code is assigned when an expressed evaluation on the CrowdWater app's capabilities after being introduced to interviewees is given.  e.g.: "It's very interesting, I didn't know about it before."</p>	4
Applicability of the CWA in the respective protected area	<p>In what areas do interviewees see applicability of the CrowdWater App in their protected area?</p> <p>This code is assigned when interviewees describe a possible applicability of the CrowdWater App in their area.  e.g.: "Could you imagine collecting hydrologic measurements in drying streams in your study area using citizen science? [...]" A4: "I think so."</p>	1
Project ideas	<p>This code is assigned when interviewees suggest or name specific projects where they could imagine using the CrowdWater app. This can be an addition to already existing projects, or new project ideas can be mentioned.  e.g.: "On an alpine pasture in the mountains there is such a small bridge and all people walking through can make a stop and take a photo."</p>	8
Draw conclusions from the data of the CWA	<p>This code is assigned when interviewees name and pose conclusions, strategies, or research questions that they would like to advance / solve using the CrowdWater app. Sections of text are included here where further processing of the data collected through the app should be applied.  e.g.: "And then if you had knowledge of which streams and ponds are drying up and which are not, then you can make such relocation measures faster."</p>	13
Interested and critical queries about the CWA	<p>This code is assigned when critical queries are raised, or specific improvement requests are made to the functionality of the CW App. The queries and feature requests are recorded regardless of whether the feature already exists in the CrowdWater app.  e.g.: "There it would be good to have a scale. Then we can say this is higher or lower than yesterday."</p>	6

Practical application tips and preconditions	What is important to the participants if the CW app is to be used in their protected area? What are the requirements for implementing a citizen science project with the app?	0
Protection of the environment	This code is assigned when suggestions or tips are given for preserving or protecting environment and ecology, which should be considered in the course of a citizen science project in protected areas. e.g.: "I think we can find enough sites where you can walk across the river with the trail anyway."	7
Ensure data quality	This code is assigned when suggestions or tips for maintaining the highest possible data quality are expressed. e.g.: "That's why it's even more important to really have a good question and a good picture in your head of what you want to do with the data."	10
Ensure regular data delivery (space & time)	This code is assigned when suggestions or tips for enforcing regular data delivery in terms of space and time are mentioned. e.g.: "Anyone can apply, so to speak, but then selections are made: Where are which photos taken by whom."	7
Targeted use of the participants' skills	This code is assigned when reference is made to the targeted use of individual skills of citizen science participants within a project with different areas of responsibility. e.g.: "Everyone should do what they do best."	9
Let citizens be part of the project	This code is awarded when incentives or tips are mentioned to get voluntary citizens excited about a project or to maintain their participation. e.g.: "I think you just have to keep getting people excited about the project"	6
Other tips	This code is assigned when further tips are mentioned to facilitate the implementation of a citizen science project with the measurement of hydrological data and could not be assigned to any other "tip-category". e.g.: "So if I were to set up such a project with Citizen Science at my place now, we would have to do a pilot study or a feasibility study first anyway."	3

Objections	<p>What reservations or objections do participants have about collecting hydrological data using an app through citizen science? How strong are these?</p> <p>This code is assigned when difficulties, objections or reservations about using citizen sciences are described or expressed.</p>	0
More harm to the environment than benefit from CS	<p>This code is assigned when interviewees fear or refute increased harm to nature or the environment when implementing a citizen science project (e.g., using the CrowdWater app). e.g.: "I don't think anyone should actually walk along a stream."</p>	17
Poor accessibility of the streams	<p>This code is assigned when access to streams is more difficult, which interviewees see as causing problems when implementing a citizen science project (e.g., using the CrowdWater app). e.g.: "In our case, one limitation is that you can't access all the creeks just like that."</p>	5
Inaccuracy due to non-specialist persons	<p>This code is assigned when the interviewees fear or refute inaccuracies or loss of data quality due to the collection of data by non-specialist people when implementing a citizen science project (e.g., using the CrowdWater app). e.g.: "I would say for a water level estimate in centimeters you don't need a separate water level estimation training, right?"</p>	18
Irregular temporal data delivery	<p>This code is assigned when interviewees fear or refute irregularly temporal data delivery when implementing a citizen science project (e.g., using the CrowdWater app). e.g.: "In spring it rains more often, then fewer people go out, then I get less data"</p>	14
Irregular spatial data delivery	<p>This code is assigned when interviewees fear or refute irregular spatially distributed data delivery when implementing a citizen science project (e.g., using the CrowdWater app). e.g.: "Then I also see that this is spatially very concentrated."</p>	2
Anthropogenic influenced stream differs from natural flow	<p>This code is assigned when there is concern that human impact on streams has greatly altered the natural flow behavior of a stream, such that interviewees see difficulty in implementing a citizen science project (e.g., using the CrowdWater app).</p>	3

	e.g.: "Because there is a reservoir up there the stream is regulated. I.e., we don't see waves like that."	
Other objections	This code is assigned when further difficulties or objections are mentioned that the interviewees see in the implementation of a citizen science projec (e.g. with the CrowdWater app) and that could not be assigned to any other objections class. e.g.: "Everything here is in French."	7
Preferred data output		0
Data transmission	How would participants like to receive the collected data from the app? What do the participants think about a notification?	0
Method of data transmission	This code is assigned when describing the preferred method of data delivery from the app to the end user. Or objections to certain forms of delivery are formulated. e.g.: "Automatic delivery is not necessary from my point of view."	7
Information about newly entered data	This code is assigned when describing how newly entered data points in the app should be notified to the user of the data. e.g.: "Notification is a good idea, but it is also exhausting."	7
Data format	How does the app need to prepare the collected data so that it serves to respondents?	0
Raw data	This code is assigned when raw data is mntioned that the CrowdWater app should provide from the measurements entered. e.g.: "Having raw data is important."	3
Maps	This code is assigned when maps are mentioned that the CrowdWater app should provide from the measurements entered. e.g.: "It is then just important to display this on a map."	8
Images or graphs	This code is assigned when images or graphs are mentioned that the CrowdWater app should provide from the	5

	measurements entered. e.g.: "Yes good, pictures... you can do something with them".	
Flyer	This code is assigned when flyers are mentioned that the CrowdWater app should provide from the measurements entered. e.g.: "I think to myself: More flyers, more mayor information".	3
Other data formats	This code is assigned when additional data formats or assistance are mentioned that the CrowdWater app should provide from the measurements entered and could not be assigned to any other of the data formats. e.g.: "This depends on the topic and the data that is available."	3
Further groups of interest	What other people (groups) are mentioned who might be interested in collecting hydrological data using the CrowdWater app? What channels could be used to reach them?  This code is assigned when other stakeholders are suggested that could be interested in using the app to collect hydrological data as part of a citizen science project.	0
Farmers	This code is assigned when farmers or an agricultural association are named to use an app to collect hydrologic data as part of a citizen science project. e.g.: "There may also be some farmers that can be targeted."	5
Professionals in nature	This code is assigned when people working in conservation or natural areas (including rangers and scientists) are named to use an app to collect hydrologic data as part of a citizen science project. e.g.: "This would be a typical topic for ranger school".	6
People interested in nature	This code is assigned when people interested in nature are named to use an app to collect hydrologic data as part of a citizen science project (this includes students, nature clubs, and conservation volunteers - people who usually do not get paid to work in nature). e.g.: "So, if every year the same professor does just that with his students."	9

Fishermen	This code is assigned when fishermen (or fisherwomen) or anglers are named who would be suitable for collecting hydrological data with the help of an app in the course of a citizen science project. e.g.: "I think that anglers or fishermen are more interested in this now".	3
Local residents	This code is assigned when residents along water bodies are named to use an app to collect hydrologic data as part of a citizen science project. e.g.: "I would generally include property owners as well"	4
Visitors / Tourists	This code is assigned when visitors or tourists of a protected area are mentioned to use an app to collect hydrologic data as part of a citizen science project. e.g.: "It is generally difficult to do this with visitors"	4
Others	This code is assigned when other groups of interest or people are mentioned who would be suitable to collect hydrological data with the help of an app in the course of a citizen science project and none of the other interest groups listed could be assigned. e.g.: "I need many to participate"	4
Quotable passages	This code is assigned when a text passage is identified as meaningful and worth quoting. These can be representative, summary statements, as well as individual opinions or provocative statements. e.g.: "Don't have another numbers graveyard. Actions must follow afterwards."	13
Anecdotes	This code is assigned when the interviewees tell anecdotes to support previously mentioned statements. Since the content of the anecdotes is not the same as the previous statement and the inclusion of the anecdotes in the class associated with the statement would lead to too long text blocks, it was decided to include the anecdotes separately.	10
Presentation of terminology and the CWA	This code is assigned when the interviewer gives a short presentation on the topics of intermittent streams and citizen science. In addition, this presentation includes an explanation of the CrowdWater app and how it works in relation to intermittent streams, as well as possible data format outputs in the form of images, time series, and maps. In some	6

	interviews, this part was not transcribed, but simply replaced with a free space. If this is the case, the presentation was similar to those in Interview III and VI.	
Flowers along the way	This code is assigned when a text passage seems important, but has no direct reference to the question, or cannot be assigned to a code. Since the statements can still become interesting during the analysis, they are collected here. e.g.: "I just hope that then by means of a state garden show the interest is aroused and for example in own gardens the streams are not abused but are better integrated."	7
Difficulties in conservation associations	This code is assigned when a text passage appears important, but has no direct reference to the question, or cannot be assigned to a code. Criticism of nature conservation associations is recorded here. e.g.: "But I know here in the environment also several NABU groups and it is simply not worth imitating, in my opinion."	5
Disinterest of responsible persons	This code is assigned when a text passage appears important but has no direct reference to the question or cannot be assigned to a code. Here, the lack of interest in ecological matters in connection with intermittent streams is recorded among those responsible. e.g.: "In our community, there was always an ecologist in the administration at times. Every time, the mayor chased him out."	4
Other	Text passages that cannot be assigned to any other code but appear important are collected here.	0
Paraphrased segments		125

## Appendix VIII – Interview I transcription

	1	<b>Interview I (Schweiz, Experience CS, 53:46)</b>
	2	<b>Case Summary</b>
	3	The interviewee works as a project manager in a Swiss nature park. There, he is
	4	primarily concerned with landscape and biodiversity. Special topics are the
	5	conservation of alpine pastures and rare animal and plant species. He has also
	6	worked in research for 12 years.
	7	Dry streams occur in the protected area, but rather rarely. In addition, they
	8	are often difficult to access because of the terrain.
	9	The interviewee has a lot of experience with citizen science and is leading some
	10	projects (glacier monitoring using photos of ablation, landscape reconstruction
	11	using historical photos, occurrence of insects in streams, and other projects).
	12	It is important to the interviewee that a reasonable research question underlies
	13	a citizen science Project. Specific project planning can avoid bad data quality
	14	or disruption of the environment.
	15	<b>Interview</b>
	16	[Aufzeichnung beginnt zu spät. Daher der Beginn inmitten einer Sprechpassage]
Personal background information	17	A5: Naturpärke arbeiten für die Förderung von Biodiversität und Landschaft, aber
	18	auch für z.B. den Tourismus. Hier besteht, sagen wir, nicht Massentourismus,
	19	sondern etwas Relevanteres für die Zukunft.
	20	S: Perfekt. Ja, dann haben wir das schon geklärt. Dann nehme ich das auf jeden
	21	Fall auf. Könnten Sie sich und Ihre Tätigkeit in Ihrem Schutzgebiet einmal kurz
	22	vorstellen?
Personal background information	23	A5: Ja, also, ich bin Projektleiter für die Projekte, die mit Landschaft und
	24	Biodiversität zu tun haben. Eine Kollegin von mir ist für die Sensibilisierung
Personal background informatic	25	verantwortlich. Und die Themen, die ich bearbeite, sind z.B. seltene Arten, die
	26	Hilfe brauchen um zu überleben. Tulpen zum Beispiel, es gibt Grashopper
	27	(Heuschrecken). Es gibt auch / Dieses Thema, plus ein paar andere, haben viel
	28	zu
	29	tun damit, wenn der Wald zurückkommt – zu viel Wald, macht es schwieriger für
	30	Almen um zu überleben. Deshalb haben wir Projekte, um diese Almen vor dem
	31	Wald
	32	zu schützen. Das heisst, wir fällen Bäume und man könnte meinen, das ist
	33	untypisch für ein Schutzgebiet oder für einen Naturpark. Aber bei uns im Wallis
..Environmental Changes	34	ist das nicht so. Da wir so viel verlieren, also an Landfläche, für Agriculture
	35	(Landwirtschaft), aber auch für die Biodiversität, wegen des Waldes. 30 % oder
	36	33 % des Kantons ist Wald. D.h. das ist banal hier und um die Biodiversität zu
	37	schützen, müssen wir den Wald halten (unv. aufhalten oder unv. Einhalt bieten).
	38	S: Also Sie brauchen vor allem offene Flächen?
	39	A5: Ja, weil es sich um eine Artenvielfalt handelt, die nicht im Wald vorkommt.
	40	Wenn es zum Wald wird - den haben wir schon genug. [lacht] Minderhabitate
	41	müssen
	42	wir schützen. Bei uns ist es so geworden, dass Almen und
	43	Almenunterbaumgrenzen -
	44	Ich weiss nicht wie das heisst - sind auch diese Minderheitshabitate - genauso
	45	mit Flüssen und Bächen und Teichen usw.
	46	S: Das würde mich schon zu der nächsten Frage bringen: Welchen Bezug
	47	haben Sie
	48	zu Fliessgewässern in Ihrem Gebiet?
	49	A5: Bezug? Das Wort bedeutet was?
	50	S: Arbeiten Sie mit diesen? Nehmen Sie diese auch auf? Welche Thematik
..Occurences of Water Bodies		spielen
		Fliessgewässer bei Ihnen in der Arbeit?
		A5: Also die erste grosse Thematik hat zu tun mit Energie. Natürlich. Drei
		Stauseen, die alle Energie produzieren. Der eine davon ist Emossion. Es gibt den
		unteren und oberen See und das Wasser wird zurückgepumpt. Sie produzieren
		20 %
		von dem, was die SBB (Schweizer Bundesbahn) nutzt, also es gehört zur SBB.
		Das

..Occurences of Water Bodies	51	ist das Erste, dass sie für diese Stauseen das Wasser überall aus der Gegend
	52	nehmen. Für die Natur ist das so (unv. lala? oder unv. naja?). Jetzt ist ein
	53	wichtiger Zeitpunkt, weil jetzt die Verträge von vor über 80 Jahren mit jeder
	54	Gemeinde neu (unv. verhandelt werden?). Also wo es Wasser gibt, werden die
	55	Verträge erneuert. Jetzt ist ein wichtiger Zeitpunkt dafür. Deshalb haben wir
	56	mit dem Park ein Projekt, das heisst ‚gestion de l’eau‘. Verstehst du ‚gestion‘?
	57	S: ‚Gestion‘ kenne ich nicht.
..Occurences of Water Bodies	58	A5: Verwaltung des Wassers. Das ist ein Projekt, dessen Ziel es ist, genau zu
..Data Availability	59	wissen, wie viel Wasser wir von wo haben und wofür es benutzt wird. Weil bis
	60	jetzt ist es (unv. unklar? oder unv. unglaublich?) – wir haben keine Idee.
	61	S: Und das ist ein Forschungsprojekt in Ihrem Naturpark?
..Data Availability	62	A5: Ja, es ist / Forschung jain, weil die Daten sind irgendwo da. Sie müssen
	63	rausgefischt werden. Teilweise sind sie in einer Firma, teilweise hat sie die
	64	Gemeinde. Es muss alles zusammengebracht werden, um zu wissen – auch mit
	65	estimation (Abschätzungen) - wie viel z.B. ein Baum benutzt pro Jahr pro Hektar.
	66	Also es basiert alles teilweise auf konkreten Daten und auf der anderen Seite
	67	theoretisch, damit wir eine gesamte Idee haben. Und das ist wichtig, weil / Wenn
	68	wir denken, dass wir (unv. so? oder unv. zu?) viel Wasser haben - das ist nicht
	69	der Fall, weil die Stauseen waren immer leer - dann können wir sagen, ok, wir
..Data Availability	70	brauchen 10 % von residual flow (Restfluss), was am Ende noch übrig bleibt im
	71	Fluss. Also was die Firmen im Fluss lassen. Also der erste Schritt ist zu wissen,
	72	was wir haben, was wir benutzen und wo wir sparen können.
	73	S: Also so eine Aufnahme des gesamten Wasserdargebots und der -
	74	verwendung?
	75	A5: Genau. Und eine Firma hat den Vertrag gekriegt / Also das ist ein riesiges
	76	Projekt. Das kostet ungefähr 100'000 CHF und es ist sehr, sehr teuer, aber das
	77	ist absolut nötig. Und noch ein Ding: Wir sind noch kein Naturpark. Das heisst
	78	nächstes Jahr im Juni werden die Leute abstimmen, ob wir weiter machen oder
	79	nicht. Falls das nicht der Fall ist, dann haben wir zumindest eine Studie, die
	80	von den Gemeinden genutzt werden kann. Das ist der Grund, warum es nicht
	81	wirklich eine konkrete Aktion ist. Es ist mehr Theorie, aber die kann weiter
	82	benutzt werden.
	83	S: Und die Daten sind zusammengesammelt aus bereits erhobenen
	84	Datenquellen aus
..Data Availability	85	der Vergangenheit oder von Privatfirmen die eben diese Daten gesammelt
	86	haben.
	87	A5: Also z.B. Stromanlagen. Es gibt mehrere: Wir haben z.B. einen Wasserfall
	88	mit
	89	einer Stromanlage da oben. Also wir wissen wie viel Wasser da durchfliesst und
	90	wie viel davon für Strom genutzt wird. Dann gibt es Studien, die schon
..Data Availability	91	publiziert sind zu z.B. wie viel Kubikmeter wird im Durchschnitt pro Garten
	92	benutzt. Dann schauen wir wie viele Gärten wir haben und das liefert eine
	93	Antwort. Dann wie viele Personen wohnen wo und wie viele Haushalte wie viel
	94	Wasser verbrauchen usw. Das sind, wie gesagt, Daten, die teilweise von einer
	95	Firma hier sind oder dort in einer Gemeinde vorkommen, aber nicht in der
	96	nächsten Gemeinde. Wir haben sieben Gemeinden und manche haben Daten,
	97	weil sie
	98	die Daten im Reservoir (Reserven oder Archiv) haben. Sie können messen wie
	99	viel
	100	Wasser sie haben und wann. Das ist interessant, ob es runtergeht, um wie viel
	101	Uhr und wo usw. Und z.B. hier in meiner Gemeinde - keine Ahnung. Es ist
	102	entweder
	103	voll oder leer [lacht].
..Data Availability	104	S: [lacht].
	105	A5: Das heisst / Das ist dann eben eine wichtige Information zu wissen, dass die
	106	Messgeräte fehlen. Wir brauchen diese Messgeräte um eine bessere Lösung
	107	oder
	108	eine bessere Nutzung von Wasser in der Zukunft zu haben.
	109	S: Und wie sieht das aus mit kleineren Gewässern oder Bächen und Flüssen, die
..Occurences of Water Bodies	110	hauptsächlich der Natur dienen? Oder die ein wichtiges Habitat darstellen?
	111	A5: Also wir haben jede Grössenordnung. Also vom kleinen Bach in den Bergen

..Occurences of Water Bodies	104	bis
	105	zur Rhone. Also für die kleineren ist es schwieriger zu wissen. Was bedeutet
	106	klein? Das ist vielleicht die Frage. Z.B. Wenn wir sagen es gibt so viel Wasser,
	107	wie breit soll es sein, um klein zu sein? Was denkst du?
..Data Availability	108	S: Kleinere Gewässer? Es gibt bestimmt eine genauere Definition, so nach
	109	Rangordnung. Ich habe es jetzt nicht im Kopf muss ich sagen. Vielleicht Bäche /
..Occurences of Water Bodies	110	Sprechen wir einfach mal von einem Meter Breite.
	111	A5: Ja, okay. Also diese sind oft ausgelassen - zumindest ganz oben. Wir haben
	112	ein paar Sümpfe, die höher liegen. Wir haben viele von diesen Sümpfen verloren
	113	wegen der Stauseen. Weil die Stauseen natürlich auf einem Plateau gebaut
	114	sind.
	115	Alle drei waren damals eine Alm – jetzt ist es alles unter Wasser. Also diese
	116	haben wir verloren, aber es gibt noch manche die da sind. Dort oben gibt es –
	117	ich will nicht sagen niemanden - aber nur Wanderer. Manchmal Kühe. Das muss
	118	ich
	119	sagen: Es gibt manchmal Kühe.
..Occurences of Water Bodies	120	Wir haben ein Waldreservat und darin gibt es ein absolutes Schutzgebiet für
	121	Teiche. Also Bäche sind nicht immer da, die sind nur da, wenn es ein starkes
	122	Gewitter gibt oder wenn Schnee schmelzt, dann ja. Dann gibt es einige wenige
	123	bis
	124	zu diesen kleinen Teichen. Und dann verschwinden die Bäche. Ich weiss nicht,
	125	ob
	126	das die Frage beantwortet.
	127	S: Doch, doch, das geht in die richtige Richtung. Ich würde kurz zu einem
	128	zweiten Teil meiner Masterarbeit überleiten, da geht es um
	129	Bürgerwissenschaften.
	130	Also die Sammlung wissenschaftlicher Daten durch die Bevölkerung. Haben Sie
	131	damit Erfahrung? Wurde das schon einmal angewendet und in welchem
	132	Bereich?
..Knowledge of CS rojects	133	A5: Ja. Es ist nur ein Jahr her, dass wir mit diesen Themen angefangen haben.
	134	Also der ganze Park ist eigentlich ein Jahr und ½ alt, das heisst erst am Anfang.
	135	Aber wir haben mehrere Sachen: Erstmal – es hat mit Wasser ein wenig zu tun,
	136	aber in Form von Eis - wir haben (unv. Posten? oder unv. Pfosten?) auf dem
	137	Gletscher. Wir haben mehrere Gletscher und auf einem davon haben wir einen
	138	(unv.
	139	Posten? oder unv. Pfosten?) installiert mit graduierter Skala. D.h. die Leute,
	140	die vorbei wandern, können ein Foto machen. Das Foto landet direkt auf meinem
	141	Computer. Dann kann ich errechnen, wann wie hoch das Eis ist. Das bedeutet
	142	es
..Knowledge of CS rojects	143	geht jetzt nur runter [lacht]. Ist so. Ein anderes Thema - das hat nicht viel zu
	144	tun mit Wasser, aber vielleicht schon – das hat zu tun mit Stauseen. Ich habe
	145	Dank der Leute in den sieben Gemeinden ein paar historische Fotos. Also 170
	146	Fotos eigentlich gesammelt und selektioniert von vor 100 Jahren. Also in einer
	147	Zeit vor Stauseen, vor Strassen, vor Luftseilbahn und allem. Und jetzt machen
	148	wir genau die gleichen Fotos vom gleichen Standort. Und wir können dann mit
	149	einem Courser vergleichen zwischen damals und heute. Dann können wir
	150	sagen, ok,
	151	es gibt viel mehr Wald heute als die ganze Zeit zuvor. Es gab in meinem Dorf
	152	keinen Baum in Sicht für 500 Meter bis 1km und jetzt ist der Wald überall. Und
	153	Stauseen, wie es aussah damals, bevor es Wasser gab. Das ist das zweite
	154	Thema.
..Knowledge of CS rojects	155	Jetzt mit Leuten oder der Bevölkerung: Also Wissenschaftler sind auch ein Teil
	156	davon und wir arbeiten für die Inventur von Pflanzen - also Pflanzenarten. Ich
	157	habe jetzt angefangen auch mit der Inventarisierung von Insekten in Bächen und
	158	Flüssen.
	159	S: Und wie werden die Daten aufgenommen? Erfolgt das über eine App oder
	160	über ein
	161	Antragsformular...?
..Knowledge of CS rojects	162	A5: Also für die Gletscher – oh, ich habe noch eine Sache vergessen: Also für
	163	Gletscher haben wir auch wertvolle Bäume. Da machen wir auch ein Inventar.
	164	Wir

..Knowledge of CS projects	152	haben auch Obstbäume, die ganz alt und isoliert sind. Das sind vielleicht
	153	unbekannte Varietäten oder so. Das wird mit einem Telefon gemacht. Also es
	154	heisst ‚survey123‘. Also das ist mit GIS verbunden. Das heisst die Leute machen
	155	ein Foto. Das Foto ist geolokalisiert und ich kriege genau die Position und die
	156	Stelle und ein Foto. Das wird so gemacht. Wie gesagt, der Gletscher ist auch mit
	157	Foto. Und Observatorium von der Landschaft (Landschaftsbeobachtungen), also
	158	diese alten Fotos, da nein. Und für Bäche und Insekten das ist mit Feldarbeit
	159	mit Wissenschaftlern. Eigentlich wird das von Wissenschaftlern aus Frankfurt
		und
..Knowledge of CS projects	160	Lausanne durchgeführt, die waren alle Kollegen von mir. Sie kommen nächste
..Professionals in Nature	161	Woche
	162	oder in zwei Wochen hierher und wir sammeln mit Lighttraps (Lichtfallen) am
	163	Abend und während der Nacht und wir schauen, was es gibt.
	164	S: Aber das sind Fachpersonen, habe ich das richtig verstanden?
	165	A5: Fachpersonen, aber mindestens in Frankreich sind diese Leute ein Teil der
	166	Bevölkerung [lacht]. D.h. es ist egal. Irgendwie muss man die Leute erreichen,
	167	die fähig sind das zu machen. Was normale Leute schaffen können ist nur Daten
..Inaccuracy due to non-specialist	168	sammeln. Und man ist sich auch (unv. nicht? oder unv. nie?) sicher, ob es
	169	absolut korrekt gemacht ist. D.h. Daten sammeln ist interessant, aber wir
		brauchen manchmal mehr. Besonders wenn wir Arten bestimmen müssen. Und
	170	dafür
	171	sind die normalen Leute hier im Dorf nicht geeignet.
	172	S: Da braucht man immer ein bisschen mehr Expertise vermutlich.
..Guidelines for CS projects	173	A5: Genau. Und auf der anderen Seite, Leute, die uns die Fotos gegeben haben,
	174	die haben <u>auch</u> eine Expertise. D.h. sie wissen ganz genau, wo das war, sie
		haben
	175	eine ganze Sammlung davon, sie haben eine Geschichte für alle von diesen
	176	Fotos.
	177	Also das ist auch Wissen – genauso wie Artenkenntnisse.
	178	S: Das ist eine Bereicherung, wenn dann so viele Sachen mit einfließen. Ich
	179	habe eine ganz kurze Präsentation vorbereitet, die würde ich Ihnen einmal
	180	aufrufen.
Presentation of terminology and C	181	[Es folgt eine kurze Definition von Trockenfallenden Bächen und
	182	Bürgerwissenschaften. Ausserdem wird die CrowdWater App mit der
	183	Messfunktion für
	184	trockenfallende Bäche vorgestellt (Wie werden Daten erhoben, wie trägt man sie
	185	in die App ein, welche Daten können aus der App herausgeladen werden?).
	186	Ausserdem wird Raum für Rückfragen geboten.]
..First impression of the CWA	187	S: Haben Sie dazu irgendwelche Fragen?
..Poor accessibility of the strea	188	A5: Nein. Es ist sehr interessant, ich habe davon vorher nicht gewusst. Es ist
	189	wirklich cool. Bei uns ist eine Limitation (Einschränkung), dass man nicht alle
	190	Bäche einfach so erreichen kann. Man kann entweder ganz oben oder ganz
		unten
..Anthropogenic influenced stream	191	messen, dazwischen gibt es ein Schlucht. Manchmal gibt es einen Weg in der
	192	Schlucht, das ist dann schön, aber manchmal nicht. Aber viele sind schon
	193	erreichbar und das wäre eine gute Idee. Jetzt: Viele sind permanente Bäche und
	194	d.
	195	h. / Weil es einen Stausee da oben gibt ist der Bach reguliert. D.h. solche
..Project ideas	196	Wellen sehen wir nicht. Nur wenn es ein Gewitter gibt, aber das ist nur ein
	197	Punkt in der Zeit und hat nichts zu tun mit dem Regime... Ja, aber sehr
	198	interessant. Für Bäche kann man vielleicht / Eine Idee wäre ein paar Bäche
	199	auszuwählen, ein paar Orte, wo man ein Foto macht. Das melden, damit die
		Leute
		vorbeikommen, einen QR-Code sehen (unv. durch schlechte Audio-Qualität).
		Das
		wäre gut.
		S: Also, dass man feste Lokationen hat. In dem Fragebogen kam u.A. heraus,
		dass
		in anderen Schutzgebieten, die dann auch einen höheren ‚Schutzstatus‘, also

	200	einen richtigen Naturschutz haben, dass eine grosse Befürchtung ist, dass
	201	Menschen den Weg verlassen. Ist das bei Ihnen ein Problem, oder eher, dass sie
..More harm to the environment	202	sagen die Bäche sind einfach nicht erreichbar, weil dort kein Weg ist?
..Poor accessibility of the st	203	A5: Es gibt alles. An vielen Orte würde ich sagen, den Weg verlassen macht man
..Protection of the environm	204	nur einmal [lacht]... Ich habe darüber nicht nachgedacht bisher. Ich denke wir
	205	finden genug Standorte, wo man sowieso mit dem Weg über den Fluss geht. Das kann
	206	arrangiert werden.
	207	S: Es ist vermutlich auch einfacher, wenn das Foto immer von der gleichen Brücke
	208	aufgenommen wird, weil das dann ein markanter Punkt ist in der Landschaft, den man schnell wiederfindet und dann auch immer die gleiche Fotoperspektive hat.
..Project ideas	209	A5: Genau. Ich habe schon ein paar Ideen. Auf einer Alm in den Bergen gibt es
..Protection of the environment	210	eine solche, kleine Brücke und alle Menschen die durchlaufen können einen Stopp
	211	und ein Foto machen. Das ist gut vergleichbar und es stört niemanden. Das ist auch ein Problem. Es ist gut, wenn Leute für uns Daten sammeln wollen, aber wenn
..More harm to the environment	212	sie durch eine Alm laufen, wo es keine Wege gibt - das geht natürlich nicht. Und dann, ich habe sofort an die Sicherheit gedacht, weil das ist ein Problem...
..Poor accessibility of the strea	213	Wenn Leute den Eindruck haben sie können einfach 3 Meter weiter ein Foto machen
	214	weg vom Weg, manchmal geht es dann schnell runter. Also ja, Sicherheit wäre meine erste Sorge. Die zweite Sorge betrifft die Almen, aber ja /
	215	S: Vielleicht auch weil man dann ein bisschen nur dem Handy hinterher geht. Dann
	216	sieht man den Weg nicht mehr, oder noch einen Meter weiter, weil man denkt ich möchte noch eine bessere Position bekommen – und dann war es ein Meter zu viel.
	217	A5: Ja. Eine andere Idee wäre auch eine Skala zu haben.
	218	S: Eine Skala?
	219	A5: Also zum Beispiel am Bach. Damit man ein Foto immer auf dieser Brücke hat
..Interested and critical queries	220	und man immer in diese Richtung schaut. Da wäre es gut eine Skala zu haben. Dann
	221	können wir sagen, das ist höher oder tiefer als gestern. Auch weil man das anhand von Fotos manchmal nicht so gut erkennt. Nur wenn es eine Überflutung gibt - dann ist es sehr deutlich. Aber sonst... ist das Hochwasser - also einfach mehr als normal.
	222	S: In der App gibt es diese Anwendung. Das ist dann für eher grössere Bäche oder
	223	Flüsse gedacht, dass man so eine virtuelle Messlatte einfügen kann oder mit vorherigen Bildern das vergleicht nach markanten Steinen im Gewässer, ob die überflutet sind – ein bisschen mehr oder ein bisschen weniger. In der Anwendung
	224	für die trockenfallenden Bäche nicht, weil die halt eher kleiner sind und häufig auch einfach nur Gräben.
	225	Eine grosse Befürchtung in dem Fragebogen war, die des ungeschulten Personals.
	226	Dass die Menschen nicht die Kompetenz haben hydrologische Daten aufzunehmen.
..Inaccuracy due to non-specialist	227	Deckt sich das mit Ihren Befürchtungen? Also jetzt konkret auf <u>hydrologische Messungen in trockenfallenden Bächen</u> z.B. mithilfe dieser App und den sechs
	228	Kategorien?
	229	A5: Ja, also klar, weil die Leute wollen Wasser finden. D.h. sie werden – ausser es gibt einen Punkt, wo man ein Foto machen muss. Ansonsten werden sie
	230	suchen und dort ein Foto machen. Ich denke das ist /... Ich würde das auch selbst
	231	
	232	
	233	
	234	
	235	
	236	
	237	
	238	
	239	
	240	
	241	
	242	
	243	

..Inaccuracy due to non-specia	244	machen, spontan. Also ich denke das wäre das Problem. Man hat dann den Eindruck
..Inaccuracy due to non-specia	245	es gäbe immer, irgendwie Wasser. Deshalb denke ich muss es von einem gewissen
	246	Punkt gemessen werden. Und dann, wenn es kein Wasser gibt, dann gibt es keins
	247	[lacht].
	248	S: Also, dass es vorgeschrieben ist und die Leute nicht nur das nur suchen - und dann auch finden -, was sie finden wollen.
Personal background inform:	249	
..Inaccuracy due to non-spe	250	A5: Ja, genau. Ich bin ein Wissenschaftler. Ich habe in der Forschung für 12
..Ensure data quality	251	Jahren gearbeitet. Am schlimmsten sind schlechte Daten, weil dann kann man
	252	nichts tun. Es ist nur ein Zeitverlust. Und deshalb kümmere ich mich von meiner
	253	Seite mehr um alles, wo ich weiss ich werde meine Zeit nicht verlieren. Eine
	254	Kollegin von mir, also eine professionelle Person, die hat einen Vertrag von uns
	255	gekriegt: Mach solche Sachen mit Kindern z.B. Weil man denkt immer, wenn man so
..Inaccuracy due to non-specialist	256	viele Daten hat, macht es nichts aus, wenn ein paar nicht so gut sind. Viele
	257	Daten zu haben bedeutet nicht, dass 90% gut sind. 90% schlechte Daten sind
	258	wirklich schwierig herauszufinden und dann führt das zu schlechten Ergebnissen.
	259	S: Die Trennung zwischen was dann vernünftig gemacht würde und was /
..Guidelines for CS projects	260	A5: Genau. Ich versuche es immer anzupassen: Welches ist die Frage? <u>Wer</u>
..Targeted use of the participan	261	sammeln? Wenn es nur ein Foto ist – abgesehen von dem Thema, dass Leute
	262	suchen,
	263	was sie fotografieren wollen – können das alle mehr oder weniger schaffen. Und
	264	die Leute nehmen sich Zeit damit es schön ist, dann würde ich sagen, ein Foto
	265	ist okay. Aber die Messung selbst und wo die Messung gemacht werden soll, das
	266	schaffen die Leute nicht.
	267	S: Das deckt sich auch mit Ihrer Aussage von vorhin, dass die richtigen Menschen
	268	für die richtige Aufgabe gesucht werden müssen.
..Targeted use of the participan	269	A5: Genau, das ist hoch wichtig. Und wir sollen die Leute benutzen, wofür sie
..Guidelines for CS projects	270	gut sind. Richtige Personen am richtigen Ort. Und deshalb für alle participants
	271	sciences (Bürgerwissenschaften): Alle Projekte sind sehr unterschiedlich. Es
..Inaccuracy due to non-spe	272	funktioniert, wenn man alles gut organisiert. Also ich habe z.B. für den
	273	Gletscher / Es ist auf dem Flyer geschrieben - es ist überall geschrieben:
Anecdotes	274	Bitte das ganze Stück fotografieren. Ich kriege trotzdem Fotos, wo man ein Stück
..Inaccuracy due to non-s	275	Eis sieht, und der ganze obere Teil fehlt. Und das wäre der Teil, mit dem ich
..Guidelines for CS project	276	zurückrechnen kann... Also es passiert. Das ist dann schade, weil die Leute
	277	machen
..Let citizens be part of th	278	ein Foto und es bringt absolut nichts. Sie haben auch Zeit verloren und dann
	279	fragen sie, haben Sie mein Foto benutzt? - Haha. Und das ist für einen
	280	Naturpark
	281	nicht gut. Weil wir arbeiten viel mit Sensibilisierung. Es darf nicht sein, dass
	282	die Leute denken, dass sie für uns oder mit uns arbeiten und dann benutzen wir
	283	nicht, was sie machen. Das geht gar nicht.
..Targeted use of the participants'	284	S: Es muss eine Zusammenarbeit und Kommunikation geben dann zwischen
..Professionals in Nature	285	dem was
..Inaccuracy due to non-spe	286	geliefert wurde und dem, was daraus gemacht wurde.
..Other objections	287	A5: Ja, genau. Wir sind nur am Anfang, d.h. in ein paar Jahren - wenn es weiter
..Other objections	288	geht -, dann werden wir ein paar volunteers (Freiwillige) haben. Viel mehr als
	289	wir jetzt haben. Wir werden besser wissen, welche Person ist gut wofür und d.h.
	290	diese Leute können lernen und dann das Erlernte weiterzeigen. Und dass wir
	291	wirklich helfen. Wir haben auch keine Ranger. Auch weil in diesem Teil der
	292	Schweiz es eine Klasse nur jedes zweite Jahr gibt. Dieses Jahr gibt es keine.
		Und diese Leute können helfen... Weil meine Sorge ist, dass wenn man viele
		Daten
		bekommt und die Hälfte davon ist schlecht... Einen Teil davon kann man
		herausfinden und rausnehmen, aber das ist dann <u>meine</u> Zeit...
		Das wäre nur ein Unterprojekt innerhalb dieser 16 Projekte die ich habe. Also

..Other objections	293	die Zeit gibt es natürlich, aber man muss immer rechnen, die Daten zu sammeln
	294	und dann die Zeit mit diesen Daten zu arbeiten und zu filtern. Wenn es keine
	295	Zeit gibt, dann bringt das ganze Ding gar nichts.
	296	S: Ich würde zur nächsten Frage weiter gehen, wenn das ok ist. In dem Fragebogen
	297	kam ausserdem / Eine der grössten Befürchtungen war, dass die Datenlieferung
	298	unregelmässig stattfindet, dass die Leute nur zu bestimmten Zeiten ins Feld
	299	gehen. Was denken Sie dazu?
..Irregular temporal data delivery	300	A5: Es ist viel in der Natur, d.h. idealerweise haben wir ein Foto pro Woche und
	301	es gibt am Wochenende vielleicht schlechtes Wetter. Dann haben wir ein Foto... Ich
	302	denke das kann ein Problem sein, aber nicht so schlimm. Es ist auch so, dass wir
..Guidelines for CS projects	303	erst einmal testen müssen. Alle diese Projekte muss man testen und man muss
	304	einfach einverstanden sein, dass es im ersten Jahr nicht so gut funktioniert.
	305	Damit man weiss, wir müssen jemanden für das nächstes Wochenende schicken. Das
	306	hat mit Beobachtungen zu tun, die nur in eine Richtung gehen, z.B. Eisschmelze.
Anecdotes	307	Es ist ein wenig egal, weil wir haben 10 cm weniger pro Woche was verloren geht.
	308	Jetzt fehlt eine Messung in einer Woche und wir haben 20 cm Schmelze in zwei
	309	Wochen, dann ist es gleich. Es ist nur eine Kurve, eine Linie. Das ist kein
	310	grosses Problem. Es hat viel zu tun mit der Natur, d.h. es gibt auch
	311	Saisonalität. Damals gab es - vor 100, 150 Jahren – Tourismus nur im Sommer. D.
	312	h. alle diese Postkarten, alle diese Fotos sind nur im Sommer entstanden. D.h.
	313	ich muss die neuen Fotos auch im Sommer machen, also wir, die Leute, müssen.
	314	S: Gerade bei Gletschern verändert das wahrscheinlich sehr stark das Bild.
..Irregular temporal data delivery	315	A5: Ja, weil in den Bergen ist es im Winter total anders. Das ist so. Wenn man
	316	über Biodiversität und Landwirtschaft spricht, ist der Sommer sowieso am
	317	wichtigsten. Wenn Daten fehlen im Winter.../ Der Winter ist eine ruhigere Zeit für
	318	uns hier oben. Aber es gibt viel zu tun im Sommer. Es ist begrenzt in der Zeit,
	319	aber es ist okay.
	320	S: [lacht]. Noch eine Frage zu der Datenausgabe: Was ist für Sie sinnvoll? Im
	321	Fragebogen gab es die Frage, könnten Sie Karten gebrauchen oder eine Zeitreihe
..Other Data Formats	322	an Bildern oder Graphiken? Mit welchem Format können Sie etwas anfangen?
	323	A5: Das hängt von dem Thema ab und die Daten, die zur Verfügung stehen.
	324	S: Jetzt explizit bei Bächen oder trockenfallenden Bächen?
	325	A5: ...Also ich bin eine Kartenperson. D.h. ich produziere lieber eine Karte für
..Maps	326	alles. Also ich würde sagen am besten GIS, d.h. wir haben eine Karte und wir
	327	können auf gewisse Punkte einfach klicken und da die Daten anschauen. Ich würde
	328	sagen das ist am besten.
	329	S: Haben Sie auch Interesse an den Rohdaten, dass Sie dann selbst an den Daten
	330	rumarbeiten oder präferieren Sie fertige Abbildungen und Karten, wo schon alles
	331	fertig ist?
	332	A5: Ne, Rohdaten zu haben ist wichtig. Einer der Gründe davon ist, es kann immer
	333	sein, dass es einen Fehler gibt. Wenn ich Bäume messen muss, wie hoch sie sind
..Raw Data	334	und es gibt 10, 20, 15, ...19, 250 – dann ist das ein Schreibfehler. Das will ich
	335	selbst korrigieren. Ich will nicht jemandem kontaktieren und sagen, kannst du
..Targeted use of the participant	336	bitte das korrigieren und blablabla. Ich will das selbst machen, weil ich das
	337	kann [lacht]. Also lieber die Kontrolle haben. Beantwortet das die Frage?...
	338	Aber Karten und Rohdaten. Dann vielleicht lieber die Karte produzieren lassen
	339	von einer anderen Person mit den Daten die ich ihr gebe und die (unv. durch
	340	schlechte Audioqualität) als das Gegenteil.
..Maps	341	S: Also, dass Sie die Rohdaten bekommen, diese sich anschauen und die dann

..Maps	342	zurücksenden und von den Daten dann eine Karte produziert wird?
	343	A5: Genau. Ja.
	344	S: ...Ich muss gerade mal in meinem Skript schauen, wo ich gerade bin. Die Daten:
	345	Wie hätten Sie Interesse diese zu bekommen? Möchten Sie die selbst über eine
	346	Website anschauen und runterladen oder z.B. eine automatische Mail abonnieren,
	347	dass nach der Messung von x-Datenmessungen Sie automatisch die Daten zugesendet
	348	bekommen?
..Information about Newly Entered	349	A5: Das ist eine gute Frage. Vorteil von einer Notification (Benachrichtigung)
	350	ist, dass man realisiert, wenn keine Daten kommen. Wenn man nach zwei Wochen
	351	feststellt, dass man keine Daten bekommen hat, dann hat man die Chance selber
	352	dorthin zu gehen und schnell ein Foto zu machen oder im Internet zu melden,
	353	bitte, wir brauchen Leute die dort das fotografieren. Also die Notification
	354	(Benachrichtigung) ist eine gute Idee, aber es ist auch anstrengend. Weil es
	355	wird so sein, dass am Wochenende - wenn ich theoretisch auch im Urlaub bin und
..Information about Newly Entered	356	auch Feierabend habe -, dass ich 10 Millionen davon kriege. Weil das ist wann
	357	die Leute wandern. Ich weiss wie ich funktioniere. Es wird ein paar Wochenenden
	358	so sein. Und dann werde ich die Notification (Benachrichtigung) schliessen. Ich
	359	werde denken, ok, ich werde am Montag das am Computer anschauen und dann werde
Quotable passages	360	ich das vergessen und dann ist es vorbei. Ich weiss nicht. Eine Notification
..Information about Newly En	361	(Benachrichtigung) ist gut, solange es nicht zu viele davon gibt. Vielleicht ist
	362	die Chance gut, eine Notification (Benachrichtigung) zu haben. Für ein Projekt
	363	kriegen wir manchmal einen Wert pro Woche. Dann ist es kein Thema, man kann
..Method of Data Transmission	364	sofort schauen und es extern speichern. Ansonsten was ich mag: Ich mag wirklich
	365	bei anderen Plattformen, wo man einfach, klick klick klick, herunterladen. Das
	366	finde ich gut. Und lieber, dass es direkt ist, im Gegensatz zu Infoflora. Kennst
	367	du Infoflora?
	368	S: Nein.
..Method of Data Transmission	369	A5: Das ist eine Datenbank für Pflanzenarten in der Schweiz. Es gibt eine App.
	370	Man kann die Pflanze fotografieren, die Bestimmung machen. Also es gibt keine
	371	Face recognition (Gesichtserkennung / Pflanzenerkennung). D.h. man muss ein
	372	Botaniker sein, um das zu machen. Und dann, wenn man diese Daten haben will, für
	373	ein ganzes Gebiet, für ein ganzes Land für eine Art oder ein paar Arten, dann
	374	muss man immer eine Email schreiben. Dann gibt es ein Formular. Und dann braucht
	375	es Wochen. Manchmal will ich aber <u>jetzt</u> wissen, wo diese Art vorkommt...
..Method of Data Transmission	376	S: Also, dass man die Daten bekommt zu der Zeit, zu der man sie braucht und
	377	nicht auf eine dritte oder zweite Person angewiesen ist, die die Kommunikation
	378	führt.
..Method of Data Transmission	379	A5: Genau. Ein Vorteil von dieser Methode ist, dass kontrolliert wird, wohin die
	380	Information geht. Und für Arten z.B. oder Gewässer, die besonders wichtig oder
	381	selten sind, oder sie haben wichtige Arten oder irgendwas. Dann ist es
	382	vielleicht gut, dass nicht alle Leute auf der Welt die Informationen kriegen.
	383	Wir haben hier z.B. Tulpen, die in diesem Teil vom Wallis nur hier vorkommen.
	384	Wir versuchen immer, wenn wir Fotos machen - z.B. zur Konservierung und wenn wir
	385	Bäume wegnehmen - Wir versuchen immer ein Foto zu machen, sodass es keine
	386	Gebäude gibt. Damit man nicht so einfach wiederfinden kann, wo das ist. Weil es
	387	gibt Leute, die sagen, oh, Tulpen... Und sie nehmen alles weg. Für Bäche ist das
	388	auch so: Wenn sie hochwichtig sind für die Biodiversität und für die Ökologie

<p>Quotable passages</p> <p>..More harm to the environment</p>	<p>389 eines ganzen Gebiets, dann ist es vielleicht gut, dass die Leute das nicht  390 wissen... Wir wollen auch nicht, dass bei anderen Projekten mit Bächen z.B. die  391 Fotos / Dass 200 Leute durch den Sumpf laufen um das Foto zu machen. Das geht  392 gar nicht.</p>
<p>..More harm to the environment th</p>	<p>393 S: Sehen Sie bei der Messung von hydrologischen Daten, also z.B. nur dem  394 Wasserstand, also nicht das was da lebt, sondern diese physischen Parameter,  395 Schwierigkeiten in dieser Hinsicht?  396 A5: Ja. Wenn man z.B. einen Bach hat, der so ist [formt eckige U-Form mit der  397 Hand], ein kleiner Bach. Und es gibt Leute, die da entlanglaufen und ein Foto  398 machen wollen. Dann wird er flach und breiter. Die Erosion wird niedriger, und  399 die Menge von Wasser (Wasserstand) darin wird niedriger. Einfach weil das  400 Bachbett grösser wird. Also ich denke das wäre gefährlich. Besonders wenn es  für  401 die Biodiversität wichtig ist. Aber auch für die Messungen, weil es heisst /  402 Solche Projekte sollen für 10, 20 Jahren laufen, damit wir eine ganz gute Idee  403 haben. Wenn es nur ein Jahr geht, dann ist das kein Problem. Aber das heisst  die  404 Daten, die wir am Ende kriegen, sind nicht mehr vergleichbar mit dem was am  405 Anfang war. Und dann kann anhand der Fotos nur die Entwicklung vom Bach  wegen  406 der Menschen beobachtet werden und den Effekt, den es auf die Biodiversität  hat.</p>
<p>..Protection of the environment</p>	<p>407 Deshalb: Solche Sachen mit Habitaten, die so wichtig und so selten sind. Ich  408 denke am meisten haben wir es in der Schweiz mit Gewässern zu tun, die mit  409 Biodiversität zu tun haben. Ich denke darauf muss man wirklich aufpassen. Eine  410 Idee wäre auch eine Strategie zu haben, d.h. Dieses Jahr ist dieser Bach. Und  411 alle zwei Jahre machen wir eine Tour irgendwie, sodass die Leute nicht immer  an  412 den gleichen Ort gehen. Das ist noch eine Möglichkeit.  413 S: Ja, das ist ein spannender Ansatz. In die Richtung hatte ich noch gar nicht  414 gedacht. Klasse...  415 In welchem Zusammenhang könnten Sie sich Bürgerwissenschaftlern vorstellen  bei  416 <u>hydrologischen</u> Messungen bei <u>trockenfallenden</u> Bächen in Ihrem Schutzgebiet?  Also  417 jetzt sind wir ganz spezifisch. Oder können Sie es sich überhaupt vorstellen?  418 A5: Zweitausend Leute (unv. wegen schlechter Audioqualität) davon wohnen im  419 Rhonetal. Ich denke das ist (unv. durch schlechte Audioqualität). Ich kenne ein  420 paar, aber es werden ein paar Leute sein, die alle irgendwie in dem Fach sind.  D.  421 h. Hydrogeologie oder Energie oder (unv. Baum? oder unv. Bauen?) vielleicht.  422 S: Bauen?</p>
<p>..Professionals in Nature</p>	<p>423 A5: Bauern. Wenn es einen Bach in der Nähe von der Alm gibt, würden sie  einfach  424 mitmachen. Es gibt wahrscheinlich irgendwo welche, aber Wissenschaftler  <u>genau</u>  425 <u>für dieses Thema</u>, gibt es keine hier. Vielleicht eine oder zwei, und die anderen  426 haben einfach Interesse oder sind Wissenschaftler einer angrenzenden Disziplin.  427 S: Aber die wären ja auch durchaus in der Lage die Daten mitzusammeln, z.B.  428 durch die App, weil sie ja doch recht anwenderfreundlich ist. Könnten Sie diese  429 Daten gebrauchen, oder können Sie etwas mit so welchen Daten überhaupt  anfangen?  430 .. z.B. für die Biodiversität, oder wenn es um Amphibien geht - dass man dann  431 noch zusätzlich Wissen hat über trockenfallende Bäche oder die Wasserzufuhr,  die  432 es in einem bestimmten Jahr gab.</p>
<p>..Farmers</p>	<p>433 A5: Das wäre natürlich interessant für uns zu wissen. Für eine Inventarisierung  434 wäre das gut und um die Prioritäten zu setzen. Wo haben wir andere Projekte für  435 Biodiversität? Ist es ein Bach der immer fließt, oder einer, der manchmal  436 trocken ist? Die Arten werden nicht gleich sein. Welche sind am häufigsten? Und</p>
<p>..Draw conclusions from the data</p>	<p>437  438  439  440  441  442  443  444  445  446  447  448  449  450  451  452  453  454  455  456  457  458  459  460  461  462  463  464  465  466  467  468  469  470  471  472  473  474  475  476  477  478  479  480  481  482  483  484  485  486  487  488  489  490  491  492  493  494  495  496  497  498  499  500</p>

	437	auch im Laufe der Zeit – mit dem Klimawandel... Letztes Jahr gab es kleine Teiche
..Draw conclusions from the data	438	in den Bergen. Es gab immer Wasser. Ich habe immer Wasser dort gesehen und
	439	letztes Jahr war es einfach leer. Also das wäre interessant zu wissen: Welche
	440	Bäche sind regelmässig trocken? Denn es ist normal. Und welche nicht?
	441	S: Um das in einen grösseren Kontext einzuordnen. Dass es nicht nur um den Bach
	442	geht, sondern um das ganze System, das damit zusammenhängt?
..Draw conclusions from the data	443	A5: Genau. Das Bachsystem auch. Dass man weiss, z.B. wenn es eine Gruppe von
	444	Bergen gibt, bei denen überall Gewässer dazwischen sind. Aber welche sind
	445	permanent, immer, normalerweise und welche werden verschwinden, wenn es
	446	trockener wird?
	447	S: So eine Art Kartierung?
	448	A5: Ja genau. Wieder Kartierung [lacht].
	449	S: Die Karten...[lacht].
..Draw conclusions from the data	450	A5: Ja, ich denke das ist die Basis, weil spatial arrangement (die räumliche
	451	Verteilung) ist wichtig, um Entscheidungen zu treffen. Wir müssen wissen wo die
	452	Prioritäten sind. Auch für den Park selbst. Denn wir haben sieben Gemeinden
	453	und
	454	das heisst wir müssen immer schauen, dass ungefähr die gleiche Menge von
..Maps	455	Projekten in den Gemeinden gemacht werden... Wenn ein Projekt nicht in einer
	456	Gemeinde gemacht wird, dann hoffen wir, kriegt sie ein extra Projekt für etwas
	457	anderes. Dort wäre es interessant die Karte zu haben von dem ganzen Park und
	458	wenn wir drei Bäche auswählen, dass diese in mindestens drei unterschiedlichen
	459	Gemeinden sind.
	459	S: Wir sind ein bisschen stark über der Zeit, ich hoffe das stört Sie noch nicht.
	460	Ansonsten /
	461	A5: Vielleicht noch so 10 Minuten...
	462	S: Das tut mir ein bisschen Leid. Sie haben nur so viel zu erzählen [lacht].
	463	A5: So eine Stunde ist ok.
	464	S: Wir kommen auch dem Ende entgegen. Was müsste die App CrowdWater,
	465	oder die
	466	Organisation Ihnen bereitstellen, um Ihrem Interesse weiter zu dienen? Können
	467	Sie etwas mit Kontaktmaterial, oder Infoflyern oder so anfangen? Oder möchten
	468	Sie das selbst lieber in die Hand nehmen, blöd gesagt?
	469	A5: Also ich würde sagen, alle Informationen, die da sind, wären gut mit uns zu
	470	teilen. Das Problem ist jetzt, ich müsste alles übersetzen.
	471	S: Ah ja, ok.
..Other objections	472	A5: Hier ist alles auf Französisch. Wir haben jede Menge Touristen. Wir haben
	473	manche Touristen, die kommen von Chamonix, und die sind entweder
	474	französischsprachig oder englischsprachig. D.h. die Übersetzung muss gemacht
	475	werden.
	476	S: Ich weiss, dass die App auch in Englisch und Französisch ist. Ich weiss
	477	gerade aber nicht, ob die Infomaterialien auch auf französisch sind, das bringe
	478	ich auch noch einmal in Erfahrung.
	479	A5: Erklären kann man immer und in der Schweiz findet man immer jemanden,
	480	der
	481	zweisprachig ist und übersetzen kann, das ist ok. Ich habe mehrere Apps, die
	482	nur
..Other objections	483	auf (unv. durch undeutliche Aussprache) sind. Für mich reicht das. Für viele
	484	reicht das eigentlich. Viele würden einfach nicht reagieren. Viele von uns
	485	können ein wenig, mindestens genug Deutsch, um das zu schaffen. Aber der
	486	Bauer
	487	von hier...ja...der sieht es auf Deutsch, aber...ich weiss nicht...
	488	S: Gerade wenn es dann so fachspezifische Begriffe sind, die dann nicht im
		Alltag vorkommen.
		A5: Die Frage ist, kann man es z.B. durch survey123 machen? Und dann die
		Daten
		in die App laden... Was ich meine ist: ich kann survey123 auf französisch
		einstellen und dann die Daten, die ich kriege in der Datenbank von der App

	489	hochladen.
	490	S: Survey123 war das mit dem Bild?
..Interested and critical queries	491	A5: Ja, man kann alles machen. Es ist wie ein online Forum. Man kann so
	492	geolokalisiert Fotos, Fragebögen, alles machen. Und die Frage ist dann, ob man
	493	diese Daten auf die Datenbank der App transferieren kann? Das würde die
	494	Sache
	495	mit der Sprache einfach lösen.
	496	S: Ich weiss nicht genau, wie es mit survey123 geht, aber eigentlich trägt man
	497	es direkt in die App ein und die Fotos und so werden über die App direkt
	498	übermittelt. Aber es ist ein spannender Punkt, dass man es mit anderen
	499	Anwendungen vielleicht verwendet.
..Interested and critical queries	500	A5: Man kann vielleicht / Und das wäre nur weil die App nicht auf Französisch
	501	ist. Wenn es auf Französisch ist, dann ist das kein Thema. Aber hier, wenn es
	502	auf Deutsch ist... Viele von uns schaffen es, aber ich würde sagen die Hälfte der
	503	Leute würde nicht mehr als die ersten beiden Sätze lesen.
	504	S: Vielen Dank dazu. Jetzt kommen wir zu dem allerletzten Block. Für Sie ist das
	505	vielleicht nicht ganz so relevant, weil Ihr „Schutzgebiet“ relativ gross ist.
	506	Der Fragebogen war an Fachpersonen aus „Schutzgebieten“ gerichtet und eine
	507	Befürchtung war, wie schon gesagt, dass manchmal die Messungen durch die
	508	Bevölkerung, weil sie überall rumgeht, mehr Schaden bringen könnte als Nutzen
	509	für die Wissenschaft. Sehen Sie andere Anwendungsmöglichkeiten oder
	510	Bereiche, in denen man Bürgerwissenschaften im Feld anwendet oder an wen man sich noch
	511	wenden könnte? Bestehende Strukturen?
	512	A5: Mit Bächen?
	513	S: Mit trockenfallenden Bächen zum Beispiel.
..Project ideas	514	A5: Das ist eine gute Frage. Also ich denke immer an die Biodiversität, aber da
..First impression of the CW/	515	ist das auch keine gute Idee. Ehrlich gesagt finde ich die Idee von der App sehr,
..More harm to the environment than	516	sehr gut. Aber ich weiss nicht, wie man das Problem mit zu vielen Leuten an
	517	einem Punkt lösen kann.
	518	S: Ja, die Frage geht auch ein bisschen in die Richtung... Wie kann man mehr
	519	Nutzer generieren? Wie kann man mehr Teilnehmer schaffen, die einen hohen
	520	wissenschaftlichen Wert beitragen, ohne der Natur Schaden zuzufügen?
..Project ideas	521	A5: Aha, in dem Fall: Wie gesagt, es gibt dieses Projekt mit der
	522	Wasserverwendung in dem Park. Man kann durch das Projekt einfach freiwillige
	523	Leute nennen und die verantwortlich machen.
	524	S: Die kennen Sie dann aber persönlich?
..Targeted use of the participan	525	A5: Persönlich, dann ist es / Jeder kann sich bewerben, sozusagen, aber dann
	526	wird ausgewählt: Wo werden von wem welche Fotos gemacht. Aber das braucht
	527	eine Kontrolle. Wenn nur diese Leute Zugang zu der App hätten und sie versprechen
..Ensure regular data delivery (-	528	sie machen das jede Woche einmal, dann würde es gut klappen für Bäche, die in
	529	der Nähe von Dörfern sind. Wo es z.B. eine Stromanlage gibt, wo es immer
	530	jemanden gibt. Das würde funktionieren. Aber für die, die viel höher sind, kann man nicht
	531	erwarten, dass jemand jede Woche für ein Foto fünf Stunden hin und zurück
	532	geht. Vielleicht gibt es Leute, aber ich bin mir da nicht so sicher...Und dann die Bäche,
	533	die trockenfallen, sind normalerweise höher.
	534	S: Das ist dann natürlich auch mit einem grossen Mehraufwand verbunden,
	535	sowohl für die Person, die Leute raussuchen soll, die dafür geeignet sind. Diese dann
	536	sozusagen zu schulen. Und gleichzeitig für die anderen Leute, die dann eine
	537	Verpflichtung haben, in Anführungszeichen... A5: Das wäre ein typisches Thema für die Rangerschule für ein, zwei, drei
..Professionals in Nature	538	Monate im Sommer in List. Das ist die Schule in Seeland in der Mitte der Schweiz. Sie
	539	müssen jedes Jahr und zweites Jahr für die Bäche eine Art Master- oder

..Professionals in Nature

- 540 Bachelorarbeit produzieren über ein Thema. Und wenn wir eine Person dafür  
finden
- 541 könnten, dann kann eine Person den ganzen Sommer über daran arbeiten. Aber  
dann
- 542 ist es absolut nicht partizipativ.
- 543 S: Ja, genau, das ist dann wieder sehr selektiv auch.
- 544 A5: Ja, sehr selektiv.
- 545 S: Ja, aber das ist noch ein guter Ausblick, vielleicht auch die Ranger mit  
546 einzubeziehen. Haben Sie noch weitere Anmerkungen an dieser Stelle? Oder  
Fragen?
- 547 A5: Ich habe keine.
- 548 S: Gut, dann stoppe ich jetzt die Aufzeichnung.

## Appendix IX - Interview II transcription

	1	<b>Interview II (Schweiz, No Experience with CS, 33:30)</b>
	2	<b>Case Summary</b>
	3	The interviewee works as a project manager in a Swiss nature park in the Nature and Landscape Division. He started out as a biologist and is a fishermen himself. He does not explicitly know of the occurrence of IRs in his area, but there are a lot of sources, that gain importance.
	4	He does not have any experience with citizen sciences yet, but there are projects planned for the future (e.g. ornithology).
	5	There are a lot of people and organisations he can think of, that could be suitable to participate in a citizen science project connected to water.
	6	However, the task has to be clear and the answers simple in order to have high quality crowd sourced data.
	7	<b>Interview</b>
	8	S: Kurz zum Ablauf: Am Anfang ist es ein bisschen allgemeiner. Dann würde ich eine kurze Einführung machen zu trockenfallenden Bächen und Bürgerwissenschaften
	9	und einer App, die man in der Hydrologie nutzen kann. Und dann würde ich übergehen zu bestimmten Anwendungsmöglichkeiten dieser App bei dir vielleicht im
	10	Naturpark, wie du dir das vorstellen könntest, oder nicht vorstellen könntest.
	11	Kurz eine Frage zum Einstieg: Könntest du dich einmal kurz vorstellen und deine Tätigkeit im Naturpark (anonymisierter Naturpark) beschreiben?
Personal background information	12	A6: Ich bin (anonymisierter Name) und schaffe im Naturpark (anonymisierter Naturpark) und ich bin Projektleiter im Bereich Natur und Landschaft. Ich betreue alle Projekte, die mit Landschaft, Natur und Forschung irgendwie zu tun haben... Und zu meinem Hintergrund: Ich bin Biologe, also ich habe Biologie studiert, an der (anonymisierte Hochschule), habe mich dann aber auf Populationsökologie spezialisiert und bin dann von dort in den angewandten Naturschutz hineingekommen. Da arbeite ich jetzt seit längerem.
	13	S: Seit längeren, wie lange ungefähr?
	14	A5: Also im praktischen Naturschutz ist das jetzt mein viertes Jahr. Also ich habe zuvor noch in der Forschung gearbeitet und dann bin ich in den Naturschutz
	15	und im Naturpark (anonymisierter Naturpark) bin ich jetzt ein Jahr. Auch noch nicht so lange. Das muss ich schon sagen.
	16	S: Und hast du irgendeine bestimmte Spezialisierung? Machst du mehr im Feld oder
	17	eher Bürotätigkeit oder konzentrierst du dich auf bestimmte Arten?
Personal background information	18	A5: Also ich bin wirklich in der Projektleitung und koordiniere die meisten Projekte. Ich bin relativ wenig im Feld und ich mache jetzt auch keine eigenen Kartierungen, sondern ich verlege die Aufträge an Experten, die dann die Kartierung machen. Ich bin eher wirklich in der Koordination und Organisationen von den Projekten zuständig und weniger in der Ausführung.
	19	S: Klasse. Und hast du irgendeinen Bezug zu hydrologischen Daten in deiner Arbeit? Von Fließgewässern im Naturpark?
..Occurences of Water Bodies	20	A6: Also den Bezug jetzt direkt in meiner Arbeit, würde ich sagen...ja, schon. Weil wir sind im Bereich Quellen relativ aktiv. Und Quellen sind sicherlich ein Thema, wo das angeschnitten wird. Wir haben etwa 2200 Quellen im Naturpark und
	21	wir kartieren die jetzt intensiv. In den nächsten Jahren oder in diesem Jahr sollten dann auch schon die ersten Auswertungen stattfinden. Andererseits betreuen wir auch noch verschiedene Moore und in diesem Jahr hat eine Planung
..Occurences of Water Bodies	22	für eine Hochmoor-Renaturierung angefangen und im nächsten Jahr wird die dann
..Data Availability	23	ausgeführt. Eine Flussrenaturierung in (anonymisierter Ort), wo ich auch so in der Peripherie dabei bin, und dann bin ich bei EWZ (Elektrizitätswerke Zürich) beim naturemade star-Fonds im Gremium... /
	24	S: Das EWZ ist was?
	25	A6: EWZ ist Elektrizitätswerke Zürich. Die haben vier Stauseen. Die EWZ
	26	
	27	
	28	
	29	
	30	
	31	
	32	
	33	
	34	
	35	
	36	
	37	
	38	
	39	
	40	
	41	
	42	
	43	
	44	
	45	
	46	
	47	

	48	finanzieren quasi auch Naturschutzprojekte mit dem Grünstrom, mit dem Aufpreis,
Personal background information	49	den man zahlt für den Grünstrom. Und vielleicht noch persönlich: Ich bin jetzt
	50	selber Fischer [lacht]...
	51	S: Gut, dann bist du ein guter Praktiker.
	52	A6: Persönlicher Bezug, ja.
	53	S: Wenn ihr Quellen in dem Naturpark habt, dann habt ihr, nehme ich an, auch
	54	Bäche oder Flüsse? Werden die gemonitort oder angeschaut?
	55	A6: Weniger. Also weniger jetzt von meiner Seite muss ich sagen. Sie werden
	56	schon angeschaut. Aber die grossen Fliessgewässer sind alle in der Konzession
	57	der Elektrizität, also von den Stauwerken. Da haben wir nicht so viel Spielraum.
	58	Da werden jetzt die Konzessionen neu verhandelt – ich bin jetzt nicht ganz
..Data Availability	59	sicher, ob das in diesem Jahr schon passiert oder im nächsten. Aber da haben wir
	60	relativ wenig Freiräume oder Möglichkeiten uns einzubringen oder irgendetwas zu
..Occurences of Water Bodies	61	machen. Auf der anderen Seite sind viele Bäche auf landwirtschaftlichem Gebiet
	62	und sind normalerweise eigentlich in gutem Zustand. Es sind relativ wenige
	63	katalysiert, aber natürlich...wir machen ein Monitoring leider nicht, aber wir
	64	sollten natürlich schon. Aber es ist halt immer die Frage, wer das macht...
	65	S: Habt ihr Erfahrung mit Bürgerwissenschaften im Naturpark (anonymisierter
	66	Naturpark)?
	67	A6: Mit was für Wissenschaften? Entschuldigung.
	68	S: Bürgerwissenschaften, Citizen Science. Dass /
	69	A6: Jaja, genau. Nein, haben wir noch keine. Warte, ich überlege nochmal
	70	kurz...nein, da haben wir keine Projekte mit.
	71	S: Ok, super. Das wäre schon der erste Teil. Ich würde kurz rüberschwenken zu
	72	einer Präsentation. Dann weisst du, worüber ich dann weiterhin rede.
	73	A6: Sehr gut.
Presentation of terminology and C	74	[Es folgt eine kurze Definition von Trockenfallenden Bächen und
	75	Bürgerwissenschaften. Ausserdem wird die CrowdWater App mit der
	76	trockenfallende Bäche vorgestellt (Wie werden Daten erhoben, wie trägt man sie
	77	in die App ein, welche Daten können aus der App herausgeladen werden?).
	78	Ausserdem wird Raum für Rückfragen geboten.]
	79	S: Jetzt im nächsten Schritt geht es darum, ob dein Naturpark so welche Apps
	80	gebrauchen könnte? Oder wo der Naturpark Schwierigkeiten sähe oder ob das
	81	überhaupt nicht in Frage kommt. Das Ziel der Masterarbeit ist es ein bisschen
	82	das Publikum zu erweitern und zu schauen, wo könnte man die App noch weiter
	83	anwenden oder wie müsste die App ausgebaut werden, um der Praxis
	84	tatsächlich zu dienen. Dass die Wissenschaft auch etwas tut, was man gebrauchen kann.
	85	Kanntest du bereist eine Anwendung dieser Art, dass man hydrologische Daten z.B.
	86	mithilfe einer App durch Bürgerinnen und Bürger sammeln kann?
..Experience with CS in hydrology	87	A5: Also ich weiss von den Quellen, weil bei den Quellen einfach die Thematik
	88	relativ stark jetzt diskutiert wird momentan, ist Citizen Science dort ein
	89	paarmal gefallen. Ich weiss es nicht genau...Es gibt jetzt eben auch eine
	90	Quellen-App. Genau. Und das geht in genau das Gleiche in der Art. Citizen
	91	Science, dass man das dann mithilfe von Besucherinnen und Besuchern
	92	aufnehmen will, die Daten und andere hydrologische Daten. Ich muss jetzt auch sagen, ich
	93	habe die App selber auch noch nicht so (unv. durch schlechte Audioqualität)...
	94	also ich habe die Information, aber das ist erst am Kommen.
	95	S: ...In dem Fragebogen ging es auch ein bisschen darum, welche
	96	Befürchtungen sehen die Menschen in der Praxis, wenn so eine App verwendet werden würde.
		Und

	97	eine der grössten Bedenken war, dass die Messungen durch ungeschultes Personal
	98	aufgenommen werden. Deckt sich das mit deinen Befürchtungen, oder wie siehst du
..Inaccuracy due to non-specialist	99	das?
	100	A6: ...Joah...Ja es ist immer ein bisschen schwierig. Wenn ich das jetzt so sehe,
	101	das sind ja nicht so viele feine Einheiten, die man eingeben muss in der App.
	102	Also das was du da jetzt gerade gezeigt hast. Von daher sage ich, ja, das kann
	103	auch irgendwer machen, der ungeschult ist. Da sehe ich eigentlich kein Problem.
	104	Es ist natürlich immer – das habe ich auch vielleicht geschrieben in dem
..Ensure data quality	105	Fragebogen – es hängt immer zusammen mit der Qualität von den Daten und eine
..Targeted use of the participan	106	gewisse Qualität muss man einfach haben, dass man die Daten weiterverwenden kann.
	107	S: Also, dass es auch zweckabhängig ist, je nachdem wofür man die Daten
	108	weiterverwenden möchte, müssen sie unterschiedliche Standards haben.
..Project ideas	109	A6: Genau. Für eine Zeitreihe ist das sicher geeignet. Das kann mehr oder
	110	weniger jeder sagen. Aber alles, was ein bisschen darüber hinaus geht, da wird
	111	es glaube ich schon ein bisschen schwieriger, hätte ich gesagt.
..Ensure data quality	112	S: Also mehr so eine Art Überblick und nicht das Detail abfragen?
	113	A6: Genau. Denn man müsste sicher noch einmal schauen gehen und die Daten
	114	auch immer noch überprüfen. Das muss man dann schon noch machen, glaube ich.
	115	S: Ja. Und eine weitere Befürchtung war, dass die Datenlieferung durch die
	116	Teilnehmenden unzureichend oder in unregelmässigen Abständen erfolgen würde.
..Irregular temporal data delivery	117	Siehst du das ähnlich?
	118	A6: Ja, das sehe ich jetzt schon in meiner Haupt-/... Oder wo ich mir das jetzt
	119	überlegt habe, das ist schon einer von den Hauptpunkten. Das ist schon schwierig.
..Ensure regular data delivery (	120	Weil wenn ich jetzt überlege, die / da sieht man erstens nicht den Bach
	121	fließen oder was auch immer, vielleicht weil halt Schnee liegt /
	122	S: Es gibt in der App – Entschuldigung für die Unterbrechung – Es gibt in der
	123	App auch die Möglichkeit zu sagen ‚Von Schnee bedeckt‘.
	124	A6: Okay. Oder dann, wenn der Schnee weg ist: Woanders sieht man dann
..Irregular temporal data delivery	125	wenn der Schnee weg ist im Mai / dann hast du eigentlich den ganzen April, März, Mai der
	126	nicht abgedeckt ist. nachher ist es dann bis in den September und dann hast du
	127	wieder eine Lücke über den ganzen Winter. Da sehe ich dann auch, dass das
	128	räumlich sehr konzentriert ist. Du hast vorhin das Beispiel gezeigt vom Züriberg
	129	oder am Irchel. Da hat es relativ viele Leute und das Wegenetz ist relativ dicht.
	130	Man kommt eigentlich überall so ein bisschen vorbei. und bei uns ist das halt
..Irregular spatial data delivery	131	viel grossräumiger. Also über 400 km2 (anonymisierte genaue Gebietsgrösse) – das
	132	ist schwierig, um eigentlich flächendeckend die Daten einigermaßen aufzunehmen.
	133	Dann würden auch gewisse Bereiche, oder dort wo viele Wanderwege vorbeigehen,
	134	überrepräsentiert sein. Und viele andere hätten dann gar keine Daten. Das sehe
	135	ich so ein wenig als schwierig an.
	136	S: Könntest du dir denn vorstellen, dass man das quasi auf ein Gebiet begrenzen
	137	würde? Dass man sagt in diesem Areal sollte mehr gesucht werden, wo Menschen
	138	sowieso häufiger vorbeigehen, oder widerspricht das dann auch vielleicht dem
	139	Naturschutz? Also ein Naturpark hat jetzt natürlich nicht den grössten
	140	Naturschutz, es ist ja mehr so Landschaftsentwicklung...
..Other Tips	141	A6: Ja, genau, Landschaftsentwicklung. Also wenn ich jetzt so ein Projekt mit
	142	den Citizen Science bei mir aufziehen würde, müssten wir zuerst sowieso eine
	143	Pilotstudie machen oder eine Machbarkeitsstudie. Dann würden wir das eh auf ein

	144	Gebiet begrenzen. Dann würden wir auswerten, wie das denn funktioniert. Und dann
	145	würden wir das wirklich (unv. wegen schlechter Audioqualität) über welche
..Other Tips	146	Testperimeter wir Aussagen machen können oder das Projekt auch etwas
	147	größer
	148	aufziehen. Je mehr Daten desto besser – also von überall und relativ
	149	flächendeckend.
	150	S: Wie ist das Gebiet vernetzt? Also, auch administrativ. Gibt es so...
	151	Besuchertentren? Ist es überhaupt ein Gebiet, was wirklich besucht wird, oder
	152	ist es einfach nur eine festgeschriebene Gebietseinheit?
	153	A6: Ein Naturpark ist so aufgebaut, dass sich Gemeinden zusammenschließen
	154	und ihre nachhaltigen Ziele festlegen und sich dazu verpflichten die auch
	155	einzuhalten. Und das sind jetzt in unserem Fall neun Gemeinden. Aber da
	156	können sich natürlich die Leute frei bewegen. Sie können auf die Wanderwege, sie
	157	können rein und raus, wo sie wollen. Es hat keinen Zu- oder Eingang. Es gibt schon das
	158	Besuchertzentrum, aber das wird eigentlich normalerweise nicht genutzt oder
	159	nicht so stark genutzt. Wir machen so eine Besucherzählung. Wir haben schon
	160	gewisse Anhaltspunkte wie viele Leute sich zu welcher Zeit im Park bewegen, aber das
	161	wird natürlich nie genau. Es hat viel zu viele Einstiegspunkte. Das ist
	162	fast...naja, nicht unmöglich, aber sehr schwierig.
	163	S: ...Könntest du dir generell vorstellen, dass man eine derartige Anwendung in
	164	dem Naturpark miteinbezieht oder denkst du das ist einfach zu groß das Gebiet
	165	als dass man dort vernünftig Schlüsse rausziehen könnte?
	166	A6: Jetzt zu Citizen Science betreffend auf das Projekt?
	167	S: Citizen Science betreffend auf trockenfallende Bäche spezifisch.
	168	A6: Ok... Ja, man kann, aber ich glaube da wären noch wenige Besucherinnen
..Visitors / Tourists	169	oder Besucher, die dazu Aussagen / ...Eher so Landwirte, die haben natürlich viel
	170	bessere Daten. Wenn man die irgendwie dazu bewegen könnte die App
..Farmers	171	auszufüllen.
	172	Aber vielleicht ist das auch ein bisschen schwierig. Weil sie sonst schon genug
	173	zu tun haben. Allgemein die Thematik ist immer schwierig. Grundsätzlich würde
	174	ich sagen, ja... man müsste es aber schon noch in einer Machbarkeitsstudie
	175	ausprobieren. Und eben probieren die Landwirte dazu auch noch quasi zu
	176	bewegen.
..Other Tips	177	Ob das jetzt über eine App geht oder die Meldung an uns geht und wir das dann
	178	eintragen. Die Diskussion kann man ja noch führen. Grundsätzlich würde ich
	179	sicher sagen ist das sicher eine Möglichkeit.
	180	S: Wenn du sagst, 'schwierig', inwiefern? Meinst du, dass die Thematik nicht als
	181	relevant angesehen wird, oder dass die Thematik Konfliktpotential birgt, oder /
	182	A6: Ja, also Gewässerraum, Flüsse, das ist allgemein so ein Knackpunkt. Jetzt
	183	auch in diesem Jahr ist der Gewässerraum wieder neu ausgeschrieben worden
	184	und da haben recht viele Landwirte auch Land verloren – daher würde ich sagen ist das
	185	Ganze nicht ein ganz konfliktfreies Thema. Klar sind sie sich der Wichtigkeit
	186	des ganzen bewusst, weil sie ja dann auch wieder die Kühe tranken auf der Alp
	187	und Wasser hochfliegen und alles. Aber vielfach haben sie dann das Gefühl,
..Farmers	188	wenn sie dann so Sachen melden, dass dann irgendwelche Schutzbestimmungen auf
	189	sie zukommen oder so. Das ist immer so ein bisschen die Schwierigkeit. Wir haben
	190	das gleiche bei der Fledermaus, wo sie diese melden sollen, wenn Fledermäuse in
		ihrem Haus sind oder allgemein seltene Arten. Sie haben vielfach das Gefühl,
		dass wenn sie jetzt melden, dann kommt auf einmal – dass wir dann ein
		Schutzgebiet machen oder nachher dürfen sie dann nicht mehr dort mähen. Das

		191	sind
..Farmers		192	dann immer so ein wenig die Angstgedanken, die dann ein wenig im Weg stehen. Und
		193	auch so ein bisschen das Misstrauen gegenüber den Ämtern.
		194	S: Ja, ok. Danke für die Ausführung... Angenommen du hättest jetzt Interesse an diesen Daten. Welche Form wäre dir am liebsten, womit kannst du etwas anfangen?
		195	Wäre das eine Karte, wäre das eine Zeitreihe anhand von Bildern? Also welches
		196	Format sollen diese Messungen am Ende haben, dass du sagst, damit kann ich etwas
		197	anfangen?
..Draw conclusions from the data		198	A6: Das ist schwierig, wenn man das Projekt noch nicht angerissen hat und noch kein Ziel definiert hat und weiss was man mit den Daten überhaupt machen will...
		199	200 Grundsätzlich - was wäre denn der weitere Schritt von dir aus gesehen, wenn du die Daten dann einmal hast..., für was verwendet man denn jetzt die Daten so? Also
		201	202 wenn man jetzt eine Zeitreihe hat von einem trockenfallenden Bach?
		203	S: Also als Rückmeldung hatte ich von einigen Parks z.B. bekommen, dass sie nicht genug Kapazitäten haben ihre Bäche zu kartieren und es von daher sinnvoll
		204	fänden eine Karte zu haben, weil sie dann wissen wo die Bäche sind. Und dann können sie Experten nocheinmal ins Feld schicken, die dann dort Arten kartieren oder sich das Ganze noch genauer anschauen, um z.B. eine Übersichtskarte zu haben, um besser ihre Arbeit koordinieren zu können.
		205	206 A6: Okay. Dass man einfach eine Karte von den trockenfallenden Bächen hat, das
..Maps		207	208 macht natürlich immer Sinn. Aber jetzt, wenn man noch keinen Sinn hat / Momentan
		209	210 habe ich noch keine Idee, wie man jetzt die Daten weiterverwenden würde. Oder wie genau ich dann das Projekt aufziehen würde. Weil schlussendlich müssen wir
..Draw conclusions from the data		211	212 es auch für irgendetwas brauchen, wenn wir eine Karte hätten von allen trockenfallenden Bächen.
		213	214 S: Demnach, die trockenfallenden Bäche spielen keine explizite Rolle in deinem Naturpark? Sie haben keinen besonderen Schutzstatus, oder?
..Environmental Changes		215	216 A6: Das ist allgemein das Problem unserer Gewässer. Allgemein haben sie einen
		217	218 viel zu tiefen Schutzstatus im Allgemeinen. Die Problematik ist bekannt, natürlich. Ich bin froh, dass es jetzt bei den Quellen ein bisschen aufgekommen ist, aber alle anderen Gewässerarten sind noch ein bisschen schwierig.
		219	220 S: Und würden trockenfallende Bäche in irgendeine andere Projekttrichtung, die bei euch schon besteht, mit einfließen, z.B. Amphibienschutz, dass man Laichgewässer braucht, die miteinander verbunden sind, aber vielleicht trockenfallen, oder Ähnliches? Dass du dort einen Zusammenhang siehst. Dass du
		221	222 sagst, trockenfallende Bäche haben eine Bezug zu einem bereits bestehenden Thema?
		223	224 A6: Amphibienschutz ist sicher immer ein Thema. Auch viele Insektenarten, deren Lebensräume bedroht sind. Fische eigentlich auch. Ich weiss es nicht genau /
..Project ideas		225	226 Prozentual sind wahrscheinlich auch die meisten Fischarten bedroht in der Schweiz. Das ist mehr als die Hälfte glaube ich. Klar, das würde ganz sicher in andere Projekte auch mit einfließen. Jetzt momentan muss ich sagen habe ich eben erst das Projekt mit den Quellen. Das wäre natürlich auch ein Projekt, wo das einfließen würde. Oder hängen die trockenfallenden Flüsse jetzt zusammen mit den Quellen, also dass die Quellen jetzt beschädigt sind? Ob das irgendwie so einen Zusammenhang hat. Da könnte ich sicher sehen, dass die Daten da irgendwie mit einfließen.
..Draw conclusions from the da		227	228 S: Benutzt ihr manchmal schon bestehende Karten oder Fotos durch
		229	230
		231	232
		233	234
		235	236
..Knowledge of CS projects		237	

..Knowledge of CS projects	238	Bürgerwissenschaften die gesammelt wurden?
	239	A6: Also ich jetzt nicht, aber im letzten (unv. Ökobüro?) haben wir das ab und
	240	zu gemacht. Aber vor allem mit den Neophyten.
	241	S: Jetzt geht es so ein bisschen breiter gefasst weiter. Der Fragebogen war an
	242	Personen aus im weitesten Sinne Schutzgebieten adressiert... Ich muss gerade
	243	mich noch einmal in meinem Skript zurechtfinden... Und eine grosse
	244	Rückmeldung,
	245	die ich bekommen habe war, dass viele Schutzgebiete – das waren dann
	246	weniger die
	247	Naturparke, sondern eher Nationalparke und Biosphärenreservate und
	248	Natura 2000 Gebiete usw. – dass sie befürchten, dass Bürgerwissenschaften der
	249	Natur mehr Schaden bringen, weil z.B. die Menschen die Wege verlassen, als
	250	der
	251	Wissenschaft Nutzen. Wie sähe das bei dir aus?... Siehst du eine Gefahr durch
	252	die Bürgerwissenschaften, dass die Leute irgendwo hingehen, wo sie nicht
	253	hingehören? Oder spielt das weniger eine Rolle?
..More harm to the environment th	254	A6: Joah, das tun sie sowieso schon normalerweise [lacht]. Also das ist
	255	allgemein immer das Thema, dass Leute dahin gehen, wo sie nicht hinsollen.
	256	Jain,
	257	es gibt natürlich schon noch so sensible Lebensräume, wie das Flachmoor oder
	258	Hochmoor, wo die Leute nicht drauflaufen sollen. Aber jetzt zum Quellen
	259	kartieren / Das könnte schon ein Problem sein, aber auf der anderen Seite gibt
	260	es davon jetzt nicht mehr so viel, von den Mooren gibt es jetzt auch nicht mehr
	261	so viel [lacht]. Ja, also ich sehe das jetzt eher weniger als Problem der App,
	262	sondern ein Problem, das allgemein besteht. Also ich würde mich auch fragen,
	263	es
..Visitors / Tourists	264	ist allgemein schwierig das mit Besuchern zu machen jetzt bei uns. Weil die
	265	kommen von ausserhalb. Erstens die irgendwie zu erreichen im Vorhinein. Dass
	266	sich da jemand wirklich sagt, wir gehen da jetzt eine Wochen in die Ferien. Die
	267	App, die muss dann ja schon vor den Ferien heruntergeladen werden, wenn die
	268	Leute noch daheim sind. Und die Leute zu erreichen, wenn sie noch daheim sind
	269	–
	270	das ist schwierig... Aber auch dass dann überhaupt genug Leute mitmachen, ist
	271	dann
..Ensure regular data delivery (:	272	schon eine Frage für mich. Also normalerweise ist es dann bei solchen Sachen,
..Local Residents	273	dass es dann immer die gleichen Personen aus der Region sind, die das die
	274	ganze
	275	Zeit machen. Genau, und... / Ja, aber was ist jetzt die Ausgangsfrage gewesen?
	276	Jetzt bin ich abgeschweift.
	277	S: Die Ausgangsfrage war einfach wegen der Schutzgebiete, ob das eine Gefahr
	278	wäre mit den Menschen, die die Wege verlassen.
..More harm to the environment th	279	A6: Nein, ich hätte das nicht gesagt. Ich sag mal es machen 10 Leute mit, oder
	280	15, ich glaube die sind, im Vergleich zu allen anderen Besuchern oder der
	281	Landwirtschaft / Solange sie nicht im Flachmoor oder Hochmoor sind - eigentlich
	282	kann man die mehr oder weniger / Die sind zu klein um so ein grosses Fass
	283	aufzumachen.
	284	S: Ja. Du hattest es gerade schon angesprochen mit den Besuchenden, die
	285	einfach
	286	nur so kurzfristig vorbeischaun. Im Fragebogen wurde auch häufiger
	287	zurückgemeldet, dass man Menschen mehr vertrauen würde, die häufiger die
	288	Messungen machen, die das Gebiet besser kennen. Einfach lokale Menschen
	289	von
	290	Vorort, die das ganze vielleicht ein bisschen besser einschätzen können. Kennst
	291	du andere Bereiche oder Organisationen oder Vereine mit schon bestehenden
	292	Strukturen, die irgendwas mit Gewässern in die Richtung tun und die gut
	293	vernetzt
	294	sind? Die vielleicht Freude daran hätten so eine App zu nutzen?
..Professionals in Nature	295	A6: Ja, ich wüsste jetzt z.B. die Ranger in (anonymisierter Ort). Der Verein
	296	betreibt da so ein Rangerprojekt, wo die Ranger tagtäglich dort unterwegs sind
	297	und dazu da sind das Habitat aufzunehmen. Die machen das noch nicht so
	298	wirklich,

287 ja..., organisiert, aber das wäre sicher eine Möglichkeit. Die wären sicher gut  
288 vernetzt. Das wäre z.B. eine gute Ansprechgruppe. Und ich würde auch sagen  
den

..Professionals in Nature {  
289 Leuten würde man jetzt nicht wirklich noch viel mehr Arbeit einbrocken, wenn  
man  
290 sie fragt, ob sie das nicht auch noch kurz in der App eintragen könnten. Da hat  
291 es natürlich auch sehr viele Gewässer allgemein. Das wäre sicher eine  
..Fishermen {  
292 Möglichkeit. Sonst muss ich sagen, Fischer allgemein. Da sind sicher alle  
293 Fischervereine sehr gut vernetzt in der ganzen Region. Die sind halt persönlich  
294 motiviert da irgendwas zum Schutz von den Gewässern beitragen zu können.  
Also  
295 das wäre sicher eine Möglichkeit. Ich weiss nicht, ob die Waldhut allgemein...  
296 Oder jetzt vielleicht auch allgemein zu Landwirtschaftskooperationen oder so  
297 Alpgenossenschaften, die Wasser für die Tiere benutzen. Die sind sicher erstens  
..Farmers {  
298 gut vernetzt und zweitens haben sie auch wirklich ein ehrliches Anliegen das  
299 festzuhalten. Weil das ist ein Problem für sie, trockenfallende Bäche – ihr Vieh  
300 nicht mehr trinken zu können. Das wären vielleicht auch noch so Strukturen, die  
..Professionals in Nature {  
301 man nutzen könnte. Dann die Wildhut natürlich, aber die haben so schon viel zu  
302 tun. Die haben grundsätzlich eher zu wenig Kapazität... Sonst weiss ich nichts.  
303 Sonst ist es schwierig.  
304 S: Das beantwortet die Frage schon mehr als ausführlich. Hast du noch weitere  
305 Kommentare oder Anmerkungen? Mein Skript wäre jetzt durch an dieser Stelle  
und  
306 wenn du noch etwas anmerken oder sagen möchtest...  
..Citizen Sciences {  
307 A6: Ja, vielleicht allgemein: Das Citizen Science wird jetzt in dem Kanton  
308 Graubünden u.a. recht gefördert. Es ist eines von den Schwerpunktthemen. Das  
309 trifft schon recht einen Nerv mit deiner Arbeit. Das vielleicht noch so als  
310 Anmerkung. Ich wäre auch froh, wenn ich dann die fertige Arbeit bekommen und  
311 durchlesen könnte und vielleicht auch noch etwas mitnehmen könnte. Ich würde  
Flowers along the way {  
312 auch noch vielleicht mit den Leuten reden mit (anonymisierter Name) von den  
313 Quellen. Der ist zuständig für die Quellenkartierung und ist ein bisschen der  
314 Quellen-Guru bei uns hier in der Schweiz. Mit ihm würde ich vielleicht auch  
315 nochmal reden, der könnte dann auch nochmal Informationen geben über das  
App,  
316 das Quellen App. Vielleicht könnte das auch noch weiter in deine Arbeit  
317 einfließen. Sonst nein. Vielleicht fällt mir dann nochmal etwas ein, dann  
318 bekommst du dann eine Email von mir.  
319 S: Ja super, gerne. Wenn das vom Kanton gefördert wird, diese Citizen Science:  
320 Wird das ernst genommen? Ich hatte häufiger im Fragebogen v.a. aus  
Deutschland  
321 die Rückmeldung bekommen, man kann den Daten eigentlich nicht trauen und  
man  
322 müsse alles ohnehin nochmal prüfen. Denkst du das liegt dann mehr an der  
323 Aufmachung? Dass wenn man das Citizen Science Projekt von Anfang an mit  
324 Versuchsstudien vorher und nachher und Evaluation und dem Ganzen besser  
plant  
325 verlässlicher wäre, als wenn man einfach eine App rausbringt ohne genaueren  
326 Kontext, wofür die Daten genau gesammelt werden und die Leute einfach so ins  
327 Feld schickt?... Also dass die Anwendung der Bürgerwissenschaften  
fallspezifisch  
328 sind? Weil die App ist ja jetzt für alle Regionen möglich, man kann überall  
329 Messungen vornehmen. Während, wenn man ein Bürgerwissenschaftenprojekt  
330 wahrscheinlich vom Kanton für eine bestimmte Region extra konzipiert, hat man  
es  
331 nur auf diese Region extra ausgelegt.  
332 A6: Ja, also grundsätzlich...Zuerst hast du gefragt ob oder wie das gefördert  
wird  
333 vom Kanton. oder das Ernst genommen wird. Das war deine erste Frage, oder?  
334 S: Ja.  
335 A6: Und es wird schon ernst genommen... Hast du noch mit anderen  
Naturpärken

	336	geredet aus unserem Kanton?
	337	S: Geredet, nein.
..Citizen Sciences	338	A6: Okay. Also wie das gefördert wird: Vom Amt kommen sie dann auf uns zu und
	339	sie sagen: Citizen Science, das wäre doch etwas. Und sie stellen dann ähnliche
	340	Fragen, wie du auch. Sie haben uns ans Herz gelegt, dass ein bisschen (unv.
	341	durch schlechte Audioqualität). Und das heisst, wenn wir jetzt ein Projekt
	342	machen damit würden, würden wir einfacher Geld bekommen dafür. Wir müssten halt
	343	ihre Punkte beachten, die sie gesagt haben. Und Citizen Science wäre sicher
	344	eines von denen. Und jetzt wegen der Anwendbarkeit von den Daten: Wenn du das
..Knowledge of CS projects	345	Projekt ausweitest und noch Daten haben willst. Mit dem Biosphärenreservat
	346	(anonymisiertes Biosphärenreservat) haben wir eigentlich die Idee ein Citizen
	347	Science Projekt zu machen mit Gebäudebrütern.
	348	S: Spannend.
..Ensure data quality	349	A6: Und Gebäudebrüter – da kommt es schlussendlich nicht so drauf an, was das
	350	für eine Art ist. Du kannst da natürlich schon alles abfragen. Aber es geht eher
	351	darum: Ja oder nein. Jetzt Gebäudebrüter hat es keine dort. Und weil
	352	Gebäudebrüter halt in Gebäuden sind, die in Siedlungsgebieten sind, ist es
	353	einfacher die Leute / Und dann hätte man auch nicht die grossen Lücken
	354	eigentlich, wie wenn man jetzt irgendetwas in der Natur macht oder im
	355	Landschaftsraum, wo nur ein paar Wanderwege durchgehen. Im Siedlungsgebiet kann
	356	man das wirklich flächendeckend aufnehmen und auch die Qualität von den Daten:
..Ensure data quality	357	Wenn man das mit einem Foto hinterlegt, ist das eigentlich schon, kann man das
	358	eigentlich schon von daheim aus überprüfen und muss dann nicht zusätzlich noch
	359	ins Feld gehen und all die Daten prüfen. Also grundsätzlich ist es sicher
..Ensure data quality	360	möglich. Nur die Fragestellung ist wichtig und eben was für Daten wir überhaupt
	361	brauchen. Also ‚Ja oder Nein‘ ist immer praktisch. Auch bei den Neophyten hat
	362	das gut funktioniert. ‚Ja oder Nein‘ mit einem Foto hinterlegt. Bei den
	363	Neophyten gibt es dann auch über- und unterrepräsentierte Gebiete, aber das
	364	macht grundsätzlich nichts mit der Art. Es müssen schlussendlich eh alle
..Ensure data quality	365	bekämpft werden. Darum ist die Fragestellung umso wichtiger, dass man wirklich
	366	eine gute Fragestellung hat und ein gutes Bild im Kopf, was man mit den Daten
	367	anfangen will.
	368	S: Super. Meine Fragen wären alle geklärt...
	369	A6: Ja.
	370	S: Dann stoppe ich jetzt die (unv. Aufzeichnung?)

## Appendix X - Interview III transcription

	1	<b>Interview III (BW, Erfahrung mit CS, 38:31)</b>
	2	<b>Case Summary</b>
	3	The interviewee is regional supervisor of the Association Amphibian-Reptile-Biotope Protection. He also collects data for the national species mapping and has been fascinated by amphibians and reptiles since his childhood. In the process, he has regularly passed water bodies and streams where he has noticed that more and more are drying up.
	4	He is thus a citizen scientist from the field. However, he has the impression that he is not taken seriously as a citizen scientist and that the wrong conclusions are drawn from the data collected.
	5	He would like to see better coordination of the volunteers by the responsible authorities and adequate management strategies concluded from the collected data, otherwise he does not want to continue his voluntary work.
	6	<b>Interview</b>
	7	A2: Erfahre ich irgendwas wenn Ihre Masterarbeit fertig ist oder was dabei rausgekommen ist?
	8	S: Sehr gerne. Ich kann Ihnen gerne eine Kurzform der Ergebnisse zuschicken und
	9	wenn Sie die ganze Masterarbeit haben wollen kann ich die Ihnen bestimmt auch
	10	zukommen lassen. Das dauert nur ein Weilchen. Ich werde spätestens Anfang
	11	nächsten Jahres fertig sein. Ziel wäre dieser Herbst, mal gucken, wie das so
	12	funktioniert. Das notiere ich schon mal sofort. Damit sie auch wissen wohin ihre
	13	Antworten geführt haben.
	14	A2: Wissen Sie, ich bin lange Jahre geschädigt, dass ich viel unternommen habe,
..Experiences with CS	15	und es ist nichts zurückgekommen. Oder auch nichts daraus geworden. Deswegen
	16	hätte ich schon gerne gewusst, dass es auch einen Sinn gehabt hat.
	17	S: Nein, auf jeden Fall. Das werde ich Ihnen zukommen lassen. Da gibt es keine
	18	Frage... Der Fragebogen war auch anonymisiert daher weiß ich nicht welche
	19	Antworten sie in dem Fragebogen angegeben haben. Daher werden sich
	20	manche Fragen
	21	noch mal überschneiden, da ich hier nochmal in die Tiefe hinein gehen möchte.
	22	Könnten Sie sich einmal kurz vorstellen und sagen in welchem Schutzgebiet sie
	23	tätig sind und welche Tätigkeit Ihre ist?
	24	A2: Ich bin 72 Jahre alt. Ich bin inzwischen Rentner und habe mich früher mit
	25	Qualitätsmanagementsystemen beschäftigt. Ich habe also größere Firmen
	26	organisiert. Aber seit meinem 15. Lebensjahr ungefähr interessiere ich mich für
	27	Natur und ganz besonders für Amphibien und Reptilien. Und wenn man da
	28	unterwegs
	29	ist, muss man natürlich immer wieder Gewässer aufsuchen. Und da stellt man
Personal background information	30	halt
	31	über die Zeit fest, wenn die verschwinden... Ich bin in dem Naturschutzgebiet
	32	(anonymisiertes Naturschutzgebiet) und dem Naturschutzgebiet (anonymisiertes
	33	Naturschutzgebiet), wo auch der (anonymisierter Bach I) dazugehört, unterwegs
	34	-
	35	aber noch eigentlich viel, viel mehr. Ich bin der Regionalbeauftragte für den
	36	Kreis (anonymisierter Kreis). Das ist in der Region um die Stadt Pforzheim. Und
	37	zwar von dem Verein Amphibien-Reptilien-Biotopschutz in Baden-Württemberg.
	38	Und
	39	die Abkürzung ist ABS. Wenn man das im Internet suchen möchte, dann findet man
	40	das unter herpetofauna-bw.de... Ich kartographieren schon seit 1977 für die
Personal background information	41	Gemeinde (anonymisierte Gemeinde) und für das Regierungspräsidium Karlsruhe
	42	Amphibien und Reptilien und bin seit 2014 Kartierer der landesweiten
	43	Artenkartierung. Ich glaube das reicht jetzt.
	44	S: Machen Sie das ehrenamtlich oder sind das richtige Anstellungen?
Personal background information	45	A2: Ich mache das ehrenamtlich.

	42	S: Also sowohl bei dem Amphibienschutz...
	43	A2: Alles.
	44	S: Ja, Klasse.
..Environmental Changes	45	A2: Die Gewässergeschichte ist eigentlich nur ein Abfallprodukt. Aber ich muss
	46	ja irgendwie einmal darauf aufmerksam machen, dass die Amphibien verschwinden.
	47	Und vielleicht greift Wasser besser.
	48	S: Ja, das ist ja immer ein bisschen schwierig. Wahrscheinlich in Teilen auch
	49	noch bei dem Unteren Naturschutz angesiedelt und bei den Unteren Wasserbehörden
..Data Availability	50	aber die kleineren Gewässerquellen fallen dort wahrscheinlich immer aus dem
	51	Radar.
	52	A2: Die Fallen völlig aus dem Radar. Völlig.
	53	S: Und bei ihrer Arbeit oder ihrer Tätigkeit haben sie dort auch Bezug zu den
	54	hydrologischen Daten der Fließgewässer? Wenn sie dort die Amphibien kartieren
..Data Availability	55	und zählen?
	56	A2: [Zögern]...Das möchte ich glaube ich so verneinen. Also an sich kann ich nur
	57	feststellen vor 40 Jahren war dort ein Gewässer und inzwischen ist es
	58	verschwunden. Und natürlich stelle ich auch fest ist das Gewässer periodisch
	59	verschwunden oder ist es komplett verschwunden. Solche Dinge stelle ich schon
	60	fest, aber ich habe da keine Daten, auf die ich zurückgreifen kann. Die Mühe
	61	habe ich mir auch nicht gemacht... Weil eigentlich müsste das Thema ja umgekehrt
..Let citizens be part of the pro	62	passieren: Ich erwarte eigentlich, dass ein Land die Leute die ehrenamtlich
..Experiences with CS	63	solche Dinge tun wie ich, dass die entsprechend koordiniert werden. Und das
	64	passiert halt überhaupt nicht.
	65	S: Würden Sie sagen, dass Sie das als eine Art Bürgerwissenschaft betreiben?
..Knowledge of CS projects	66	Also dass Sie die wissenschaftlichen Daten von den Amphibien jetzt
	67	zusammenstellen?
Quotable passages	68	A2: Ja, das habe ich die ganzen Jahre so gemacht. Das Problem ist, ich bin nur
..Targeted use of the particip	69	Sammler. Und die Schlüsse sollten andere daraus ziehen. Ich ziehe sie natürlich
	70	auch, aber mit den Daten passiert zu wenig.
	71	S: Sie sammeln die Daten aber die Daten werden von keinem angefordert?
..Experiences with CS	72	A2: Doch sicherlich bei dieser bundesweiten Artenkartierung werden sie
	73	angefordert aber sie werden nicht oder falsch interpretiert.
	74	S: Von wem werden die dort angefordert?
	75	A2: Wie bitte?
	76	S: Von wem werden die Daten angefordert? Wer koordiniert die
	77	Landeskartierung?
..Knowledge of CS projects	78	A2: Das ist im Regierungspräsidium Karlsruhe. Das passiert in Baden-
..Data Availability	79	Württemberg
	80	allerdings auch in den drei anderen Regierungspräsidien. Die fordern die Daten
	81	auch an. Allerdings natürlich nicht die Daten zu den Gewässern, sondern zu den
	82	Tieren... Wobei man natürlich auch Bemerkungen macht klar, zu dem
	83	Lebensraum usw.
	84	S: Und welche Daten genau sammeln Sie da? Die Art der Amphibien? Die
..Data Availability	85	Anzahl? Wo
	86	sie lokalisiert sind?
	87	A2: Ja klar. Den Ort, das Datum, Uhrzeit, die Art, die Anzahl,
	88	Entwicklungsstadien.
	89	S: Haben Sie dazu ein vorgefertigtes Dokument von dem Regierungspräsidium
	90	oder
	91	stellen Sie das selber zusammen?
..Environmental Changes	92	A2: Ja gut, über 30 Jahre habe ich das selbst zusammengestellt einfach in einer
		Excel Tabelle. Und seit 2014 gibt es eine Datenbank, in die man das einträgt.
		Und leider passiert halt eines: Jede Generation empfindet den Zustand den sie
		vorfndet als normal. Und ich habe bis heute halt immer mit jüngeren Menschen
		zu
		tun und die empfinden das was sie sehen als normal. Aber ich komme aus einer
		total anderen Welt. Ich habe viel, viel mehr gesehen. Und deswegen wird das,

..Environmental Changes

..Knowledge of CS rojects

..Let citizens be part of the j

..Experiences with CS

Presentation of terminology and C

was  
93 ich gesehen habe einfach oft missachtet. Für mich waren 5000 Amphibien viel.  
94 Heute sind schon 500 viel.  
95 S: Von verschiedenen Arten oder in welcher Größe reden wir da?  
96 A2: Das ist nur eine Hausnummer.  
97 S: ...Ich schaue parallel nochmal auf mein Skript, damit wir da in die richtige  
98 Richtung gehen. Also seit über 30 Jahren sammeln Sie schon die Daten. Und welche  
99 Erfahrung haben Sie bereits gemacht kollaborieren sie auch mit anderen  
100 Datensammlern der Amphibien oder macht da jeder so seinen Teil?  
101 A2: Nee, nee, gerade bei der Artenkartierung gibt es einmal im Jahr eine  
102 zentrale Veranstaltung, wo man sich auch austauschen kann. Wo die Ergebnisse  
103 präsentiert werden. Aber nach meinem Empfinden werden halt einfach die  
104 Schlüsse draus gezogen. Es wird die Brisanz, die Dringlichkeit nicht erkannt.  
105 Ich habe es Ihnen ja gerade gesagt: ich erwarte 5000 Grasfrösche; heute ist man  
106 zufrieden wenn man 500 findet. Und es sind heute nicht einmal mehr 500.  
107 S: Ja, das Artensterben geht voran. Man merkt so wenig, wenn etwas  
108 verschwindet.  
109 A2: Rasant.  
110 S: Ja, ernüchternd. An dieser Stelle: Ich würde einmal kurz eine Präsentation  
111 öffnen, an der sie sehen in welche Richtung die Thematik meiner Masterarbeit  
112 trockenfallenden Bächen. Da würde ich einmal kurz einen Übergang machen.  
113 A2: Ja das ist sicher die Kunst, dass was ich mache und Sie machen irgendwie  
114 zusammenzubringen.  
115 S: Ja, aber ich glaube man kann das gut verbinden, weil die Erde ja doch als  
116 System zusammenhängt. Und die Amphibien sind angewiesen auf die Gewässer  
117 und die  
118 Gewässer sind einfach Lebensraum und Korridor für die Amphibien selbst. Sie  
119 sehen die Folie, die ich Ihnen zeige?  
120 A2: Jawohl.  
121 S: Kurz noch zur Terminologie, damit wir einfach über das Gleiche reden: bei den  
122 trockenfallenden Bächen beziehe ich mich auf Bäche, die nicht das ganze Jahr  
123 über fließen . Das heißt sie fallen trocken für einen längeren Zeitraum oder  
124 kürzeren - das ist an dieser Stelle zunächst egal. Das kann sowohl durch den  
125 Menschen verursacht sein, zum Beispiel durch Staudämme oder dass er Bäche  
126 umleitet, als auch ganz natürlich vonstatten gehen durch Veränderungen im  
127 Niederschlag. Durch diesen Wechsel an trocken und feucht haben wir sich sehr  
128 stark abwechselnde Habitats, was auch zu einem einzigartigen Lebensraum  
129 führt  
130 und trotzdem fallen sie in vielen Klassifikationen einfach aus dem Raster raus,  
131 weil sie so schlecht gemessen werden können. Man geht davon aus, dass etwa  
132 50 %  
133 des globalen Flußsystems aus diesen trockenfallenden Bächen besteht und  
134 insbesondere in den Gebirgsflüssen, den Zuflüssen oben in den Gebirgen,  
135 könnte  
136 der Anteil noch deutlich größer sein. Durch den Klimawandel wird erwartet, dass  
137 sich der Anteil noch weiter erhöht...  
138 Bei den Bürgerwissenschaften beschreibe ich das Sammeln wissenschaftlicher  
Daten  
durch Bürgerinnen und Bürger, die nicht zwangsläufig mit dem  
Wissenschaftsfeld  
vertraut sind. Sie kennen die Vogelzählung vom NABU und die  
Amphibienzählung  
würde da auch zu fassen. Diese Zählungen sind auch für hydrologische Daten,  
z.B.  
Fließzustände oder Wasserstände anwendbar mit verschiedenen Apps oder  
Formularen,

3/10

Presentation of terminology and C

139 die zugesandt werden können.  
140 Von der Uni Zürich die Arbeitsgruppe hat die Crowdwater App entwickelt. Das ist  
141 eine App, die den Wasserstand in verschiedenen Arten von Gewässern messen  
kann.  
142 Es gibt entweder an größeren Gewässern die Option, dass man den  
Wasserstand an  
143 einer vorhandenen Messlatte abliest und in die App einträgt. Oder dass man die  
144 Wasserlatte selbst in ein Bild, das man von dem Gewässer gemacht hat, einfügt  
145 und vergleicht mit vorherigen Referenzbildern. Und unter anderem gibt es auch  
146 die Messung von trockenfallenden Bächen. Der Fließzustand der  
trockenfallenden  
147 Bäche wird dann in sechs Kategorien eingeteilt: Entweder das Bachbett, das  
man  
148 vorfindet, ist trocken zu dem Zeitpunkt, das Bachbett ist feucht, es gibt  
149 einzelne Pools, das Wasser steht in dem Bachbett aber die Pools sind  
150 zusammenhängend, das Wasser fließt leicht, oder es ist ein Bach der richtig  
151 fließt.  
152 Mithilfe dieser App oder in der App Applikation ist eine Karte sichtbar. Das ist  
153 jetzt ein Ausschnitt von Zürich, wo an der Lokation georeferenziert das Foto  
154 eingefügt ist von dem Bach, der gemessen wurde. Und wenn man dann auf  
einen  
155 Punkt dieser Karte klickt, wo eine Messung vorgenommen wurde, kann man auf  
die  
156 Zeitreihe zurückgreifen, auf vergangene Fotos die an dieser Stelle gemacht  
157 wurden und der Wasserstand, der zu dem Zeitpunkt gemessen wurde. Die  
Daten kann  
158 man frei verfügbar runterladen von der Website und daraus dann Zeitreihen des  
159 Abflusses oder ob der Bach trocken oder feucht war erstellen. Man kann auch  
160 verschiedene Lokationen miteinander vergleichen, die z.B. geografisch nahe  
161 beieinander liegen oder auch weiter entfernt und dann Rückschlüsse auf  
mögliche  
162 Ursachen ziehen. Das wäre so kurz damit sie wissen, worum es geht und was  
die  
163 App so kann.  
164 A2: Wobei das sind ja noch Premium-Zustände.  
165 S: Inwiefern meinen Sie das?  
166 A2: Ich habe es mit Bächen zu tun, die es gar nicht mehr gibt. Natürlich sind da  
167 auch welche bei, wo, wie Sie grad beschrieben haben, es noch kleine Tümpel  
gibt  
168 oder die einmal oder zweimal im Jahr Wasser führen. Aber die meisten über die  
169 ich rede, die sind tot.  
170 S: Die sind ganz trocken.  
171 A2: Ganz trocken. Und deswegen finde ich, das was Sie machen kommt leider  
für  
172 meine Region zu spät. Also in der Schweiz - in höheren Lagen - hat es sicherlich  
173 noch mehr Wasser. Hinter mir beginnt der Schwarzwald in sechs oder sieben  
174 Kilometern. Dort sind die Verhältnisse total anders. Und /  
175 S: Und die Bäche können auch nicht mehr zurückkommen in irgendeiner Form,  
denken  
176 Sie?  
177 A2: Also die, die ich aufgeführt habe, da ist keiner zurückgekommen. Und da  
wird  
178 auch keiner mehr zurückkommen. Im Gegenteil: Ich werde die fünf, die ich noch  
179 habe - da werde ich noch welche verlieren. Die werden dann jetzt in die  
180 Kategorie, die sie als ‚trockenfallend‘ beschreiben, demnächst wahrscheinlich  
181 überführt werden.  
182 S: Gibt es in Ihrem Gebiet dann Bäche, die sich abwechseln mit ‚Wasser führen‘  
183 und dann wieder ‚trockenfallen‘ - also trockenfallende Bäche? Oder sind alle  
184 Bäche, die sie jetzt kennen, komplett trocken und haben seit Jahren kein Wasser  
185 geführt? Ich meine: auch bei Starkregen können diese Bäche ja wieder Wasser  
186 führen.

..Occurences of Water Bodies

..Occurences of Water Bodies

4/10

..Occurences of Water Bodies	<p>187 A2: Das ist natürlich gegeben, dass die bei Starkregen Wasser führen. Nur es  188 wird nie mehr ein Bachbett entstehen. Also das was auf dem Grund dieser  Bäche  189 wächst, wird bestehen bleiben und in 14 Tagen ist halt wieder Gras drin und kein  190 Wasser... Nur bei den großen bleiben halt diese Gumpen, wie man bei uns sagt,  oder  191 diese Tümpel bestehen, die dann noch eine Zeit lang bleiben. Aber ein  Flussleben  192 kann da keines mehr entstehen.  193 S: Und für die Feuchtvegetation, dass da dann einfach noch ein bisschen mehr  194 Wasser im Boden ist? Dass dort noch andere, nicht Amphibien, aber Pflanzen  195 vorkommen? Das wäre ja auch eine andere Art Habitat?</p>
..Environmental Changes	<p>196 A2: Ich glaube der Zug ist auch schon abgefahren. Ich finde hauptsächlich halt  197 Gräser und verschiedene andere Pflanzen. Aber diese typische Ufervegetation,  die  198 ist auch verschwunden... Und wir Menschen helfen ja kräftig nach, dass die  199 verschwindet... Ich habe Bilder, da kann man sehen: Da ist alles abgemäht und  200 abgeschlägelt entlang dieser Bäche. Da kann man nichts mehr zurückholen.  Würde  201 man es stehen lassen, könnte man auf Dauer wieder etwas zurückholen. Aber  so ist  202 es nicht möglich.  203 S: Also denken Sie, dass dort auch eine andere Bewirtschaftungsform eingeführt  204 werden muss?  205 A2: Total. Total. Wir werden das auch machen müssen. Wasser wird immer  knapper  206 werden. Und dann müssen wir Wasser so lange wie möglich in der Landschaft  halten.  207 Und das geht nur, indem ich Bewuchs stehen lasse, Hecken stehen lasse,  Bäume  208 usw.  209 S: Damit das Wasser nicht so schnell abfließt?  210 A2: Ja... Ich kann das fachlich nicht so gut ausdrücken wie Sie, sicher, aber ich  211 glaube ich kann es beschreiben, dass man es versteht.  212 S: Und Sie haben die Erfahrung. Zurück zu der App, die ich Ihnen vorgestellt  213 habe und zu den Bürgerwissenschaften: Ist ihnen eine derartige Anwendung  schon  214 bekannt? Dass man so welche hydrologischen Daten mithilfe einer App sammeln  215 kann? Oder welche Erfassungsmethoden kennen sie?  216 A2: Also in der Form kenne ich das nicht, so wie Sie es vorgestellt haben. Ich  217 finde es aber hochinteressant, weil, wie gesagt, Sie unterscheiden es auch in  218 das, was ich gesagt habe: Kleine Bäche, temporär mit Wasser befüllt. Das kenne  ich so nicht. Ich kenne nur diese eine App von der ARD: Unser Wasser. Ich weiß  219 nicht, ob sie die kennen?  220  221 S: Ich habe von der App schon gehört.  222 A2: Da gibt es auch mehrere kleine Filme, da bin ich auch beteiligt - ich bin  223 auch in so einem Film untergekommen, da kann ich ihnen auch den Link  vielleicht  224 einmal schicken. Dann können Sie auch einmal sehen, was ich so meine. In  dieser  225 App geht es auch um Bürgerwissenschaften. Aber die App, die Sie vorgestellt  226 haben, ist meiner Meinung nach viel differenzierter und präziser. Bei der  227 anderen App ist es halt nur so: Wann hat es zum letzten Mal geregnet? Wann  war  228 noch Wasser drin? Wann war kein Wasser drin? Also wesentlich einfacher.  229 S: Ja, die App basiert schon auf einem wissenschaftlichen Grundsatz, weil sie  230 auch an der Uni entwickelt wurde. Und die Idee ist halt, dass die App auch  231 helfen soll In der Praxis mehr Anwendung zu erfahren. Wir können die ganzen  232 Daten sammeln und generieren, nur gerade stehen wir vor der Frage: Wie  bekommen  233 wir sie mehr in die Praxis und wie können wir größere Areale davon überzeugen</p>
..First impression of the CWA	
..Experience with CS in hydrolo	
..Experience with CS in hydrology	

	234	die Daten zu sammeln? Denn die Datensammlung ist für jeden möglich und die Daten
	235	stehen auch frei zur Verfügung. Und in die Richtung versuche ich gerade ein
	236	bisschen zu forschen. Das heißt auch die ganzen Daten für die Zeitreihen und
	237	Karten sind frei verfügbar und können heruntergeladen werden. Und mit denen kann
	238	man auch einfach sehr viel Wissen darstellen.
	239	In dem Fragebogen kam unter anderem heraus, dass eine große Befürchtung bei
	240	Bürgerwissenschaften die Ungenauigkeit durch ungeschultes Personal ist. Haben
	241	sie dort eine ähnliche Befürchtung?
	242	A2: Ja, gerade was gewisse (unv. durch schlechte Audioqualität) angeht habe ich
..Inaccuracy due to non-specialist	243	eine ähnliche Befürchtung. Weil, wenn Sie zum Beispiel mich nehmen, ich verfüge
	244	über jahrzehntelange Erfahrung. Ich kann zum Beispiel bei vielen Bächen ab 2010,
	245	bei manchen sogar ab 1990, sagen, wie der Zustand war und kann fast eine ganze
	246	Zeitreihe erstellen. Und manche Bürger gehen halt raus und sehen: Jetzt ist kein
	247	Wasser da. In vier Wochen ist wieder Wasser da. Wenn die Kurzfristigkeit reicht,
	248	ja. Aber ich habe trotzdem Befürchtungen, dass es für die Leute schwierig ist.
	249	Vögel finde ich ein bisschen einfacher.
	250	S: Wobei bei der App Applikation, geht es ja jetzt nicht darum zu sagen vor 10
..Inaccuracy due to non-specialist	251	Jahren war Wasser da, sondern: Wie ist der Zustand jetzt, heute. In der Hoffnung,
	252	dass man das lange genug durchführt und dann in 10, 20 Jahren eine Zeitreihe
	253	mit tatsächlich gemessenen Daten hat.
	254	A2: Ja gut, dann denke ich ist es ähnlich wie wenn man Vögel beobachtet. Ich
	255	wage zu bezweifeln, ob die Zeit noch reicht.
	256	S: Nun ja, die Dringlichkeit...
	257	A2: Genau, die Dringlichkeit... Also hier bei mir reicht die Zeit nicht mehr.
	258	S: ...Eine weitere große Befürchtung war, dass es sehr unregelmäßige oder
	259	unzureichende Messungen sein könnten durch die Bevölkerung. Stimmen sie dieser
	260	Aussage zu, oder würden sie dort anders denken?
..Irregular temporal data delivery	261	A2: Das ist ein ganz schwieriges Thema... Da muss ich ehrlich sagen, das kann ich
	262	nicht überblicken. Ich stelle mir jetzt gerade vor: Im Frühjahr regnet es
	263	häufiger, dann gehen weniger Leute raus, dann bekomme ich weniger Daten. Im
	264	Sommer gehen mehr Menschen raus, dann habe ich immer die trockenen Daten, statt
	265	die feuchten Daten. Das kann ich nicht einschätzen.
	266	S: Das ist durchaus schwierig zu sagen. Und sie selber, wenn Sie die Amphibien
	267	zählen, haben Sie dort Präferenzen? Gehen Sie zu bestimmten Zeiten raus?
..Irregular temporal data delivery	268	A2: Ja, ich habe natürlich auch Präferenzen. Die muss ich haben, denn Amphibien
	269	sind ja nur eine kurze Zeit an ihren Laichgewässern. Aber trotzdem suche ich
	270	auch über das Jahr diese Gewässer immer wieder auf. Sodass ich schon über das
	271	Jahr einen gewissen Überblick habe. Aber natürlich mehr im Frühjahr als im
	272	Sommer. Ganz klar.
	273	S: Die schlüpfen dann im Frühjahr? Ich kenne mich mit Amphibien ehrlich gesagt
	274	nicht aus.
..Irregular temporal data delivery	275	A2: Die Laichzeit ist so kann man sagen im Februar, März. Und die gehen dann an
	276	Land im Juni, Juli. Und in der Zeit bin ich dann schon unterwegs. Im August
	277	sicherlich seltener, aber auch dann immer noch und auch im Herbst noch.
	278	S: Und das Wetter, spielt das bei Ihnen eine Rolle? Sagen Sie, bei schlechtem
	279	Wetter gehe ich nicht raus? Oder haben Sie feste Zeiten, zu denen Sie

		rausgehen?
..Irregular temporal data delivery	280	A2: Ich muss auch bei schlechtem Wetter raus. zum Beispiel um Feuersalamander zu
	281	sehen, da muss man raus wenn es regnet. Oder wenn man Amphibien über die Straße
	282	trägt, geht man raus, wenn es regnet. Das spielt dann keine Rolle.
	283	S: [lacht]. Eine weitere Frage in dem Fragebogen war: Welche Art von
	284	Auswertungsform für ihre Arbeit hilfreich wäre oder was sinnvoll sein könnte.
	285	Die meisten Menschen hatten geantwortet, Karten oder Zeitreihe anhand von
	286	Bildern. Welche Datenform würde für Sie von Interesse sein?
	287	A2: Ich habe vorher in dieser App gesehen, dass man einmal Bilder hat und dann
..Images or Graphs	288	aber auch den Kurvenverlauf. Mir würde als Statistiker der Kurvenverlauf reichen.
	289	Ich sehe da genug. Aber die Bilder machen es vielleicht Laien anschaulicher.
	290	Also eine Kombination aus beidem.
..Images or Graphs	291	S: Vielleicht auch für die Bildung oder um die weitere Bevölkerung anzusprechen oder zum Visualisieren?
	292	A2: Ja. Ich glaube da kommt man an Bildern nicht vorbei. Das ist heute Standard.
	293	A2: Ja. Ich glaube da kommt man an Bildern nicht vorbei. Das ist heute Standard.
	294	S: Sie haben gesagt, Sie sind Statistiker. Demnach haben Sie gute Erfahrung mit
	295	Datenverarbeitung, nehme ich an. Deswegen stelle ich Ihnen jetzt diese Frage:
	296	Haben Sie ein bestimmtes Datenformat, das Sie präferieren würden? Ein csv-file
	297	oder Excel-Tabellen?
	298	A2: Das kann ich Ihnen nicht sagen. Weil bei Amphibien muss ich sagen,
	299	funktionieren diese Geschichte sehr, sehr schlecht. Weil man kann das ganz, ganz
	300	schlecht greifen. Wenn ich nur Pegelstände nehme, das ist natürlich ein
	301	einfaches Thema. Da muss ich passen.
	302	S: Und angenommen, Sie würden diese Daten bekommen. Welche Datenübermittlung
	303	wäre Ihnen am liebsten? Dass sie selber auf die Webseite gehen und sie
	304	runterladen oder dass sie Ihnen regelmäßig zugesandt werden oder dass Sie eine
	305	Benachrichtigung bekommen, wenn neue Daten eingetragen wurden?
..Information about Newly Enter	306	A2: Also letzteres. Eine Nachricht wenn neue Daten drin sind, sodass ich schauen
..Method of Data Transmission	307	kann. Und dann sollte man sie schon herunterladen können. Weil man will da
	308	statistisch vielleicht einmal ein bisschen etwas anderes sehen als jetzt nur
	309	einen Mittelwert oder sowas.
..Raw Data	310	S: Also die Rohdaten, sodass man selbst an denen noch herum arbeiten kann?
	311	A2: Ja. Mich würde zum Beispiel auch erstmal eine Standardabweichung
	312	interessieren usw.
	313	S: Möchten Sie dann die Daten auch prüfen und sich selbst von der Qualität
	314	überzeugen? Dass sie dort Bedenken an der Qualität haben?
..Experiences with CS	315	A2: Nein, das wäre heute zu viel verlangt. So viel kann ich zeitlich nicht mehr
	316	in dieses Thema reingehen. Also mein Hauptaugenmerk liegt eigentlich nur darauf,
Quotable passages	317	wann passiert endlich durch die Daten etwas? Das ist mein Hauptaugenmerk.
	318	S: Das stimmt. Es werden viele Daten generiert heutzutage, nur die Schlüsse
	319	daraus lassen einige Zeit auf sich warten.
..Environmental Changes	320	A2: Ich bin in der Situation, da ist ein Jahr schon zu viel. Früher hat das in
	321	der Natur überhaupt keine Rolle gespielt, ob ich den Tümpel habe ein Jahr liegen
Quotable passages	322	lassen oder nicht. Das ist heute entscheidend, ob eine Population verschwindet
	323	oder nicht. Und der Zeitfaktor ist enorm geworden.
	324	S: ...Sie haben ja gesagt, dass sie sehr großes Interesse auch an den Amphibien
	325	haben. Da es auch zeitlich einfach sehr eng ist. Könnten Sie sich vorstellen
..Draw conclusions from the data	326	hydrologische Daten, die durch Bürgerwissenschaften gemessen wurden, in ihrer

	327	weiteren Arbeit zu verwenden? Zum Beispiel die Zeitreihen miteinzubeziehen oder
	328	sprengt das den Rahmen?
	329	A2: Nein, das könnte ich mir schon vorstellen. Weil ich überlege ja ständig ob
	330	so eine Population weiter existieren kann. Wenn ich jetzt natürlich eine längere
..Draw conclusions from the data	331	Zahlenreihe habe und ich habe einen Trend, der geht zum Wasserverlust, dann kann
	332	ich ja auch schon peilen: Wann wird es dort kein Wasser mehr geben und wann ist
	333	diese Population gefährdet? Das würde auf jeden Fall helfen. Weil heute muss ich
	334	alles ein bisschen mehr über den Daumen peilen und mit Erfahrung machen.
..Experience with CS in hydrology	335	S: Nutzen Sie bereits derartige Daten? Oder sind das alles Ihre Erfahrungen, die sie aus der Vergangenheit haben?
	336	A2: Alles Eigene. Alles meine eigenen Daten.
	337	S: ...Jetzt geht es ein bisschen weiter: In welchen Bereichen könnten sie sich vorstellen, dass eine solche App-Applikation angewendet wird. Also wenn man eine
	338	Bürgerwissenschaft einführen möchte, dann braucht man ja eine bestimmte Anzahl
	339	an Teilnehmenden. Wo könnten Sie denken, dass man die herbekommt?
	340	A2: Also ich fand den Ansatz der ARD vom Fernsehen war eigentlich ganz gut.
..Other Tips	341	Einfach mal einen Themenblock zu machen über Wasser oder das könnten ja auch
..Others	342	Gewässer sein. Und dann daran hängen, dass auch Bürger mit beitragen können die
..Ensure regular data deliv	343	Situation zu erfassen und Zahlenmaterial zu sammeln. Ich habe ja immer gesagt,
..Environmental Changes	344	es ist ein Zeitfaktor heute und der wird immer grösser und dann muss ich viele
..Others	345	Daten sammeln. Ich benötige viele die mitmachen. Und deswegen kann ich es eigentlich nur so breit wie möglich aufhängen und erklären was es soll und dann loslegen.
	346	S: Und haben sie bestimmte Anforderungen an die Bürger, die teilnehmen sollen an
	347	diesen Messungen? Dass sie ein Grundwissen /
	348	A2: Also ich kenne diese App jetzt nicht so genau, aber was sie geschildert
..Ensure data quality	349	haben, kann ich mir vorstellen, dass die auf jeden Fall ausreicht. So wie ich es
	350	jetzt beim ARD gesehen habe ist es für einen groben, großen Überblick sicher
	351	ausreichend. Aber wenn man wissenschaftlich ein bisschen tiefer gehen möchte, dann muss ich schon differenzieren in der App, die Situation, die Wasserstände usw.
	352	S: Ich frage deshalb, weil in der Befragung kam heraus, dass die Qualität der
	353	Daten nicht stimmt, da die Bürger nicht geschult genug sind oder ihnen das
	354	erforderliche Fachwissen fehlt. Andererseits wurde die App ja getestet, auch an
	355	Menschen die keinen Bezug zur Hydrologie haben, und geschaut wie genau
	356	passen
	357	die Wasserklassen zu dem was die Bürger und Bürgerinnen einschätzen. Und das war
	358	in den meisten Fällen ausreichend gut um daraus Schlüsse ziehen zu können.
..Ensure data quality	359	A2: Das glaube ich auch. Das liegt ja auch an der Vorbereitung. Wie gesagt, ich
	360	kenne die App jetzt nicht ganz genau, aber wenn ich einem Menschen beschreibe in
	361	einfachen 3 bis 4 Modellen, was ich möchte - dass sie nur zuordnen müssen, dann
	362	wird es weniger Fehler geben. Es wird zwar immer noch falsche Eintragungen geben
	363	bei den Ergebnissen, aber die dürften gering sein.
	364	S: Und würden sie ansonsten noch weitere Organisationen oder Vereine und
	365	Strukturen kennen, wo sie denken, da ist a) das Publikum da, das Interesse hätte
	366	diese Daten zu sammeln. Das vielleicht auch gerne in der Natur draußen ist.
	367	
	368	
	369	
	370	
	371	

		Und
		372 b) existieren Strukturen bereits oder muss man die noch vernetzen?
		373 A2: Also ich habe die ganze Zeit / wie die jetzt reden miteinander - würde das
..People Interested in Nature	}	374 zu den Amphibien-Leuten passen. Aber ich bin mir da nicht sicher. Ich habe
		375 überlegt, ob ich selber / Gut ich kann sagen: Es ist Wasser da. Vielleicht, ja
	}	376 doch. Doch, man könnte es machen. Aber es hängt daran: Wenn ich mir selber
		377 die
..Targeted use of the participan	}	377 Systematik aufbauen muss, dann werden viele den Kopf schütteln und sagen,
		378 nein,
	}	378 das mache ich nicht. Aber wenn, wie gesagt, ich habe fünf Gewässertypen, die ich
		379 ankreuzen kann, und muss noch den Wasserstand oder so eintragen und immer die
	}	380 gleiche Stelle fotografieren. Ich denke so etwas ist machbar. Aber wenn jeder
		381 selber so seine eigenen Textstellen, also Fließtexte schreiben muss, dann wird
	}	382 es schwierig und die Auswertung ist eine Katastrophe
		383 S: Also eine einheitliche, sehr einfache Anwendung und Sammlung der Daten.
..Ensure data quality	}	384 A2: Genau. Das Vorgehen, der Ort, was man machen muss und welche Daten
		385 benötigt
	}	385 werden. Weil dann erfordert es auch nicht so viel Zeit. Aber wenn ich Fließtexte
		386 schreiben muss ist das für den Verfasser schon eine Katastrophe und für den,
	}	387 der
		387 das auswertet ist es noch schlimmer.
	}	388 S: Das stimmt. In der App ist das alles nur mit anklicken. Eines nach dem
		389 anderen und ein Foto machen und die Auswertung wird dann für einen
	}	390 gemacht... Die
		390 Amphibien-Leute, wie Sie sie gerade genannt haben, sind die gut vernetzt?
..People Interested in Nature	}	391 A2: Die sind gut vernetzt, ja. Der eine Verein, den ich Ihnen vorher genannt
		392 habe, den gibt es seit 1977 und die haben eigentlich schon ein Machtwort hier in
	}	393 Baden-Württemberg. Und die sind schon gut vernetzt. Die treffen sich auch
		394 immer
	}	394 wieder. Da ist ständiger Email-Verkehr und Diskussionen gibt es auch. Grad
		395 auch
	}	395 sowas was wir machen, Videokonferenzen und sowas oder Treffen. Ich kann
		396 allerdings natürlich nicht für den Verein reden - das ist rein meine persönliche
	}	397 Meinung.
		398 S: Das ist aber schön, dass es so eine Struktur schon gibt von Gleichdenkenden
	}	399 oder Menschen, die sich alle für etwas Ähnliches interessieren und einsetzen.
		400 A2: Wobei, meiner Meinung nach, erreicht es dann doch nicht genug. Wir
	}	401 werden
		401 zwar gehört aber viel zu wenig. Viel zu wenig.
	}	402 S: Ich wäre nun mit meinem Fragenpool am Ende. Haben Sie noch weitere
		403 Anmerkungen? Möchten Sie noch etwas ergänzen?
	}	404 A2: Ich habe noch eine Anmerkung aber die betreffen halt sehr stark - würde ich
		405 sagen - das Land Baden-Württemberg.
	}	406 S: Ja, gerne.
		407 A2: Ich kann bei meiner ganzen Arbeit nicht erkennen, dass weder die
Quotable passages	}	407 Gemeinde,
		408 noch der Kreis, noch das Land die prekäre Situation in der zum Beispiel die
..Experiences with CS	}	409 Amphibien aber auch die Gewässer stecken - weil das hängt ja miteinander
		410 zusammen - sehen. Ich mache zum Beispiel meine weitere Mitarbeit davon
	}	411 abhängig,
		411 ob sich da im nächsten Jahr etwas tut. Aber eigentlich habe ich schon gekündigt
	}	412 innerlich. Deswegen nicht nur Daten sammeln. Es muss festgelegt sein, was
		413 passiert damit. In der Statistik heißt es ja, man schreibt auf was man auswerten
..Guidelines for CS projects	}	414 kann. Man wertet aus, wenn man Schlüsse daraus ziehen kann. Und dann muss
		414 auch
..Experiences with CS	}	415 eine <u>Aktion</u> erfolgen. Und das sehe ich halt nicht. Das sehe ich nicht. Deswegen:
Quotable passages		}

..Let citizens be part of the pro

..Experiences with CS

Quotable passages

..Guidelines for CS projects

..People Interested in Nature

..Experiences with CS

417 S: Dass noch mehr passiert als nur: Wir sammeln alle Daten. Sondern: Wofür  
418 sammeln wir die Daten? Welchen Sinn und Zweck haben die Daten?  
419 A2: Und dann hätte ich halt ganz gerne, dass das Land oder ein Kanton in der  
420 Schweiz, dass die Ehrenamtlichen koordinieren. Wissen Sie, ich renne seit 40  
421 Jahren alleine durch die Gegend. Ich melde mich bei den Behörden. Bei mir  
422 meldet sich niemand. Zu mir hat noch nie jemand gesagt: Schau den Bach an. Schau  
423 das  
423 Gewässer an. Das suche ich selbst raus. Und ich hätte gerne, dass da jemand  
424 von  
424 oben, also von der Verwaltung, sagt: Schau mal da hinten könnte ein Problem  
425 sein.  
425 Das würde ich gerne machen, weil dann wüsste ich, dann würden die hinterher  
426 vielleicht auch etwas tun. Und heute renne ich rum, sammle meine Daten und  
427 was  
427 damit passiert, keine Ahnung.  
428 S: Es ist schade zu sehen, dass einerseits auf der einen Seite bei den Ämtern  
429 geklagt wird, man habe zu wenig Personal und zu wenig Zeit um die Feldarbeit  
430 zu  
430 machen. Gleichzeitig hat man so viele motivierte Menschen in der Bevölkerung,  
431 die sich einsetzen wollen aber es nicht koordiniert ist.  
432 A2: Ganz genau, richtig. Wir haben hier einen kleinen Verein gegründet. Da  
433 wären  
433 bestimmt Leute dabei, die sofort mitmachen würden, wenn man einmal oder am  
434 Ende  
434 des Jahres überlegt: Was sind dringende Themen für das nächste Jahr? Wer  
435 macht  
435 was? Und so etwas zusammenzukriegen einmal zwei Stunden, das muss ja  
436 möglich  
436 sein. Und das findet nicht statt. Und das ist für mich ein ganz großes Manko.  
437 S: Das kann ich nachvollziehen.  
438 A2: Das wird bei ihren Wassergeschichten wahrscheinlich genauso sein. Da gibt  
439 es  
439 Leute, die rennen los wenn man denen sagt: Da hinten gibt es ein Gewässer,  
440 schaut euch das mal an. Oder wie war es letztes Jahr? Dass man einfach seine  
441 Erfahrungen mitteilen kann... Das war es eigentlich, sonst habe ich nichts mehr  
442 beizutragen.  
443 S: Vielen Dank für ihren Elan und ihre lange Arbeit die Sie dort auch leisten.  
444 Ich glaube es ist eine sehr, sehr wichtige Aufgabe und ich hoffe, dass die  
445 kommende Generation da jetzt auch mehr Druck hinter macht und mehr handeln  
446 kann.  
446 A2: Das wünsche ich mir. Das war mein ganzes Ansehen, dass die  
447 nachfolgenden  
447 Generationen auch noch was davon haben. Ich hoffe ich habe es Ihnen nicht zu  
448 schwer gemacht. Ich kann das genau nachvollziehen. Sie sind auf der  
449 Wasserseite,  
449 ich bin auf der Amphibienseite. Und da jetzt irgendwas daraus zu machen, da  
450 haben Sie es jetzt durch mich nicht leichter. Aber ich hoffe es hat ein bisschen  
451 etwas genützt.  
452 S: Doch, über jeden Input bin ich sehr dankbar. Das kann ich sehr gut auch mit  
453 einfließen lassen. Ich bin gespannt, wie alle Daten dann zusammenkommen und  
454 was  
454 letzten Endes dann mein Ergebnis ist. Das werde ich Ihnen dann auch mitteilen.  
455 Dankeschön, für ihre Zeit und ein schönes Wochenende.  
456 A2: Dann auf Wiedersehen und weiterhin gute Arbeit.  
457 S: Dankeschön

## Appendix XI - Interview IV transcription

	1	<b>Interview IV (BY, Erfahrung mit CS, 35:56)</b>
	2	<b>Case Summary</b>
	3	The interviewee works in the lower nature conservation authority and focuses on technical nature conservation. This includes the consultation with different stakeholders and the conclusion of contracts.
	4	Drying streams often occur in ravines in his area. Exact data on the streams however is missing as they are third order streams The data would be interesting to have.
	5	The respondent has some experience with citizen science related to amphibians, reptiles, and the stream mussel, but does not lead an own project.
	6	He estimates that the frequently mentioned difficulties and objections with citizen science are mostly solvable. It is important to find a good balance between scientific basis and practical applicability and feasibility.
	7	The interview was marked only by technical difficulties on both sides. First of all, no telephone call could be established via Zoom, so that a Whatsapp call was used instead. This made it difficult to present the terminology on IRs, SCs and CW App. In addition, there was a video dropout in the middle of the interview and battery difficulties at the end of the interview. Despite the challenges, the interview was conducted well.
	8	<b>Interview</b>
	9	S: Das Interview dauert ungefähr 30 Minuten. Hast du vorher schon irgendwelche
	10	Fragen? Ansonsten mach ich den weiteren Beginn.
	11	A4: Einfach loslegen.
	12	S: Super. Kannst du kurz beschreiben, welche Tätigkeit du in dem
	13	Naturschutzgebiet hast? Oder welche Tätigkeiten du im Zusammenhang mit
	14	Naturschutzgebieten hast und worin deine Aufgaben bestehen?
Personal background information	15	A4: Also ich arbeite für den Landkreis. Und bin in verschiedenen
	16	Naturschutzgebieten tätig. Also nicht nur Naturschutzgebiete, sondern alle
	17	Biotope. Alles wo Artenvielfalt herrscht, da bin ich tätig. Das umfasst Verträge
	18	mit Landwirten vorwiegend Fünfjahresverträge, die z.B. Düngeverträge
	19	umfassen
	20	usw. Gerade auch entlang von Gewässern machen wir eigentlich auch Verträge.
	21	S: Da habt ihr wahrscheinlich auch viele von so kleinen Bächen neben den Feldern,
	22	die dann auch zu den trockenfallenden Bächen zählen würden, nehme ich an?
..Occurrences of Water Bodies	23	A4: Klar, klar. Es gibt trockenfallende Bäche, es gibt dauerhaft fließende
..Environmental Changes	24	Gewässer. Wir haben auch Quellen, die noch nicht versiegt sind, die noch
	25	dauerhaft Wasser haben. Aber viele Regionen, gerade in Alpennähe, wo es hohe
	26	Niederschläge hat, da gibt es dann sehr viel Wasser in den Tobelbächen und die
	27	fallen auch immer wieder mal trocken. Das ist schon ein Phänomen, das nicht
	28	neu ist. Das gibt es bei verschiedenen Bächen. Auch vor 30 oder 40 Jahren. Das ist
	29	ganz normal. Aber natürlich wird es jetzt verschärft durch die Klimaerwärmung.
	30	S: Und bist du mehr im Feld unterwegs oder machst du eher Arbeit im Büro?
	31	A4: Verschieden. Aber im Durchschnitt im Jahr einen Tag im Feld, vier Tage im
	32	Büro.
Personal background information	33	S: Also doch relativ viel im Feld unterwegs. Also schon regelmäßig [lacht].
	34	A4: Ich wäre gerne mehr draußen, das war früher anders. Das hat sich mehr in
	35	Richtung Büro entwickelt [lacht].
	36	S: Hast du einen spezifischen Bezug zu hydrologischen Daten und den
	37	Fließgewässern - vor allem den trockenfallenden Bächen? Dass du diese
	38	besonders
	39	anschaut, oder sind die einfach Teil der Landschaft?
..Data Availability	40	A4: Nein, ich habe keine Kenntnisse oder keine Kartengrundlage welche Bäche
	41	tatsächlich trockenfallen und welche nicht.
..Data Availability		S: Und werden die hydrologischen Daten von den trockenfallenden Bächen, aber
		auch von anderen Bächen und Flüssen, von irgendwem gesammelt?

		42	Wahrscheinlich
		43	auch vom Wasserwirtschaftsamt?
..Data Availability	}	44	A4: Vom Wasserwirtschaftsamt...aber ich glaube nicht, dass das Kenntnisse
		45	davon sind. In der Regel werden die als Gewässer dritter Ordnung eingestuft und man weiß nichts genaueres. Ob da jetzt zum Beispiel das regelmäßig trockenfällt oder
..Data Availability	}	46	nicht. Das stelle ich zum Beispiel auch fest. Es wird dann anhand vom
		47	Wassereinzugsgebiet ermittelt zum Beispiel, wenn man Daten haben möchte, ob für
		48	die Baumaßnahme / oder wie hoch die Niederschläge sind, wieviel Wasser da
		49	ungefähr kommt. Aber es wird dann nur ermittelt, wenn man irgendwas zu dem
		50	Gewässer braucht. Man hat aber meines Wissens nach keine Übersicht welche
		51	Bäche tatsächlich trockenfallen und wie lange die Phasen sind, die sie trockenliegen
		52	oder im Durchschnitt.
		53	S: Hast du Erfahrung mit Bürgerwissenschaften? Habt ihr die schon einmal
		54	angewendet?
		55	A4: Was meinst du?
		56	S: Hast du Erfahrung mit Bürgerwissenschaften, Citizen sciences? Ansonsten
		57	kann ich auch noch /
..Knowledge of CS rojects	}	58	A4: Jaja, genau, genau, genau. Da haben wir Erfahrung mit Amphibien jetzt
		59	gerade und wir haben ein Projekt ‚Bachmuscheln‘, da wurden auch Freiwillige mit
		60	eingebunden.
		61	S: Ich hatte jetzt häufiger mit Menschen geredet, die Amphibienbeauftragte
		62	waren, die vom Landkreis explizit die Aufgabe bekommen haben, sich um die
		63	Amphibien zu kümmern. Die Projekte, die ihr jetzt mit den Bürgerwissenschaften hattet, waren
		64	das auch ausgewählte Person oder war das das breite Publikum?
		65	A4: Es waren ausgewählte Personen. Also wir haben eine Biologin, die das
..Knowledge of CS rojects	}	66	koordiniert und die hat sich natürlich auch Leute gesucht, die Artenkenntnisse
		67	haben. Sie macht da auch Fortbildungen, wenn jemand nicht so die Kenntnisse
Quotable passages	}	68	hat. Aber man hat eigentlich jeden mitaufgenommen. Aber vorzugsweise melden sich
		69	dann auch die Personen, die schon etwas Vorinteresse und auch Artenkenntnisse
		70	mitbringen.
		71	S: Und wie lange läuft das Projekt schon und läuft es immer noch?
		72	A4: Es läuft immer noch. Es läuft jetzt seit 2 Jahren.
		73	S: Und dann wurden einfach die Arten gezählt und bestimmt?
		74	A4: Ja. Also man hat die Gewässer ausgewählt, weil man konnte nicht alle
		75	auswählen - das war klar. Man hat die Gebiete aufgeteilt an die verschiedenen
..Knowledge of CS rojects	}	76	Personen verteilt. Und man hat bestimmte Methoden angewendet. Also auch
		77	Kescher-Fangen oder man hat auch gesagt, jedes Tier, wenn man es nicht
		78	bestimmt kriegt, soll man es fotografieren, damit man es nachher bestimmen kann.
		79	S: Und war das eine ehrenamtliche Tätigkeit der Involvierten?
		80	A4: Von den Involvierten, ja. Die kriegen da meines Wissens nach eine
		81	Aufwandsentschädigung. Und die Biologin wird bezahlt.
		82	S: Und weißt du wie die Daten aufgenommen werden? Erfolgt das über eine App
		83	oder gibt es so PDF-Dokumente, die man sich ausdruckt und dann einreicht?
..Knowledge of CS rojects	}	84	A4: ...Ich denke im Nachgang gibt es sicher eine App, wo man die Daten dann
		85	eingibt. Aber ich glaube jetzt eher, dass es über ein Formblatt aufgenommen
		86	wird und an die Biologin gemeldet wird.
Presentation of terminology and C	}	87	S: Ich habe an dieser Stelle eigentlich eine kleine Präsentation vorbereitet
		88	über trockenfallende Bäche und die Anwendung einer App. Die kann ich dir jetzt

Presentation of terminology and C

89 so nicht zeigen, weil die auf dem Laptop ist. Ich versuche es einfach mündlich  
90 zu erklären.  
91 Also die Masterarbeit ist mit in der Hydrologie Gruppe die Uni Zürich hat eine  
92 App mitentwickelt, mit der man hydrologische Daten in Fließgewässern ermitteln  
93 kann mit der Hilfe von Bürgerwissenschaften. Das heißt, jeder kann sich die App  
94 runterladen und dann an größeren Flüssen den Wasserstand abschätzen oder  
wenn es  
95 dort eine Messlatte hat den Wasserstand eintragen. Es gibt auch die Funktion  
das  
96 für trockenfallende Bäche zu machen. Die Idee ist, dass man hydrologische  
Daten  
97 sammelt, wo es keine Messstation gibt, weil die Messstationen zu aufwendig und  
98 zu teuer sind, um sie zu unterhalten. Und so dann die Bevölkerung in die  
99 Forschung mit einbezieht.  
100 [Telefon klingelt bei M]  
101 Und eben zu diesen trockenfallenden Bächen... soll ich kurz Pause machen?  
102 A4: Das Telefon klingelt, aber normalerweise sollte es nicht klingeln. Warte,  
103 warte, ich gehe einmal schnell hin...  
104 [kurze Pause]  
105 A4: Ok, es müsste jetzt weg sein. Sorry, Entschuldigung.  
106 S: Alles gut, kein Ding. Warte, kann ich die Kamera drehen? Ich kann die  
Kamera  
107 drehen. Ich weiß jetzt nicht ob du das siehst: Die App heißt CrowdWater und  
man  
108 kann bei den trockenfallenden Bächen, wenn man dann vor Ort ist, den Bach in  
109 sechs Kategorien einteilen. Entweder das Bachbett ist gerade trocken, das  
110 Bachbett ist feucht, es gibt isolierte Pools, es gibt stehendes Wasser, es gibt  
111 leicht fließendes Wasser oder es gibt richtig fließendes Wasser.  
112 A4: Okay, ja es sieht übersichtlich aus.  
113 S: Es ist einfach in Kategorien, sodass es auch für Laien intuitiv verständlich  
114 ist. Dann sind die Punkte georeferenziert, das heißt man hat am Ende eine Karte  
115 mit Standorten wo etwas gemessen wurde, wo dann einfach ein kleiner Button  
ist.  
116 Und an diesen Standorten wird dann jeweils der Wasserstand in einer dieser  
sechs  
117 Kategorien gemessen. Dazugehörig ein Bild gemacht und natürlich die Zeit  
118 aufgenommen. Und anhand dessen kann man dann Zeitreihen erstellen und  
dann  
119 darauf zurückschließen, wann der Bach trocken war. Man kann auch  
verschiedene  
120 Bäche, hier in verschiedenen Farben an verschiedenen Orten miteinander  
121 vergleichen und schauen, ob es dann dort Zusammenhänge gibt.  
122 A4: Wie wird damit umgegangen, wenn man jetzt natürlich immer häufiger  
trockene  
123 Jahre hat? Dann entspricht das ja nicht mehr der Vergangenheit. Vielleicht fiel  
124 der Bach regelmäßig drei Monate trocken und heute fällt er vielleicht das ganze  
125 Jahr trocken oder länger. Kann man dann / Im Prinzip braucht man dann ja  
mehrere  
126 Jahre, in denen man Daten kriegt.  
127 S: Korrekt. Die Idee ist, dass man mehrere Messungen über mehrere Jahre  
macht.  
128 Man kann es natürlich nicht rekonstruieren, weil es punktuelle Messungen sind.  
129 A4: Ok.  
130 S: Es geht dann auch ein bisschen darum in Zukunft Veränderungen  
wahrnehmen zu  
131 können oder zu schauen, ob in bestimmten Jahren bestimmte  
Wetterkonstellation  
132 Auswirkungen hatten auf das Trockenfallen der Bäche. Hast du zu der App  
133 irgendwelche Fragen bis hierhin?  
134 A4: Nein, finde ich ganz gut. Das ist ganz plausibel.  
135 S: Also das ist nur ein ganz kurzer Überblick, damit du ungefähr weißt, wovon

..First impression of the CWA

..Interested and critical queries

	136	ich rede. Jetzt komme ich wieder zurück auf den Fragebogen und auf die Antworten,
..Experience with CS in hydrology	137	die dort gegeben wurden. Noch einen Zwischeneinschub: Kennst du bereits
	138	Anwendungen bei denen man mit Hilfe von Bürgerwissenschaften hydrologische Daten
	139	misst?
	140	A4: Kenne ich bisher nicht, nein.
..Inaccuracy due to non-specialist	141	S: Ok, jetzt zu dem Fragebogen. In dem Fragebogen kam heraus, dass eine der
	142	größten Befürchtungen bei den Bürgerwissenschaften die Ungenauigkeit durch
	143	ungeschultes Personal ist. Deckt sich das mit deinen Befürchtungen? Spezifisch
	144	bezogen auf Bäche oder hydrologische Messungen.
	145	A4: Ich denke, dass man da ja keine Artenkenntnisse braucht, insofern wird es
	146	sicher möglich sein es auch von einem Laien machen zu lassen. Logisch... Wobei
	147	Artenkenntnisse sind jetzt vielleicht auch von Laien viel einfacher zu erfassen,
	148	weil man jetzt mit der KI viel mehr Feedback hat und man es besser überprüfen
	149	kann.
	150	S: Es gibt auch den Ansatz, dass die hydrologischen Messungen in diesen sechs
..Let citizens be part of the projec	151	Klassen recht einfach zu machen sind und auch von Laien recht simpel zu erkennen
	152	sind. Anstelle von verschiedenen Arten, die man auseinanderhalten muss.
	153	Eine weitere große Befürchtung war, dass die Daten unregelmäßig reinkommen
	154	würden oder die Daten-Häufigkeit nicht ausreicht um daraus Schlüsse zu ziehen.
	155	Deckt sich das mit deinen Befürchtungen auch? Inwiefern,...wenn ja?
	156	A4: Ja, ich denke man muss halt immer wieder die Leute begeistern für die Sache.
	157	Also das sehen wir jetzt bei dem Amphibienprojekt. Wenn man immer wieder mal
	158	Treffen hat oder Experten dahat, wo die etwas Neues dazulernen. Dass sie einfach
	159	daran interessiert bleiben. Da halten wir die Leute eher bei Stange. Ansonsten
	160	verläuft sich das im Sande, denke ich.
..Fishermen ..People Interested in Nature ..Farmers	161	S: Was denkst du sind Motivation für Menschen an so einem Projekt teilzunehmen
	162	und sich zu engagieren?
	163	A4: Ich denke das jetzt eher Angler oder Fischer daran Interesse haben. Die dann
	164	aufgrund dessen, dass sie mehr an den Gewässern sind. Wer könnte noch Interesse
	165	haben? Ja, allgemein Naturinteressierte. Vielleicht gibt es auch einige
	166	Landwirte, die man gezielt ansprechen kann. Die Demeter Betriebe, also nicht nur
	167	die normalen Biobetriebe, sondern die höher eingestuft Bio Betriebe. Da würde
	168	ich jetzt versuchen anzusetzen.
	169	S: Denkst du die hätten zeitliche Kapazitäten das zu machen?
	170	A4: Nein [lacht]. Wenn du so fragst, nicht, nein. Wird schwierig.
..Ensure regular data delivery ( ..Irregular temporal data delive:	171	S: Und denkst du es gäbe so Tendenzen bei gutem oder schlechtem Wetter rauszugehen? Dass bestimmte Messungen nur bei bestimmten Wetterlagen vorliegen?
	172	vorliegen?
	173	A4: Ich glaube das muss man den Leuten im Vorfeld halt klarmachen, dass es nicht
	174	darum geht, nur bei schönem Wetter rauszugehen, sondern zu festen Zeitpunkten,
	175	die man dann vielleicht vorgibt.
..Interested and critical queries	176	S: Witziger Weise ist bei einer anderen Studie rausgekommen, dass vor allem bei
	177	diesem trockenfallenden Bächen Leute häufig bei schlechtem Wetter rausgehen,
	178	weil sie dann sehen, wie der Bach richtig fließt und sie freuen sich dann das dokumentieren zu können.
	179	
	180	A4: Was ich spannend finde ist zum Beispiel - das ist eher noch aus meiner
181	Kindheit - da weiß ich, dass es Bäche gibt, da kommt der Krebs vor. Ob es der	

..Interested and critical queries

..Images or Graphs

..Maps

..Draw conclusions from the data

182 Steinkrebs war oder der Edelkrebs, das weiß ich - wusste ich damals - nicht.  
183 Aber wie das tatsächlich möglich ist, wenn der immer wieder trockenfällt. Der  
184 ist in meiner Kindheit schon immer trockengefallen. Dass dann dort trotzdem  
185 solche Arten vorkommen und vielleicht einen ganzen Kilometer oder zwei  
Kilometer  
186 bis zum Fluss, wo sie dann dauerhaft Wasser haben. Also die müssen sich ja  
187 irgendwo im Boden oder im Schlamm oder in einer temporären Gumpen  
eingraben.  
188 S: Diese wechselnden Lebensbedingungen, die man dann immer hat. Mal  
trocken, mal  
189 nass und irgendwie ist es angepasst.  
190 A4: Genau wie die einfach überleben. Das finde ich total spannend. Vielleicht  
191 kriegt man da auch noch mehr Erkenntnisse dazu.  
192 S: Das ist wirklich ein spannender Punkt. Vor allem mit dem Bezug zu den Arten  
193 direkt.  
194 Dann direkt weiter: In dem Fragebogen kam heraus, dass vor allem einer  
195 Auswertung in Form von Karten oder eine Zeitreihe anhand von Bildern sinnvoll  
196 wäre für die Weiterverarbeitung. Könntest du so etwas gebrauchen? Kannst du  
197 damit etwas anfangen?..  
198 Wenn du eine Karte hast, wo trockenfallende Bäche vorkommen oder eine  
199 Bilderreihe, wie ein Bachbett mal trocken und mal nass ist zu bestimmten  
200 Zeitpunkten.  
201 A4: Ja gut, Bilder... da kann man etwas mit anfangen. Aber ich denke die Bilder  
202 sehen dann immer alle ein bisschen ähnlich aus. Aber wichtig ist dann halt, das  
203 auf einer Karte darzustellen. Also die sechs Kategorien, die du aufgezeigt hast  
204 / Ist das dann normalerweise ein großer Bach, der dann trockenfällt oder ein  
205 kleiner Bach? Bleiben dort nur kleine Gumpen zurück oder trocknet er komplett  
206 aus im Regelfall? Also ich denke hier das kann man auch als Karte darstellen.  
207 Wir arbeiten ja fast tagtäglich nur mit der Karte ganz viel.  
208 S: Und was würdest du dann mit so einer Karte machen? Also was bringt sie dir  
in  
209 deiner Arbeit? Wenn du weißt wo trockenfallende Bäche vorkommen.  
210 [Videotelefonat bricht für 65 Sekunden ab]

211 A4: Jetzt sehe ich dich nicht mehr. Jetzt geht es wieder.  
212 S: Super.  
213 A4: Das Handy hat nur festgestellt, dass du nicht in meinen regelmäßigen  
214 Kontakten bist und hat einfach einmal abgebrochen [lacht].  
215 S: Ok [lacht].  
216 A4: Die Technik wird auch immer intelligenter und blöder zugleich.  
217 S: Ja gut. Genau. Meine letzte Frage, die ich gestellt hatte, war: Was kannst du  
218 mit dieser Karte dann anfangen? Welche Aussagen kannst du anhand dieser  
treffen?

219 A4: Gut, dann müssten wir vielleicht dazu wissen, welche ökologische Wertigkeit  
220 hat ein regelmäßig trockenfallender Bach. Oder vielleicht ist das gestaffelt, je  
221 häufiger er trockenfällt reduziert sich dadurch die ökologische Wertigkeit. Das  
222 weiß ich jetzt auch gar nicht. Und klar, wenn ich dann weiß: Sie haben Ihre  
223 Wertigkeit, dann kann man dementsprechend auch in angrenzenden Bächen  
Maßnahmen  
224 ergreifen. Vielleicht bei Baumaßnahmen einen Abstand zu dem Gewässer oder  
die  
225 Landwirtschaft, welchen Abstand zu den Gewässern was Düngereinträge angeht  
oder  
226 sind die dann unempfindlicher was Düngereinträge angeht? Da müssten wir dann  
halt  
227 auch noch ein bisschen Kenntnisse dazu haben. Wie hoch ist die Wertigkeit  
dieser  
228 Bäche.  
229 S: Bei den Bächen jetzt / Der Gedanke der mir kommt: Ein Bach ist ja quasi eine  
230 Linie auf der Karte und in der App hat man ja quasi nur Punktmessungen in der  
231 Karte. Du bräuchtest ja jetzt auch, um Aussagen über das Gewässer treffen zu

	232	können, ein Shapefile, wo der Bach eingezeichnet ist. Stehen dir sowelche Daten
	233	zur Verfügung? Kannst du die Bäche anhand von digitalen Höhenmodellen aus der
	234	Landschaft herausfiltern oder müsste man den Bach ablaufen, um den genauen
	235	Bachverlauf zu haben?
..Draw conclusions from the da	236	A4: Also wir haben Linien von Bächen, aber zu dem Bach dann halt nichts an Info.
..Data Availability	237	Und da wäre es gut Infos zu haben, also zu dem Linienshape.
	238	S: Also zu dem genauen Verlauf. Ein anderes Bedenken, das herauskam war, dass
	239	befürchtet wird, dass die Leute die Wege verlassen. Und gerade in Schutzgebieten
	240	ist es dann nicht so förderlich, wenn die Leute die Wege verlassen. Dass durch
	241	die Bürgerwissenschaften der Natur mehr Schaden zugefügt wird als Nutzen dem
	242	Management oder der Wissenschaft bringt. Befürchtest du das auch?
..More harm to the environment th	243	A4: Also bei uns denke ich sind die Bäche, die trockenfallen, meistens im Tobel
	244	und relativ steil. Also wenn ich da wirklich wissen will auf welchen Abschnitten
	245	der trockenfällt, dann versuche ich im Bachbett zu laufen. Und ich glaube dann
	246	ist die Störung nicht allzu groß.
	247	S: Und ist das wegsam genug? Also so ein Tobel kann ja schon steil sein. Ich
	248	kenne hier in der Region ein paar Tobel, wo dann noch ein paar Wasserfälle dabei
	249	sind. Ich weiß nicht wie gut die dann zu belaufen sind.
..Poor accessibility of the streams	250	A4: Ich glaube, dass die wo die steiler sind dann auch mehr Wasser haben. Und
	251	die Bäche, die trockenfallen, die haben vielleicht auch mal den einen oder
	252	anderen Absturz, aber den kann man locker überwinden.
	253	S: Und welches Datenformat wäre für dich gut zum Weiterarbeiten? Wenn es
	254	jetzt punktuelle Messungen gibt zu den trockenfallenden Bächen. Dass dieser zu
	255	einem Zeitpunkt trocken oder durchflossen war. Bräuchtest du ein CSV-file oder die
	256	Metadaten oder Bilder oder so einfach wie möglich eine fertige Karte
	257	ausgespuckt?
..Other Data Formats	258	A4: Also ich denke... je nachdem wie zahlreich die Punkte sind wo man
	259	gemessen hat, kann man das hier auf die Linie übertragen. Und wenn es zu wenige Punkte
	260	sind, dann wäre es sinnvoll man hätte die Punkte und weiß was an den Punkten
	261	gemessen wurde. Wenn es nicht möglich ist auf die drei bis vier Kilometern, wo Messdaten
	262	fehlen, irgendetwas zu übertragen. Also da denke ich wie dicht das Netz ist an
	263	Punkten. Man sollte schon versuchen / Das bleibt ein bisschen unwissenschaftlich,
..Irregular spatial data delivery	264	klar, aber das wird sich ja nicht so maßgeblich verändern, wenn ich dann in dem
..Ensure regular data delivery (:	265	Bach davon ausgehe, dass ein anderer Abschnitt auch trocken ist, wenn ich
	266	weiß, dass der Abschnitt darunter auch trocken ist. Dann ist es mir lieber man traut
	267	sich da die Linie durchzuziehen und dann sieht man das besser auf der Karte.
	268	Sagen wir das so.
	269	S: Und hättest du generell Interesse solche Daten zu benutzen in deiner Arbeit?
	270	A4: ...Ja, weil die Problematik mit der Arterhaltung immer mehr eine Rolle spielt.
..Environmental Changes	271	Es laufen Projekte zur Libelle, zu Amphibien, dann zur Bachmuschel und ich
	272	denke, dass es sich auch auf die Fische immer mehr auswirkt, weil immer mehr Bäche
	273	austrocknen und es wird immer wichtiger.
	274	S: Und im Zuge der Projekte mit Amphibien oder Libellen, werden da auch die
	275	physischen Parameter, also zum Beispiel Wasserstand oder überhaupt das
	276	Vorhandensein von Wasser mit gemessen oder nur das Vorhandensein von Arten? Das

	277	Vorhandensein von Wasser ist ja häufig Grundvoraussetzung überhaupt für das
	278	Laichgebiet der Amphibien zum Beispiel. Und wenn es halt kein Wasser gibt, dann
	279	gibt es auch keine Amphibien.
Quotable passages	280	A4: Ja, ich glaube das wird zu stark nur auf / Es werden Daten erhoben nur zu
	281	den Arten, aber wie die Gewässer dann strukturiert sind, das wir zu wenig
..Environmental Changes	282	beachtet. Das fehlt.
..Data Availability	283	S: Ich hatte mich häufig gewundert, weil es sind eigentlich die
	284	Lebensbedingungen, die gebraucht werden. Mit den Menschen, mit denen ich
	285	gesprochen hatte, bei denen werden diese nicht aufgenommen, sondern nur die
	286	Art.
	287	Deswegen frage ich gerade mal nach.
Anecdotes	288	A4: Also ich kann dir kurz ein Beispiel nennen: Dadurch, dass viele Leute
	289	draußen waren, hat man festgestellt, dass Tümpel ausgetrocknet sind, die der
	290	Kreuzkröte gedient hätten. Und dann gab es eine heftige Diskussion, ob man die
	291	Tiere innerhalb von dem Gebiet umsiedelt oder ob man sie 5 Kilometer versetzt
	292	auf eine Fläche, wo man gewusst hat, da sind dauerhaft Gewässer vorhanden. Und
	293	man hat sich dann nicht getraut und gesagt man verändert dann die Zoologie zu
	294	stark. Naturschutz war dann der Begriff. Und das Fazit war, dass dann halt die
..Draw conclusions from the data	295	Kreuzkröten alle vertrocknet sind, weil dann auch noch der letzte Tümpel
	296	ausgetrocknet ist. Anstatt, dass man gesagt hätte, da riskieren wir nichts und
	297	wir bringen die Tiere, die wir noch retten können, noch rechtzeitig in ein
	298	anderes Gebiet. Und wenn man dann Kenntnisse davon hätte, welche Bäche
	299	und
..Draw conclusions from the data	300	Tümpel trocknen aus und welche trocknen nicht aus, dann kann man solche
	301	Umsiedlungsmaßnahmen schneller machen.
	302	S: Also du denkst man könnte auch aus diesen Daten Managementstrategien
	303	ableiten
	304	oder Handlungen?
	305	A4: Besser, ja. Besser.
	306	S: Wie sollte dann in dem Fall, dass du diese Daten haben möchtest die
	307	Datenübermittlung erfolgen? Zum Beispiel eine automatische Mail, wenn Daten
	308	eingetragen wurden? Oder möchtest du selbst auf der Website vorbeischaun, wenn
	309	du Zeit und Lust dazu hast und sie dann selbstständig runterladen? Oder eine
	310	Infomail bekommen über soundso viele Einträge sind jetzt vorgenommen
	311	worden?
..Maps	312	A4: ...Ich glaube eine Karte ist da wieder am besten, weil man da sieht: Ein alter
..Information about Newly Entered	313	Punkt der wird hell und ein neuer Punkt der ist rot. Dann sieht man einen
	314	zeitlichen Verlauf wo sind gerade aktuell Daten da und welche sind alt. Das
	315	könnte man auch kartografisch gut machen - mehr oder weniger visuell.
	316	S: Also, dass man auch eine Art Übersichtskarte hätte und dann Zeitabschnitte
	317	zu
	318	welcher Zeit welcher Bach wie viel Wasser geführt hat. Und dann mit einer
	319	Farbskalierung zum Beispiel.
	320	A4: Genau.
..Applicability of the CWA in the re	321	S: Ich muss gerade mal schauen, wir haben die Fragen ein bisschen gleichzeitig
	322	gemacht. [Kurze Pause]. Könntest du dir vorstellen hydrologische Messungen in
..Environmental Changes	323	trockenfallenden Bächen in deinem Untersuchungsgebiet mithilfe von
	324	Bürgerwissenschaften zu erheben? Also mit Leuten, die dann nicht ausgewählt
	325	sind.
	326	Also man nutzt zum Beispiel diese App und sämtliche Leute, die an einem Bach
		vorbeikommen, könnten daran teilnehmen.
		A4: Ich denke schon. Weil gerade jetzt jedem klar wird, dass immer stärker
		Bäche
		ausrocknen und man da mehr drauf achten sollte. Warum also nicht.
		S: Vertraust du an dieser Stelle mehr Leuten, die du kennst oder wo du deren
		Fachhintergrund weißt? Zum Beispiel / Klar, bei Arten ist das ein bisschen
		relevanter, wenn man die bestimmen muss. Zum Beispiel die Person hat

Biologie

327 studiert, die kann dann die Schmetterlinge besser auseinanderhalten, als eine  
328 Person die absolut nichts mit Schmetterlingsarten zu tun hat. Und jetzt bei  
329 trockenfallenden Bächen eher Menschen, die etwas mit Wasser zu tun haben  
oder in

330 den Naturwissenschaften tätig waren. Dass die besser mit den Messungen  
331 zurechtkommen?

332 A4: Ich würde grundsätzlich auch Grundstückseigentümer mit einbeziehen. Dass  
da

..Local Residents

333 dann auch Daten kommen. Ich glaube, dass Leute, die an einem Gewässer ein  
334 Grundstück haben auch daran interessiert sind. Die haben dann den  
Heimatbezug zu

335 ihrem Grundstück, wenn dann nebendran der Bach ist. Denke ich schon.

336 S: Das ist ein spannender Punkt. Ich hatte mit einer anderen Person  
gesprochen,

337 die hatte gesagt, dass sich in der Heimatforschung oder in Gebietskontrollen

338 häufig Leute melden, die nicht ursprünglich aus dem Gebiet kommen, weil sie  
das

339 Gebiet kennenlernen wollen. Während Menschen, die schon immer dort wohnen,  
hatte

340 sie den Eindruck, dass sie sich nicht so engagieren. Findest du das auch oder

341 denkst du der Heimatbezug ist so oder so bei lokalen Menschen vorhanden und  
auch

342 das Interesse?

..Local Residents

343 A4: Ich glaube neue Leute, die herziehen die bringen neuen Schwung rein oder  
344 haben dann ein besonderes Interesse. Aber ich glaube das kann man auch bei  
heimischen Leuten feststellen. Doch. Ich glaube eher das liegt daran, wer ist

345 Eigentümer von dem Grundstück und kann man da das Interesse an den  
346 Gewässern

347 wecken oder ist das Interesse nicht da? Das ist unabhängig davon, woher

348 derjenige kommt. Wenn ich jetzt an Gewässer denke, was ich dann oft feststelle,

349 dass viele kleine Grundstücksbesitzer eigentlich immer versuchen das Gewässer  
350 nicht zu integrieren. Also wenn es jetzt zum Beispiel ein Bach am

351 Gartengrundstück vorbei geht, dann will man immer möglichst viel Landgewinn  
352 haben und man hält das Gewässer immer kurz. Also man versucht nicht das  
Gewässer

Flowers along the way

353 in den Garten zu integrieren oder die Ufer flach zu machen, sondern die Ufer  
354 möglichst steil zu machen, um mehr Geländegewinn zu haben. Und da betreiben  
355 viele Leute wahnsinnig viel Aufwand und man könnte es gärtnerisch oder

356 landschaftlich viel schöner integrieren. Aber da denke ich, da braucht es noch

357 viel Öffentlichkeitsarbeit. Oder... vielleicht können wir das dann auch mal ein  
358 bisschen besser beibringen. Ich möchte deine Zeit jetzt nicht strapazieren, aber

359 bei uns findet gerade jetzt in 2024 die Landesgartenschau statt - in Wangen im  
360 Allgäu. Und der Bach fließt bestimmt fünf Kilometer durch die Stadt und wird auf

361 allen möglichen Flächen, die man geplant hat, auch tatsächlich umgesetzt:  
362 Bachöffnungen werden gemacht, neue Mäander eingebaut. Den  
Landschaftsplanern ist

363 das klar, aber die privaten Eigentümer würden das von sich aus nie machen.  
Aber

Flowers along the way

364 wenn sie das dann später sehen, finden sie es toll. Ich hoffe halt, dass dann  
365 anhand von einer Landesgartenshow das Interesse geweckt wird und zum  
Beispiel in

366 eigenen Gärten die Bäche nicht so zu misshandelt werden, sondern besser zu  
367 integriert werden.

368 S: Das ist ein sehr schöner Ansatz und sehr spannend.

369 A4: Und bei uns in unserer Region ist es einmalig, weil alle anderen Städte  
370 versuchen den Bach möglichst schmal zu halten. Dann braucht man noch Platz  
für

371 den Radweg, den Fußweg, für das Glasfaserkabel etc. Und die Fläche geht alles  
372 weg vom Bach.

373 S: Wobei ich glaube es gibt ja wieder Tendenzen Bäche und Flüsse zu

	renaturieren
	374 und aus ihren Eindolungen freizulassen - auch um Hochwasser vorzubeugen.
	375 A4: Aber da haben die Privatleute oftmals noch nicht das Verständnis oder das
	376 Wissen dazu.
	377 S: Genau. Eine der letzten Fragen: Der Fragebogen war ausgelegt für Menschen die
	378 in Naturschutzgebieten arbeiten, weil ich einfach Ansprechpersonen brauchten.
	379 Kennen Sie andere Organisationen / Kennst du andere Organisationsstrukturen
	oder
	380 Vereine, wo du Anwendungsmöglichkeiten sehen würdest? Du hattest vorher die
..Local Residents	381 Fischer erwähnt, kommen dir noch andere in den Sinn?
	382 A4: Also die Grundstückseigentümer. Ich glaube das sind die Wichtigsten.
	383 S: Denkst du da bestehen bereits Strukturen, dass sie vernetzt wären? Also zum
	384 Beispiel bei Fischern sehe ich z.B. Fischereivereine oder bei
	385 Naturschutzverbänden z.B. den NABU. Die haben auch ihre Treffen. Bei den
	386 Grundstückseigentümern, denkst du da kann man sich auch vernetzen - einfach
	über
	387 Nachbarschaften?
..Data Availability	388 A4: ...Ja, ich würde halt da ansetzen, wo wir schon Daten haben. Wir haben
	389 FFH-Gebiete vor allem entlang von Bächen und Flüssen. Und da haben wir zu
	runden
	390 Tischen in Bayern alle Grundstückseigentümer einladen müssen. Das heißt 50
	%
..Local Residents	391 sind (anonymisierter Ort) und 50 % außerhalb, aber halt alles in dem
	392 Einzugsgebiet. Das wären erst mal die Ersten wo man sagen würde, die können
	ja
	393 auch mal mitmachen, warum nicht. Da hätte man dann schnell die Eigentümer
	zur
	394 Hand.
	395 S: [Verschwindet vom Schreibtisch]. Ich muss ganz kurz ein Kabel holen. [kurze
	396 Pause].
	397 A4: Ist der Akku leer?
	398 S: Ja fast, 4 %. Aber jetzt ist es angeschlossen, jetzt ist es kein Problem mehr.
	399 Das wären auch schon meine Fragen gewesen. Hast du noch anderen Input
	oder
	400 Anmerkungen die du loswerden möchtest?
	401 A4: Da muss ich eben überlegen...Nö [lacht].
	402 S: Nö. Super [lacht]. Ich stoppe an dieser Stelle dann die (unv. Aufzeichnung?).

## Appendix XII - Interview V transcription

	1	<b>Interview V (BY, Erfahrung mit CS, 17:02)</b>
	2	<b>Case Conclusion</b>
	3	The interviewee is head of a biological station in a nature reserve (moor).
	4	Because of the moor area he has a lot to do with water bodies, but he does not know anything about the occurrence of dry streams ("That would also be very bad in a moor area").
	5	He has experience with citizen sciences and regularly uses such data, for action, evaluation, or reporting. As long as the app is clear and the measurements are simple, he believes anyone should be able to participate in a CS project.
	6	The interview was conducted in an abbreviated manner because the interviewee was doing fieldwork at the time of the interview. Despite this circumstance, the interview could be conducted well.
	7	<b>Interview</b>
	8	S: Der Fragebogen war anonymisiert, daher weiß ich nicht genau welche Antworten
	9	du vorher schon gegeben hattest. Deswegen doppeln sich die Fragen ein bisschen.
	10	Also nicht wundern, wenn sich die Fragen wiederholen. Kannst du kurz einmal deine Tätigkeit beschreiben, wer du bist oder was dein Aufgabenbereich ist?
Personal background information	11	A3: Also ich bin (anonymisierter Name). Ich bin zuständig für die biologische Station im (anonymisiertes Moorgebiet). Das heißt immer so schön Leitung der biologischen Station, das finde ich ein bisschen hochgestochen. Im Endeffekt bin ich dafür zuständig / Ich kümmere mich zusammen mit den Landratsamt-Kollegen um
	12	den ganzen Naturschutz, die Zusammenarbeit mit den Akteuren, Maßnahmenumsetzung,
	13	Umweltbildung, Erfassung und co. im (anonymisiertes Moorgebiet).
	14	S: Wie lange beschäftigst du dich damit schon?
Personal background information	15	A4: Im (anonymisiertes Moorgebiet) bin ich jetzt seit 2 Jahren tätig, war aber davor beim Landesamt für Umwelt- (unv. durch schlechte Audioqualität) -Schutz zuständig und hatte da schon den Wasser- und Moorbezug.
	16	S: Ok, super. Und einen Bezug zu hydrologischen Daten hast du inwiefern bei deiner Arbeit?
	17	A3: Also zu den hydrologischen Daten an sich?
	18	S: Oder zu den Fließgewässern? Schaust du dir Fließgewässer an?
	19	A3: Also zu den Fließgewässern oder Gewässern allgemein schon, weil wir immer
	20	mit dem Biber zu tun haben. Wir arbeiten mit unserer Biberberaterin im Landkreis
..Occurences of Water Bodies	21	zusammen, haben ständig die Thematik Biberanstau, Überstau angrenzender Flächen,
	22	in Kombination mit Wasserrückhalt, dass solche Gewässer eben nicht trockenfallen.
	23	Gleichzeitige Bewirtschaftbarkeit der Flächen, also immer das nebeneinander.
	24	Und natürlich kümmern wir uns im (anonymisiertes Moorgebiet) auch allgemein um
	25	hydrologische Optimierungsmaßnahmen. Das betrifft Hochmoorbereiche, Niedermoorbereiche. Also zum Beispiel stehe ich gerade auch an einer Stelle.
	26	Es
	27	ist zwar ein bisschen Schepps geworden, aber siehst du da irgendwas? [Zeigt eine kleine Anstauung im Gelände].
	28	S: Ich sehe...Wasser.
	29	A3: Also da ist ein so ein Brett in der Mitte eigentlich. Das ist eine Anstaumaßnahme in Kombination mit dem Biber. Also solche Maßnahmen sind dann
	30	Teil der Tätigkeit.
..Occurences of Water Bodies	31	S: In erster Linie versucht ihr dann auch das Wasser in der Landschaft zu behalten und keine trockenfallenden Bäche oder dergleichen zu haben?
	32	
	33	
	34	
	35	
	36	
	37	
	38	
	39	
	40	
	41	

..Occurences of Water Bodies	<p>42 A3: Genau. Das Trockenfallen wäre in einem Moorgebiet sehr schlecht. Gleichwohl</p> <p>43 haben wir natürlich auch unterschiedliche Interessen zu berücksichtigen. Wir</p> <p>44 haben hier Oberlieger, die potenziell hochwasserbetroffen sind von Bächen, die</p> <p>45 ins (anonymisiertes Moorgebiet) reingehen. Das heißt wenn beispielsweise der</p> <p>46 Biber sich um ein Gewässer kümmert und das aufstaut und für eine Resilienz im</p> <p>47 Falle von Trockenfallen sorgt, kann das wiederum an anderer Stelle dazu führen,</p> <p>48 dass wenn Starkniederschläge kommen, die dann hochwasserrelevant für</p> <p>49 andere</p> <p>49 Gemeinden oder Straßen werden.</p> <p>50 S: Einfach durch den Rückstau?</p> <p>51 A3: Genau.</p> <p>52 S: Hast du Erfahrung mit Bürgerwissenschaften in deiner Arbeit?</p> <p>53 A3: Also Citizen Science allgemein?</p> <p>54 S: Ja.</p>
..Knowledge of CS rojects	<p>55 A3: Ich nutze es bei meiner Arbeit zumindest in Form von ornithologischen Daten</p> <p>56 relativ viel. Also das Portal ornitho.de wirst du wahrscheinlich auch kennen.</p> <p>57 Observation.org, die ganzen Meldeportale, die nutze ich auch insgesamt relativ</p> <p>58 häufig für meine Arbeit.</p> <p>59 S: Aber ein spezifisches Projekt gibt es nicht? Also du greifst einfach auf</p> <p>60 bestehende Portale zurück, um Daten zu bekommen?</p>
..Knowledge of CS rojects	<p>61 A3: Joah. Also ich habe jetzt eine (unv. durch Hintergrundgeräusche) der</p> <p>62 Anstaumaßnahme. Ich habe kein spezielles Projekt wo ich jetzt sage ich sammle</p> <p>63 Daten über das was die Leute uns mitteilen. Wenngleich ich auch immer auf</p> <p>64 Daten</p> <p>64 von irgendwelchen Leuten sporadisch zurückgreife. Ich habe jetzt aber kein</p> <p>65 Portal eingerichtet oder eine Meldefunktion oder eine Bitte ausgesprochen.</p>
..Knowledge of CS rojects	<p>66 S: Und was machst du jetzt zum Beispiel mit diesen ornithologischen Daten?</p> <p>67 A3: Die verwende ich für Maßnahmen, für Auswertungen, für den Jahresbericht,</p> <p>68 für</p> <p>68 alles wofür man sie so nutzen kann.</p> <p>69 S: Also demnach welche Arten so Vorkommen und ob sie vielleicht gefährdet</p> <p>70 sind?</p> <p>70 A3: Und wie ich zum Beispiel beim Ausbleiben von Nachweisen reagieren kann,</p> <p>71 um</p> <p>71 mit Maßnahmen nachzusteuern. Dass die Arten da eben bleiben oder sich der</p> <p>72 Bestand vergrößert.</p>
Presentation of terminology and C	<p>73 S: Okay. Ich habe eine ganz kurze Präsentation vorbereitet, ich weiß jetzt nicht</p> <p>74 ob das sinnvoll ist die kurz zu zeigen. Ich probiere es einfach und wenn es</p> <p>75 nicht funktioniert, sag Bescheid. Es geht ganz fix, einfach nur damit wir über</p> <p>76 das Gleiche reden. Ich stelle dir einfach eine App vor, die an der Uni Zürich</p> <p>77 entwickelt wurde, wo man Bäche und Flüsse monitoren kann. Die App nennt</p> <p>78 sich</p> <p>78 CrowdWater. Da gibt es unter anderem die Kategorie trockenfallende Bäche, die</p> <p>79 mit Hilfe von Bürgerwissenschaften gemessen werden können. Das heißt jede</p> <p>80 und</p> <p>80 jeder kann sich diese App runterladen. Das heißt, wenn man an einem</p> <p>81 trockenfallenden Bach dann ist, kann man den Fließzustand einteilen in sechs</p> <p>82 Klassen von trocken bis vollkommen fließend. Da werden dann Datenpunkte auf</p> <p>83 der</p> <p>83 Karte Geolokalisiert mit den jeweiligen Messungen und dem Zeitpunkt. Und</p> <p>84 anhand</p> <p>84 dessen kann man Zeitreihen erstellen zu welchem Zeitpunkt der Bach Wasser</p> <p>85 geführt hat oder trocken war. Ziel der Masterarbeit ist es ein bisschen</p> <p>86 herauszufinden, wo diese App in der Praxis noch mehr angewendet werden</p> <p>87 könnte</p> <p>87 und was in der Praxis mit den Daten gemacht werden kann. Es ist schön, dass</p> <p>88 alle</p> <p>88 Daten gesammelt werden können, aber was bringt es im Endeffekt dann den</p> <p>89 Menschen</p> <p>89 und den Schutzgebieten?</p>

..Interested and critical queries	90	A3: Spielt die App die Zeitreihen automatisch aus oder muss man die noch manuell erstellen?
	91	
	92	S: Die Daten muss man runterladen und dann selbst erstellen, aber man kann die
	93	Daten frei runterladen. Das war schon die Präsentation in Kurzform. Ganz kurz
..Experience with CS in hydrology	94	und knapp machen wir es heute. Kennst du schon derartige Apps spezifisch auf trockenfallende Bäche bezogen?
	95	
	96	A3: Nichts davon gehört bisher. Mir ist es auch gänzlich neu, dass man das in Form von Citizen Science überhaupt bearbeitet.
	97	
	98	S: Die Idee ist halt, dass man einfach keine Messstationen braucht, weil sie
	99	teuer und aufwendig sind und häufig an trockenfallenden Bächen nicht wirklich funktionieren, weil sie auf fließende Gewässer ausgelegt sind.
	100	
	101	Bürgerwissenschaften könnten dann helfen in Gebieten, wo keine Messstationen vorhanden sind, Daten zu sammeln. Zu dem Fragebogen rückgreifend: Ich habe
	102	den
	103	bisher ein bisschen ausgewertet und da hat sich herausgestellt, dass eine der
	104	größten Befürchtungen mit diesen Bürgerwissenschaften die Ungenauigkeit durch
	105	ungeschultes Personal war. Deckt sich das mit deinen Befürchtungen?
Quotable passages	106	A3: Also ich würde jetzt sagen für eine Wasserstandsschätzung in Zentimetern
	107	braucht es keine gesonderte Wasserstands-Schätzungs-Ausbildung, oder? Ich würde
	108	sagen Zentimeter schätzen ist das, was man einem Laien draußen am Ehesten
	109	zumuten kann. Also wenn man den Leuten die Vogelbestimmung zumutet, dann geht
..Inaccuracy due to non-specia	110	die Wasserstandsschätzung erst recht.
	111	S: Ein kurzer Einschub noch: Bei den trockenfallenden Bächen sind es dann sechs
	112	Kategorien. Also trockenes Bachbett, feuchtes Bachbett, einzelne Pfützen,
	113	verbundene Pfützen, leicht tröpfelndes Wasser, fließendes Wasser. Also es ist
	114	noch nicht einmal in Zentimetern.
	115	A3: Also, wenn das nicht klappt, dann [lacht].
	116	S: Die zweite große Befürchtung war, dass die Daten unregelmäßig oder
	117	unzureichend kommen würden. Also, dass sie zum Beispiel in ungünstigen
	118	Zeitabständen erfolgen würden. Befürchtest du das auch? Oder siehst du
	119	genügend
	120	Leute, die durch dein Schutzgebiet laufen und bereit wären regelmäßig Daten zu
	121	sammeln?
..Irregular temporal data delivery	122	A3: Durchs einfach nur so sagen, da gibt es eine App, schaut mal, da würde ich
	123	davon ausgehen, dass nicht mal ansatzweise ausreichend Daten reinkommen
	124	um
	125	repräsentativ zu sein. Was man machen könnte, wenn man Leute explizit
..Ensure regular data delivery (	126	anspricht
	127	als Gewässerwart, als Pegelwart, die sich dann im Rahmen ihrer regelmäßigen
..Irregular temporal data delive:	128	Streifzüge darum kümmern. Dass sie das aufnehmen. Als normale, einfach so
	129	vorhandene App, die dann einfach repräsentative Daten sammeln sollen, kann
	130	ich
	131	mir das nicht vorstellen.
	132	S: Gibt es schon so etwas wie einem Gewässerwart?
..Others	133	A3: Es gibt etwas in die Richtung. Also es gibt jemanden im Gebiet, der in
	134	sporadischen Abständen die Gewässerqualität beprobt und der ist dann sowieso
	135	draußen.
	136	S: Würdest du diese Aufgabe eher Menschen zutrauen, die du kennst. Also bei
	137	der
	138	du weißt, der macht das regelmäßig? Weil bei so einer App sind es ja dann doch
	139	immer fremde Leute oder bei den Bürgerwissenschaften, Menschen wo man nicht
	140	einschätzen kann, wie genau die Daten sind.
..Visitors / Tourists	141	A3: Ich denke das System ist so „idiotensicher“, dass es wenig Vorbehalte geben
..Inaccuracy due to non-specia	142	sollte gegenüber fremden Personen.

	138	S: Okay gut. Aus dem Fragebogen ging außerdem hervor, dass eine Auswertung in
	139	Form von Karten oder Zeitreihen am sinnvollsten wäre. Hättest du auch Interesse
	140	daran, dass dir die App direkt Zeitreihen und Bilderfolgen ausspuckt, sodass du
	141	die Daten nicht weiter bearbeiten musst?
..Images or Graphs	142	A3: Das wäre vermutlich das praktikabelste. Das muss auch nicht direkt in der
	143	App sein, aber eine Schnittstelle, bei der ich es dann einfach per Email
	144	schicken kann. Und dann am Rechner / jpegs zum Beispiel mit den Grafiken, das
	145	wäre wahrscheinlich der größte Nutzen bei so einer App.
	146	S: Hättest du auch Interesse an den Rohdaten? Also die Messung, damit du selbst
	147	die Daten überprüfen kannst oder selber Grafiken erstellen kannst?
..Raw Data	148	A3: Also grundsätzlich kann es nicht schaden. Also die App speichert die Daten
	149	ja eh. Dass sie das dann als Excel ausspuckt oder sonstiges. Das geht ja
	150	miteinander einher im Normalfall.
..Images or Graphs	151	S: Hättest du bestimmte Ansprüche an so eine Karte oder Zeitreihe im visuellen?
	152	Dass du diese direkt weiterverwenden kannst, oder spielt das zunächst keine
	153	Rolle?
	154	A3: So wie die gezeigte. Das sah gerade eben schon gut aus.
	155	S: Und wie sollte eine derartige Datenübermittlung erfolgen, dass du sie nutzen
	156	würdest? Zum Beispiel eine automatische Mail oder ein selbstständiges
	157	Runterladen, wenn du Zeit hast oder dass man einzelne Datenreihen auswählen
	158	kann?
..Method of Data Transmission	159	A3: Also das Auswählen einzelner Datenreihen wäre schon wichtig. Dass man sich
	160	einen Messbereich in der Grafik erstellen kann und den dann runterladen kann.
..Method of Data Transmission	161	Automatisches Zusenden muss aus meiner Sicht nicht sein. Daten speichern und
	162	wenn man Bedarf hat, kann man sich die runterladen.
	163	S: Und eine Notifikation wenn neue Daten eingetroffen sind? Oder würdest du
	164	einfach dann gucken, wenn es dir passt?
..Information about Newly Entered	165	A3: Gute Frage. Vielleicht sollte man die Möglichkeit haben - na gut das hat man
	166	ja durch die Grafiken / Aber eine Möglichkeit, dass man schnell sehen kann, wie
	167	viele Datenpunkte zu einem Gewässer vorhanden sind. Das wäre vielleicht nicht
..Information about Newly Entered	168	schlecht. Eine Benachrichtigung würde einen wahrscheinlich irgendwann
	169	wahnsinnig
	170	machen. Aber irgendwas in die Richtung einer schnellen Übersichtsfunktion ist
	171	bestimmt nicht verkehrt.
	172	S: Da gibt es direkt einen Button, wo man sieht wie viele Messungen vorhanden
	173	sind. Könntest du dir vorstellen Bürgerwissenschaften zum Beispiel mit Hilfe
	174	dieser App in deinem Schutzgebiet anzuwenden? Und falls ja, in welchem
..Applicability of the CWA in th	175	Zusammenhang?
..Environmental Changes	176	A3: Joah. Also grundsätzlich würde ich sagen, warum nicht. Wir haben auch den
	177	Druck auf die Gewässer, dass die durchaus trockener werden. Zumindest gibt es
	178	dabei Tendenzen. Daher könnte ich mir vorstellen, dass es ein ganz
	179	interessanter
	180	Aspekt ist. Ja, also ich könnte es mir durchaus vorstellen.
	181	S: Und was könntest du an diesen Daten verwenden? Interessieren dich die
	182	Bäche
	183	an sich oder die Lebewesen in den Bächen? Also wenn du jetzt eine Zeitreihe
..Draw conclusions from the data	184	hast, wie trocken oder wie nass der Bach war, welche Aussagen würdest du anhand
	185	dessen ableiten wollen?
	186	A3: Sowohl als auch. Also ich würde am liebsten Schutzmaßnahmen daraus
	187	ableiten oder Optimierungsmaßnahmen. Das wäre eigentlich das Hauptziel. Die dann ja
		sowohl die hydrologische Situation als auch die Flora und Fauna betreffen.
		S: Kurze Zwischenfrage: Haben trockenfallende Bäche oder Bäche in deinem
		Schutzgebiet einen besonderen Status oder sind es nur die Biber oder gibt es

	188	noch Amphibien, die geschützt sind?
	189	A3: Also du meinst haben die Bäche die potenziell trockenfallen könnten
	190	irgendeinen Bezug zu besonderen Arten?
	191	S: Einen besonderen Schutzstatus. Was genau steht unter Schutz in eurem
	192	Schutzgebiet?
Personal background information	193	A3: Das ist ein nur Naturschutzgebiet, dementsprechend stehen die Bäche
	194	automatisch mit unter Schutz. Gleichwohl Gelbbauchunken sind nicht im
	195	Fließgewässer. Explizite Fließgewässerarten mit Schutzstatus haben wir jetzt -
	196	glaube ich – keine.
	197	S: Der Fragebogen war an Fachpersonen weitestgehend aus dem
		Naturschutzbereich
	198	gerichtet. Da ging unter anderem hervor, dass häufig befürchtet werde, dass die
	199	Bürgerwissenschaften für das Schutzgebiet gegebenenfalls mehr Schaden
		bringen
	200	könnten als Nutzen für die Wissenschaft oder das Management. Zum Beispiel
		weil
	201	die Leute die Wege verlassen. Würdest du etwas Derartiges auch bei dir
	202	befürchten?
..More harm to the environment th	203	A3: ...Das kann ich mir nicht vorstellen. Es geht ja darum, dass die Leute dann
	204	sporadisch in vorgegebenen Bereichen unterwegs sind. Man kann doch
		eigentlich
	205	ohne weiteres / ne kann man eigentlich nicht ohne weiteres. Aber man kann die
..Protection of the environment	206	Schutzgebietsgrenzen einzeichnen und eine Meldung einblenden, dass die
		Leute
	207	sich an das Wegegebot zu halten haben...Vielleicht müsste man einfach darauf
	208	hinweisen, aber allgemein kann ich es mir nicht vorstellen.
	209	S: Und in dem Zusammenhang würde ich nachfragen: Kennst du noch andere
	210	Organisationen oder Strukturen, die bereits gut vernetzt sind, die etwas mit
	211	Wasserdaten zu tun haben, die Interesse hätten oder motiviert wären derartige
	212	Daten auch aufzunehmen, z.B. mit Hilfe der App?
	213	A3: Die Fischer mit Sicherheit. Also Fischerei ist da doch mit Sicherheit immer
	214	interessiert an solchen Sachen und die sind ja in erster Linie davon betroffen,
	215	wenn die Gewässer trockenfallen. Da könnte ich mir auch vorstellen, dass man
	216	durch die regelmäßigen Begehung auch einen großen Stamm an Laien-
		Personen hat,
..Fishermen	217	die da mitmachen würden. Vielleicht noch mehr als beim Naturschutz.
	218	S: Kooperiert ihr auch mit den Fischern?
	219	A3: Sehr intensiv, ja.
	220	S: Inwiefern? Mit dem Biber im Zusammenhang?
	221	A3: Wegen der Biber und allgemein in Bezug auf die Umweltbildung und den
	222	Gewässerzustand. Wir tauschen uns bezüglich der Besatzaktion, Zustand der
	223	Gewässerfauna und co. aus.
	224	S: Okay, super. Ich bin mit meinem Skript jetzt schon ab Ende. Hast du noch
	225	weitere Anmerkungen oder Kommentare oder Fragen?
	226	A3: Nein, eigentlich nicht.
	227	S: Dann stoppe ich an dieser Stelle die Aufnahme

## Appendix XIII - Interview VI transcription

	1	<b>Interview VI (BW, Experience with CS, 1:06:35 h)</b>
	2	<b>Case Conclusion</b>
	3	The interviewee is a voluntary nature conservationist. She deals a lot with amphibians and reptiles during the state species mapping (Landesartenkartierung). She is also involved in environmental education and helps organize expert lectures.
	4	In her protected area, dry streams and meadow springs occur. However, the streams are not monitored. The interviewee states that there is a lack of interest on the part of the authorities and nature conservation associations.
	5	The interviewee is herself a Citizen Scientist in various projects. Nevertheless, she sees problems with this approach, especially with regard to the preservation of nature and the lack of expertise among the general population. However, people interested in nature usually bring their knowledge with them or are willing to expand it.
	6	<b>Interview</b>
	7	S: Kurz zum Hintergrund: Ich bin Sophia und studiere Geographie an der Uni
	8	Zürich. Jetzt schreibe ich meine Masterarbeit zu den trockenfallenden Bächen in
	9	den Schutzgebieten mit der Anwendung von Bürgerwissenschaften. Sie haben schon
	10	an dem Fragebogen teilgenommen. Das Interview dient dazu einen tieferen Einblick
	11	in die Antworten des Fragebogens zu erlangen und sich mit den Leuten
	12	auszutauschen, die wirklich aus der Praxis kommen. Und dafür sind Sie heute da.
Personal background information	13	A1: Als Geografin wissen sie ja, dass es wichtig ist, wie der Untergrund ist
	14	beim Wasser, die Geologie. Ich stamme aus einem Gebiet im Muschelkalk.
	15	Muschelkalk ist ein Wassermangelland und bei uns fließt das Wasser sozusagen
	16	immer gleich weg. Das Gebiet aus dem Ich bin, also der Landkreis
	17	(anonymisierter
	18	Landkreis), ist das Wassereinzugsgebiet der Mineralquellen in (anonymisierter
	19	Ort). Daran sieht man ja schon deutlich wo das Wasser hinläuft. Das Wasser
	20	läuft
	21	aber auch auf die andere Seite, weil wir haben natürlich eine kleine Erhebung.
	22	Und auf der anderen Seite gibt es auch wieder ein Tal und da läuft es auch hin.
..Data Availability	23	Das haben Sie früher schon öfter untersucht, indem sie Farbe in das Wasser
	24	getan
	25	haben und dann wissen, wo es heraus kam. Es ist aber nie so genau erforscht
	26	worden. Es wäre spannend zu wissen, wie läuft das Wasser tatsächlich. Was ich
	27	auch seit Jahren sage, da bei uns ein Problem auch der Starkregen ist. Auch
..Occurences of Water Bodies	28	(anonymisierter Ort) liegt im Muschelkalk. (Anonymisierter Ort) hat so eine
	29	gefüllte Klinge, die auch in das Tal gespült wurde. Bei uns gibt es diese Klinge
	30	nicht, aber unser Grundwasser ist ca. einen Meter unter der Oberfläche. Das
	31	heißt bei einem Starkregen wäre natürlich sofort das Tal überschwemmt.
	32	S: Was meinen Sie mit Klinge?
	33	A1: Eine Klinge ist im Muschelkalk das Zeichen des Muschelkalkes. Also dass
	34	man
	35	immer von der Seite her wieder so Zuflüsse hat. Von kleinen Bächen im Wald
	36	ausgewaschene, kleine Täler, in denen dann das Wasser läuft. Also links und
	37	rechts ist noch die Muschelkalkwand aber in der Mitte ist so etwas wie ein
..Occurences of Water Bodies	38	kleiner Bach. Wir haben hier natürlich auch Salamander bei den quellnahen,
	39	kleinen Waldbächen. Und diese Klängen sind natürlich auch manchmal aus der
	40	letzten Eiszeit ohnehin trockengefallen, aber häufig dann wieder doch
	41	wasserführend, wenn obendrüber irgendwelche landwirtschaftlichen Nutzflächen
	42	drüber sind. Im Fall (anonymisierter Ort) war es ein Acker. Der wurde dann
	43	natürlich sofort reingewaschen, weil Maisacker nimmt das Wasser so nicht auf,
		sondern leitet es weiter. Und dann hat es den ganzen Dreck mit Steinen den
		Berg
		runtergeschickt. Also (anonymisierter Ort) ist sehr interessant. Der
		Bürgermeister hatte auch mit einem Geowissenschaftler zusammen ein Buch
		geschrieben. Das nur so am Rande /

	44	S: Und ihre Tätigkeit genau in dem Schutzgebiet ist welche? Welchen Bezug haben
	45	Sie zu Wasser?
Personal background information	46	A1: Ich bin ehrenamtliche Naturschutzwartin. Da gab es einmal eine
	47	Sonderausbildung vom NABU zusammen mit dem Naturschutzfonds und das kann
	48	natürlich jeder sein, der sich dazu befugt fühlt. Ich wollte immer diese
	49	gesetzlichen Hintergründe wissen: Was ich darf und was ich nicht darf und warum
Personal background information	50	es eigentlich nicht vorwärts geht mit dem Naturschutz. Als ich das natürlich
	51	hatte sind die vom BUND sehr schnell auf mich zugekommen und haben gesagt:
	52	Übernimmst du diese Salamandergruppe im (anonymisiertes Tal)? Das habe ich
	53	natürlich gemacht. Das mache ich jetzt seit sieben Jahren. Ich habe auch
Personal background information	54	wirklich ganz tolle Leute, die mir dabei helfen. Es kam jedes Jahr bisher
	55	mindestens eine Person dazu. Wir sind also quasi auch noch kreisübergreifend,
	56	also nicht nur gemeindeübergreifend, eine Amphibienschutzgruppe. Und da wir aus
	57	verschiedenen Gemeinden kommen sind wir auch schlagkräftig, weil wir in jeder
Personal background information	58	Gemeinde unsere Meinung vertreten. Der (anonymisierter Bach I) selber entspringt
	59	in (anonymisierter Ort). An der Quelle habe ich 20 Jahre lang gewohnt. Er läuft
	60	dann etwa drei Kilometer durch die Gemeinde. In der Gemeinde immer verdolt.
	61	Zwischen (anonymisierter Ort) und (anonymisierter Ort) dann immer wieder offen
..Occurences of Water Bodies	62	und nach (anonymisierter Ort) ist er dann wieder offen für etwa drei Kilometer.
	63	Er ist nur in einem ganz kleinen Bereich naturnah. Alles andere ist verbaut.
	64	Weil es waren eben Mühlen dran. Also es sind mindestens zwei Mühlen dran. Um
	65	diese Mühlen eben zu bewirtschaften hat man den Bach verbaut. Bei dem
..Occurences of Water Bodies	66	Muschelkalk und der Klinge: Es ist nicht nur im Wald, sondern da wo der
	67	(anonymisierter Bach I) bereits frei ist kommen auch Klingen die kleinen
	68	Hangböschungen runter. Also da kommen auch ganz kleine Zuflüsse runter. Wir
	69	haben auch Wiesenquellen. Daher auch die Sache mit dem niedrigen Grundwasser.
..Occurences of Water Bodies	70	Wir haben Wiesenquellen. Ich bin auf der Wiese und da sprudelt es einfach aus
	71	dem Boden. Eine total faszinierende Sache.
	72	S: Ist dann recht oberflächennah unter dem Muschelkalk eine wasserstauende
	73	Schicht, wenn das Wasser so hoch steht?
..Occurences of Water Bodies	74	A1: Ja. Also der Muschelkalk und drüber ist natürlich der abgewaschene
	75	Muschelkalk. Unsere Bachniederung ist der Schluff. Dieser abgewaschene
	76	Muschelkalk. Und der verdichtet sich offensichtlich so gut, dass das Wasser
	77	stehen bleibt.
..Occurences of Water Bodies	78	Also wir haben diesen (anonymisierter Bach I) und diese Wiesenquelle, die auch
	79	einen kleinen Bach bildet. Das ist der (anonymisierter Bach II). Der
	80	(anonymisierter Bach II) war 2016 das letzte Mal so voll wie heute. Heute wieder.
	81	Weil jeder andere jetzt sagt der trocknet aus, das führe ich eben auf dieses
..Occurences of Water Bodies	82	hohe Grundwasser zurück. Beziehungsweise auf diese Schicht die in der Oberfläche
	83	das Wasser hält. Wahrscheinlich ist das Grundwasser schon zurückgegangen
	84	bei uns,
	85	aber diese Schicht, die eben in dieses Tal führt, die behält das Wasser eben
..Occurences of Water Bodies	86	doch eine begrenzte Zeit. Danke ich. Also ich habe auch Salamander Larven in
	87	diesem (anonymisierter Bach II), dieser Wiesenquelle sozusagen.
	88	S: Also haben sie auch einen direkten Bezug bei ihrer Arbeit zu den hydrologischen
	89	Daten in den Fließgewässern? In den Bächen jetzt zum Beispiel?
..Occurences of Water Bodies	90	A1: Ich habe nur einen leicht amateurhaften geologischen Hintergrund. Ich habe
	91	aber auch Zugang zum Naturkundemuseum und diskutiere das auch sehr gerne. Ich
	92	hatte auch vor Jahren bereits einen Geologen hier dazu überredet einen Vortrag
	93	zu halten, hier in der Gemeinde. Weil ich das furchtbar wichtig finde, dass es den Leuten klar ist, wie wir am Wasser hängen und wie das Wasser an den

..Occurences of Water Bodies	94	Untergrund gebunden ist und was man machen kann. Und leider kam dann Corona
	95	dazwischen. Also erst war der Geologe krank und dann kam Corona dazwischen und
	96	es kam halt nie zustande. Aber das wäre natürlich auch eine tolle Zusammenarbeit
	97	geworden.
	98	S: Schade. Und die Bäche, von denen Sie geredet haben, werden die in irgendeiner
..Data Availability	99	Form gemonitort oder Daten dazu gesammelt? Abgesehen von den Salamandern oder
	100	dem Leben was in und um die Bäche ist?
	101	A1: Nein. Also wir gehören zum Landkreis (anonymisierter Landkreis), also der
	102	Ursprung des Baches liegt im Landkreis (anonymisierter Landkreis). Wir hatten
	103	jetzt 2019 im Winter die <u>erste</u> Gewässerschau. Das muss man sich auch einmal
	104	geben. Also vorher gab es keine. Jetzt, letzten Winter, wurde dann relativ viel
	105	aus der Gewässerschau umgesetzt. Wenn es geht, arbeite ich eng mit der Frau
..Data Availability	106	auf dem Wasserwirtschaftsamt zusammen. Die ist sehr gut in meinen Augen -
	107	Hydrogeologin. Auf jeden Fall denke ich, dass Sie jetzt auch dazu gedrängt hat,
	108	dass diese Gewässerschau umgesetzt wird. Weil wie gesagt, nach 50 Jahren ist das
	109	schon relativ schwach.
	110	Ist: Was genau ist die Gewässerschau?
	111	A1: Die Gewässerschau kontrolliert die Umsetzung der europäischen
	112	Gewässerrahmenrichtlinie. Also die legen diese Gewässerrahmenrichtlinien
	113	gegenüber von diesem - wie heißt der andere Gewässerplan? – der Entwicklungsplan.
	114	Also die Gewässerrahmenrichtlinie ist die Anforderung von der EU und dann gibt
..Data Availability	115	es ja bei uns den Gewässerentwicklungsplan, also wie ich dahin kommen soll.
	116	Und das legen die gegenüber und gucken sich das vor Ort an. Bei uns, wir haben
..Data Availability	117	Weiden links und rechts stehen, es ist natürlich die Pflege der Kopfweiden. Was
..More harm to the environment	118	überhaupt nirgends funktioniert ist ja dieser Teil mit dem Gewässerrandstreifen.
	119	Also da kenne ich auch andere und das funktioniert eigentlich gar nicht. Und dem
	120	Salamander macht das eigentlich relativ wenig – <u>noch</u> . Obwohl da die Kläranlage
	121	in seinem Hauptbrutgebiet liegt. Und das ist das nächste was die Hydrogeologin
..Occurences of Water Bodies	122	im Landratsamt immer macht: Wir haben eine Kläranlage. Wir haben nur 7000
..Data Availability	123	Einwohner. Allerdings 7000 Einwohner plus wahrscheinlich 9000 Mitarbeiter bei
	124	Porsche, deren Wasser natürlich auch über diese Kläranlage geklärt wird. Also
	125	muss man das eigentlich dazurechnen. Weil ob die jetzt ihre Waschmaschine da
	126	oben auch noch laufen lassen oder nicht ist ja eigentlich egal. Und außerdem
	127	noch 2000 Einwohner aus (anonymisierter Ort). Das ist ein Ort im Einzugsgebiet
	128	vom (anonymisierter Bach I). Das gehört eigentlich zu (anonymisierter Ort), aber
	129	die sind höher gelegen und daher wird es zu uns geklärt. Jedenfalls haben wir
	130	meiner Ansicht nach diese 18'000 Haushalte, die wir klären. So würde ich das
	131	sehen. Und dann kann man sich vorstellen, diese Kläranlage muss eine ganz
	132	andere Dimension haben.
	133	S: Und an welchem Bach oder Fluss liegt jetzt die Kläranlage?
	134	A1: An dem (anonymisierter Bach I). Zirka drei Kilometer nach Quelle.
	135	S: Dann klingt das aber nach einem eher größeren Bach, wenn dort eine Kläranlage
	136	dran liegt? Welches Ausmaß hat der Bach ungefähr?
..Anthropogenic influenced stream	137	A1: Also eine Schüttung habe ich jetzt keine. Er trocknet aus. Nach der
	138	Kläranlage ist er bis morgens um neun Uhr trocken. Weil die Kläranlage ja dann
	139	nicht läuft. Und weiter unten ist dann die Ölmühle und der Pächter ist der, der
	140	Fischereigewässer. Der hat das immer im Blick. Bei dem sind ja auch die
..Anthropogenic influenced stream	141	Salamander, deshalb (unv.) wir miteinander. Der sagt eben immer: Ohne dem

..Anthropogenic influenced stre	142	Porscheabwasser wäre der (anonymisierter Bach I) wahrscheinlich schon lange
	143	versickert. Das ist aber, das sagt er auch dazu, und deshalb heißt er
	144	(anonymisierter Bach I), das ist bei Bächen im Muschelkalk so, das Wasser dreht
Personal background informati	145	sich ja immer. Es hat ja diese eigene Bewegung. Und im Muschelkalk ist es ganz
	146	normal, dass es Stellen gibt, bei denen das Wasser versickert. Im Tal, in dem
	147	Bach, im Bachlauf. Und dass es dann eben einen Meter weiter oder zwei Meter
	148	weiter wieder rauskommt. Und das ist eben gerade bei dem bei der Ölmühle der
	149	Fall.
	150	S: Ich bin erfreut, dass dort auch Muschelkalk vorkommt. Ich komme
	151	ursprünglich
	152	aus Göttingen und dort haben wir auch die ganzen Hänge voll Muschelkalk. Von
	153	daher kommt mir das Ganze gerade bekannt vor mit den immer wieder
	154	trockenfallenden Bächen. Um zu dem zweiten Teil der Masterarbeit überzuleiten,
	155	da geht es um Bürgerwissenschaften. Haben Sie Erfahrung mit
	156	Bürgerwissenschaften
Flowers along the way	157	in dem Schutzgebiet?
	158	A1: Es ist ja jetzt kein ausgeschriebenes Schutzgebiet, außer dass ein Bach
	159	natürlich immer ein Schutzgebiet ist. Es gibt bei uns in der Gemeinde an der
	160	Quelle ein Schutzgebiet: Natura 2000 und ein Naturschutzgebiet. Wir haben nur
	161	20
	162	Zentimeter Humusaufgabe weshalb das Ganze als Acker relativ schlecht zu
	163	verwenden war. Als Wald natürlich auch. Und deshalb wurde es beweidet. Und
	164	beim
	165	Beweidung hat man dann immer die Steine zusammengelesen oder wenn das
	166	Feld
	167	beackert wurde wurden Steine zusammengesucht und dann haben wir hier diese
	168	Steinriegel. Also Steinriegelhecken sind bei uns so was vorkommt. Wir haben
	169	eine
	170	unheimliche Menge von Insekten in diesen Steinriegelhecken und in diesen
	171	FFH-Wiesen die darum herum sind, weil sie ja beweidet werden. Wir haben also
	172	wirklich eine Fauna und Flora, die es eigentlich sonst nirgends gibt. Deswegen
	173	ist es ein Schutzgebiet. Bei uns in der Gemeinde gab es zeitweise immer einen
..Disinterest of responsible person	174	Ökologen in der Verwaltung. Der wurde jedes Mal vom Bürgermeister
	175	rausgeekelt.
	176	Im Augenblick haben wir keinen Ökologen. Ich hatte jetzt letzten Mittwoch ein
	177	Gespräch mit dem Bürgermeister, und ich bin mir sicher er will keinen. Es ist
	178	ein neuer Bürgermeister jetzt wieder. Er will keinen, weil der redet mit. So hat
	179	er das auch ausgedrückt. Und das Problem ist halt: Wir haben auch einen BUND
	180	bei
	181	uns für die ich ja eigentlich die Salamander sammle - die rechnen das halt ab
	182	mit dem Landkreis (anonymisierter Landkreis), aber das ist ja egal. NABU gibt es
..Difficulties in Conservation Asso	183	keine Ortsgruppe. Der BUND löst sich demnächst wahrscheinlich bald auf, weil
	184	der,
	185	der gerade den Vorsitz macht, findet keinen Nachfolger. Aber wie gesagt, der
	186	NABU, es gibt so viele passive BUND-Mitglieder wie auch NABU-Mitglieder, man
..Difficulties in Conservation Asso	187	könnte locker eine NABU-Gruppe gründen. Aber ich kenne hier im Umfeld auch
	188	mehrere NABU-Gruppen und es ist einfach nicht nachahmenswert, meiner
	189	Ansicht
	190	nach.
	191	S: Weil nicht genug passiert in den Gruppen selbst? Also die Leute mit Interesse
..Difficulties in Conservation Asso	192	wären vorhanden nur die Koordination ist schwierig, weil es natürlich auch ein
	193	Aufwand ist?
	194	A1: Nee, nee, nee. Ich finde gerade eine Bewegung in der Bevölkerung oder in
	195	diesen Naturschutzgruppen, die sagen: Das ist nicht meine Aufgabe. Zum
	196	Beispiel
	197	angenommen ein Vogel fällt aus dem Nest. Dann habe ich doch immer als
..Difficulties in Conservation At	198	nächstes
	199	den NABU oder den BUND angerufen. Heute sagen die, ne, das ist nicht meine
	200	Aufgabe. Such dir jemand anderes. Such dir einen Sorgentelephon oder so. Und
	201	das
	202	finde ich halt eine sehr kritische Entwicklung, weil eigentlich sollten die

..Difficulties in Conservation Asso	190	schon zur Verfügung stehen. Weil bei wem sollte ich sonst anrufen?	
	191	S: Was machen die <u>dann</u> ? Um ganz kritisch nachzufragen.	
..Difficulties in Conservation Asso	192	A1: Ja, eben. Blütenspaziergang, Vogelspaziergang.	
	193	S: Also eher Umweltbildung und Leute in die Natur rausbringen?	
Anecdotes	194	A1: Ja. Und dann weiß ich nicht, ob du das schon gehört hast: Es gibt diesen	
	195	Bonner Appell von der DGHT (Deutsche Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde) aus dem letzten November. Da geht es darum, dass der	
	196	NABU es sogar unterschrieben hat. Es geht um Steinbrüche. Amphibien wieder.	
	197	Falls es in einem Steinbruch ein Gewässer gäbe, in dem zum Beispiel die	
	198	Gelbbauchunke ihre Kaulquappen gesetzt hat - also ihren Laich - dann kann man	
	199	unter Umständen, wenn es betriebsbedingt ist, dieses Gewässer auch wieder	
	200	entfernen. Und so in etwa kommt mir immer die Diskussion von den	
	201	Naturschutzverbänden auch vor. Deswegen habe ich mich nie einem	
	202	angeschlossen.	
	203	Also ich bin beim NABU (anonymisierte Ortsgruppe), sonst würde ich nicht in andere kommen - also in den LNV (Landes Naturschutz Verband) usw. Aber ich finde	
..Experiences with CS	204	die Diskussion dann immer sehr anstrengend. Es gibt die Gewässerschau in	
	205	(anonymisierter Ort). Ich durfte nicht dabei sein. Die Begründung war: Es sind	
	206	personenbezogene Daten, die dürfen sie nicht herausreichen und deshalb darf ich	
	207	nicht dabei sein. Das ist also absolut hirnrissig. Ich weiß, dass die nicht	
	208	alles abgehen. Ich weiß, dass es sehr mangelhaft ist. Dann habe ich natürlich um	
	209	das Protokoll gebeten. Also in (anonymisierter Ort) ist die (anonymisierter Bach	
	210	III), also auch im Muschelkalk, auch Salamander. Das Protokoll würde ich auch	
	211	nicht kriegen, weil man hat das Personal nicht um die Stellen zu schwärzen, wo	
	212	dann wieder diese personenbezogenen Daten drinstehen. Also so viel zu	
	213	Bürgerwissenschaften. Denen wird es schwer gemacht.	
..Experiences with CS	214	S: Das ist eigentlich schade, weil diese Naturschutzverbände ja auf Freiwillige	
	215	und Mithelfende setzen sollten.	
	216	A1: Ja. Oder eben auch die Verwaltung. Weil wenn die Verwaltung nicht selber	
	217	rausgehen will, dann kann sie doch nachfragen. Ob sie dann bei dem	
	218	Naturverband	
	219	nachfragt oder eine ehrenamtlich Tätige, wo sie wissen die kümmert sich	
	220	hauptsächlich um Amphibien. Das würde sich doch nichts geben. Aber, das ist	
	221	nicht wichtig.	
	Personal background information	221	Was ich außerdem mache: Das ist die Landesartenkartierung. Also die LAK. Da
		222	fängt mein Raster in (anonymisierter Ort) an. Da bin ich also unterwegs, aber
	223	dann nach (anonymisierte Gemeinde). Das sind sehr kleine Gemeinden. Das sind	
	224	Gemeinden, wo ich sagen würde, die sind in den 70er Jahren stehengeblieben. Sehr	
	225	landwirtschaftlich und da sind sie letztes Jahr mit dem Terranet durch, mit	
	226	dieser Hochdruck-Gasleitung. Einen Teil haben sie noch sauber abgebaut, diese	
	227	kleinen Trockenmauern. Weil das ein (unv.) Gebiet ist. Und den anderen Hang, der	
Anecdotes	228	bewaldet war, haben sie weggebaggert. Und im Wald saßen natürlich die Salamander.	
	229	Gleichzeitig haben Sie ein Stück von der Straße gerichtet. Und <u>Sie wissen</u> , dass	
	230	ich dort unterwegs bin, denn ich mache das ja für das Landratsamt	
	231	(anonymisierter Ort). Und dann haben sie die Straße gerichtet, haben sie breiter	
	232	gemacht, haben die Trockenmauern entfernt und das Ganze mit Beton hochgezogen.	
	233	S: Das ist sehr ernüchternd. Man kann nur den Kopf schütteln und sich fragen,	
	234	wie es da weitergeht.	
	235	A1: Also so viel zu Bürgerwissenschaften und wie werden sie dennoch	
	236	berücksichtigt.	
	237	S: Bei der Landesartenkartierung: Welche Arten werden dort aufgenommen	
238	hauptsächlich?		

239 A1: Amphibien und Reptilien.  
240 S: Amphibien und Reptilien. Ich würde einmal kurz rüber switchen zu einer  
241 kleinen Präsentation, die ich vorbereitet habe, damit wir über das gleiche Thema  
242 reden. Share Screen. Portion of Screen. Share. [Kurze Pause]. Sehen Sie den  
243 Bildschirm?  
244 A1: Ja.  
245 S: Also meine Arbeit dreht sich um die trockenfallenden Bäche und  
246 Bürgerwissenschaften, wie man diese einbeziehen könnte zum Monitoring der  
Bäche.  
247 Die trockenfallen Bäche sind Bäche, die nicht das ganze Jahr über fließen, die  
248 können trockenfallen entweder durch menschliche Interaktion, dass Menschen die  
249 Gewässer umleiten oder auch natürlich durch die Geologie oder Niederschläge  
250 bestimmt. Dadurch haben wir diese sich wechselnden Habitats von feucht,  
trocken,  
251 nass - was eine hohe Biodiversität fördert und sehr spezifische Arten  
252 hervorbringt. Derzeit geht man davon aus, dass über 50 % der globalen  
253 Flusssysteme trockenfallend sind. Insbesondere in den Gebirgsregionen wird der  
254 Anteil noch höher geschätzt, durch die Zuflüsse in den oberen Teilen. Und eine  
255 Zunahme dieser Gewässer ist durch den Klimawandel zu erwarten, weil sich  
einfach  
256 die Niederschlagsverhältnisse verändern.  
257 Bei den Bürgerwissenschaften spreche ich von dem Sammeln  
wissenschaftlicher  
258 Daten durch die Bevölkerung, wobei die Bevölkerung oder die Teilnehmenden  
nicht  
259 zwangsläufig mit dem Thema vertraut sein müssen. Häufig erfolgt die  
260 Datensammlung zum Beispiel über Apps oder auch Formulare, die eingereicht  
werden  
261 können. Die bekannteste ist wohl die Vogelzählaktion vom NABU. Diese  
Zählungen  
262 sind auch für hydrologische Daten möglich. Unter anderem wurde dort zum  
Beispiel  
263 eine App entwickelt, mit der Uni Zürich zusammen, die nennt sich CrowdWater.  
264 Dort hat man georeferenziert eine Karte, auf der man sich seine Lokation  
265 anzeigen lassen kann. Man kann dort Fließgewässer aufnehmen in  
unterschiedlichen  
266 Kategorien. Eine dieser Kategorien sind die trockenfallenden Bäche. Wenn man  
267 jetzt einen trockenfallenden Bach aufnimmt, geht man zu diesem hin, macht ein  
268 Foto von dem Bach selbst - möglichst immer von der gleichen Position - und  
trägt  
269 dann in der App ein, in welcher von sechs Klassen der Fließzustand gerade ist.  
270 Ist das Bachbett gerade trocken, nass, gibt es isolierte Pools, gibt es  
271 stehendes Wasser, gibt es leicht fließendes Wasser oder einen stark fließenden  
272 Bach? Dabei kann man dann auf einer Karte - das ist jetzt ein Beispiel am  
273 Zürichberg - die ganzen Punkte sehen, wo schon Punkte gemessen wurden.  
Und auf  
274 jedem Datenpunkt werden die Daten gespeichert in einer Zeitreihe, wo man über  
275 die Zeit verteilt sehen kann, wieviel Wasser in dem Bach drin war - jeweils mit  
276 einem Foto dazu. Die einzelnen Bachpunkte oder Bäche in einer Region könnte  
man  
277 auch miteinander vergleichen, hier farblich dargestellt. Die blaue Linie gehört  
278 zu dem blauen, die Gelbe zu dem gelben und die Rote zu dem roten Punkt.  
Dann  
279 kann man zum Beispiel Rückschlüsse über die Zusammenhänge der Bäche  
ziehen, oder  
280 ob ein Gewässer aus dem System herausfallen würde. Das ist ein bisschen die  
281 Funktionsweise der App. Haben Sie soweit irgendwelche Fragen dazu?  
282 A1: Nein.  
283 S: Okay, dann stoppe ich einmal kurz den Screen wieder...In dem nächsten Teil  
geht

	284	es ein bisschen mehr um die Anwendung dieser App und die Ergebnisse aus dem
	285	Fragebogen. Zunächst einmal: Wusstest du, dass man hydrologische Daten mithilfe
..Experience with CS in hydrology	286	einer App sammeln kann?
	287	A1: Also jetzt bewusst nicht, aber ich habe sie schon einmal gehört. Weil was
	288	soll man nicht sammeln können?
	289	S: Und hast du so etwas schon einmal benutzt?
..Experience with CS in hydrolo	290	A1: Nein. also ich selber habe noch nicht einmal online Daten. Weil ich wehre
	291	mich einfach immer noch dagegen, dass ich immer und überall erreichbar bin. Und
	292	ich bestimme auch draußen nichts. Also ich dokumentiere draußen alles noch mit
..Other objections	293	Papier und Stift und bringe das dann daheim in irgendwelche Tabellen. Für die
	294	Landesartenkartierung machen wir das auf der LUBW-Seite. Und das ist nach wie
	295	vor ausreichend. Vor allem es kostet richtig viel Zeit. Wenn ich mir vorstelle,
	296	ich verbringe diese Zeit auch noch draußen, dann komme ich ja gar nicht mehr
..Experience with CS in hydrology	297	durch das Gelände. Also deswegen / Ich habe einen jungen Mitarbeiter, der
	298	studiert Naturschutz, der hat natürlich so welche Apps. Mit dem war ich auch
	299	letztes Jahr unterwegs - man kommt nicht weit.
	300	S: Spannend. Also du findest es einfacher mit Papier und Stift als mit einer
	301	App? Ich hatte letzgens gesehen, dass in Niedersachsen haben sie auch einen
	302	Fragebogen rausgebracht, zu trockenfallenden Gewässern. Und ich hatte mir im
	303	ersten Moment gedacht, das ist mühsam, dass ich mir zuerst eine PDF
	304	runterladen muss, das ausdrucken muss, das mit ins Feld nehmen muss, dort die Daten
	305	eintrage,
	306	um die dann später abzuschicken. Ich hatte gedacht eine App wäre deutlich
	307	einfacher zu verwenden.
..Other objections	308	A1: Vielleicht ist auch noch mein Nachteil, ich bin altersweitsichtig. Ich
	309	müsste jedes Mal die Brille aufsetzen. Ich mag die Arbeit am Handy gar nicht.
	310	Das muss man halt auch sehen. Immer mehr Menschen sind natürlich
	311	kurzsichtig, da
	312	sie immer am Handy sind. Es mag für viele Leute einfach sein oder einfacher
	313	werden, aber ich persönlich bin halt noch eine von denen, die lieber etwas auf
	314	mindestens DIN A4 Größe hat, um damit arbeiten zu können. Ich bin auch damit
	315	aufgewachsen, dass ich meine Papiere nebeneinanderlege und vergleiche und
	316	nicht
..Other objections	317	irgendwelche Fenster öffne, die ich dann nebeneinander oder übereinander
	318	stelle.
	319	Ich habe mit dem QGIS auch schon gearbeitet auf der LUBW Seite, und
	320	Geodaten,
	321	das ist alles nicht schwierig, aber das mache ich lieber zu Hause.
	322	S: Ja, gut. Nun eine kurze Überleitung: In dem Fragebogen kam heraus, dass
	323	eine
..Inaccuracy due to non-specia	324	der größten Befürchtungen mit den Bürgerwissenschaften die Ungenauigkeit
	325	durch
	326	ungeschultes Personal wäre. Hast du da ähnliche Befürchtungen?
	327	A1: Ja. Bei den Salamandern letztes Jahr war ich unterwegs und da sehe ich in
	328	einem Teil Eidechsen und da ist auch ein Haufen Stöcke, auf denen die
	329	Eidechsen
	330	sitzen – oben drüber und unten drunter. Ich weiß es ist Juni und ich weiß es
	331	sind viele Eidechsen, also spreche ich die Leute von dem Garten natürlich
	332	darauf
Anecdotes	333	an. Das waren natürlich nette Leute, alles ok, sie lassen den Haufen auch liegen
	334	und sie machen auch wieder einen Haufen hin. Und sie sind sich dessen voll
	335	bewusst und da wäre wohl ein Schmetterlingsexperte da gewesen und der hätte
	336	ihnen gesagt, dass es auch Salamander sind. Das sind Salamander in Ihrem
	337	Garten.
	338	Und dann habe ich mit dem Mann weitergeredet und nach einer Weile kommt

	Anecdotes	329	die Frau mit einem Foto auf dem Handy und sagt, hier ist der Salamander, da habe ich ihn
		330	fotografiert. Das war ein Bergmolch. Und das passiert mir immer wieder, dass mir
..Inaccuracy due to non-specia		331	die Leute erzählen, bei uns gibt es Salamander. Und wenn ich dann sage, ich
		332	hätte gerne ein Bild, dann ist es ein Molch. Also dass selbst einer, der sich
		333	als Schmetterlingsexperte ausgibt, einen Salamander von einem Molch nicht
		334	unterscheiden kann, das ist sehr dramatisch. Und ich meine, dass ich meine 14
		335	Schmetterlingsarten, die ich hier im Juni fliegen habe, nicht parat habe, das
		336	weiß ich. Aber ich erkenne, dass ein Schmetterling ein Schmetterling ist und
		337	keine Biene. Aber wie gesagt gerade bei den Amphibien: Meine Tochter, die
		338	eigentlich auch naturnah aufgewachsen ist, und andere Leute, die können eine
..Inaccuracy due to non-specia		339	Kröte nicht von einem Frosch unterscheiden. Es ist wirklich extrem schwierig. Es
		340	ist kein Wissen in der Bevölkerung. Obwohl ich Naturpädagogin bin, bin ich der
		341	Meinung, ich kann mit ein-, zweimal rausgehen mit den Kindern das Wissen den
		342	Kindern nicht beibringen. Selbst wenn es ein Elternteil ist, das ständig mit
		343	denen rausgeht, warum soll das Elternteil das alles wissen? Es muss der
	Quotable passages	344	Mensch selbst, der einzelne Mensch selber sein, der sich um das Wissen kümmert und
		345	er muss es wollen. Und ich kann es gar nicht so initiieren. Ich bin auch der
		346	Meinung, dass die vielen Unternehmen in der Natur, wie die Naturkindergärten
		347	oder die Ranger oder sonst irgendetwas den Kindern die Natur näher bringt - da
		348	bin ich nicht der Meinung. Weil es ist für die immer nur eine Kulisse, es ist
		349	ein Hintergrund. Wir agieren ganz toll, wir sind ganz klasse, wir sind ein
		350	Naturkindergarten. Aber es ist die Kulisse, die sie bauen, es ist nicht die
		351	Natur. Es ist nicht das Zusammenspiel von Leben da draußen.
		352	S: Und sehen Sie diese Befürchtung der Ungenauigkeit auch bei Fließgewässern?
		353	Also bei Arten kann ich es mir besser vorstellen, dass diese schwieriger
		354	auseinanderzuhalten sind als jetzt bei einem Bach zu sagen, ob das Bachbett
		355	feucht, nass oder trocken ist.
..Inaccuracy due to non-specialist		356	A1: Ja. Da würde ich jetzt wieder auf meinen Muschelkalk zurückkommen. Wenn ich
		357	ein kleines bisschen reingehe, also ein kleines Loch rein mache, dann bin ich
		358	doch wieder im Wasser und dann wird es auch schwierig. Also dann muss ich
		359	genau definieren, was ist trocken und was ist nass. Also wenn ich das ganz genau /
		360	aber ich kann mir echt vorstellen, dass viele Leute das nicht unterscheiden
		361	können. Wo habe ich das neulich gesehen? Da war auch ein ausgetrockneter
		362	Bach... Ach nee, die Pützen im Wald waren es. Die Wagenspuren. Und da habe ich mir
		363	auch überlegt: Da gibt es immer die kleinen Schnecken, die auch im nassen Lehm
		364	sitzen und die gerade dort noch groß genug werden und dann rausgehen. Also noch
		365	die Feuchtigkeit mitnehmen. Ja, ich kann mir echt vorstellen, das ist schwierig zu
		366	beurteilen.
		367	S: Und eine weitere große Befürchtung war, dass die Datenlieferung
		368	unzureichend oder unregelmäßig durch die Teilnehmenden stattfinden könnte. Wie siehst du
..Irregular temporal data delive:		369	das? A1: Also unzureichend bedeutet / Ich bin ja ehrenamtlich unterwegs und wenn
		370	ich jetzt im Mai krank bin, dann habe ich die Daten aus dem Mai nicht. Das andere
..Irregular temporal data delive:		371	ist auch, angenommen ich nehme einen neuen Job auf, was zum Beispiel mir
		372	jetzt passiert ist - ich komme jetzt weniger raus. Es kann sein, dass ich in den
		373	vergangenen Jahren zum Beispiel auch einen Begang von meinem Raster

..Irregular temporal data delivery

374 dokumentiert  
375 habe ohne Artenfund. Aber je weniger ich rauskomme, desto mehr verändern  
376 sich  
377 diese Prozentsätze. Das ist natürlich dann schwierig, weil irgendwie arbeite ich  
378 das ja trotzdem in die Gesamtstatistik ein.  
379 S: Und würde es da helfen, wenn man dann mehrere Leute hätte? Also wenn du  
380 nicht  
381 die Einzige bist, die dieses Gebiet begeht?  
382 A1: Natürlich. Natürlich. Ich habe auch vorgestern zu unserem Bürgermeister  
383 gesagt, wenn ich 100 Mann hätte, könnte ich ihm mehr sagen, wo es was gibt  
384 und  
385 warum. So sehe ich halt nur die Straßen. Wir sind ja alle nur an den Straßen  
386 unterwegs. Wir sind auch nur an den Wegen unterwegs. Wir gehen ja selten  
387 links  
388 oder rechts rein in irgendwelche Gärten oder sonst irgendwo hin. Mit der LAK  
389 durfte ich das. Aber die Frage ist ja immer, nützt es was, taugt es was, wo ist  
390 der Erfolg?  
391 S: Und denkst du die Daten reichen, die man so sammelt oder ist es  
392 unzureichend,  
393 um wissenschaftliche Aussagen zu treffen? Bezüglich des Vorkommens einer  
394 Art.  
395 A1: Nein, es reicht. Und schon allein, wenn der eine Landwirt sagt, auf meinem  
396 Acker gibt es Salamander und im nächsten Jahr sagt er, es gibt keine mehr. Das  
397 würde vollkommen reichen. Das ist das Problem was Sie beim LAK dieses Jahr  
398 angesprochen haben: Dass es keine Funktion gibt, wo ich sagen kann  
399 ‚ausgestorben‘. Das ist eine Bedingung: Ich muss fünf Mal dort gewesen sein  
400 und  
401 ich muss dreimal das Tier gesehen haben. Das ist das, was wir haben. Und dann  
402 existiert das Tier dort. Also wenn ich fünf Mal dort war und das Tier dort nicht  
403 gesehen habe, würde ich natürlich im Umkehrschluss sagen, es gibt dort keines.  
404 Beziehungsweise wenn ich ein Gebiet nicht aufgenommen habe, was zum  
405 Beispiel vor  
406 20 Jahren noch als alt Eidechsengebiet aufgenommen wurde, und ich finde jetzt  
407 heute keine Eidechsen mehr, dann würde ich sagen, dort hat es keine mehr.  
408 Aber  
409 gerade bei der Eidechse muss ich sagen, es ist schwierig. Wenn ich die Leute  
410 frage, dann sagen die, sie haben Eidechsen dort – also die Einwohner dort. Ich  
411 habe selbst keine gesehen. Mit den Amphibien finde ich es gerade im Frühjahr  
412 einfacher, weil ich gucke nach Laich. Ich habe diese regennassen Nächte und  
413 ich  
414 gucke nach Laich. Natürlich komme ich in diesen regennassen Nächten nicht  
415 über  
416 25 Quadratkilometer. Und das ist natürlich schon schwierig.  
417 S: Und was für eine Datenart oder Darstellung der Daten findest du am besten?  
418 Oder welche könnte auch den Gemeinden weiterhelfen? Einfach eine Liste von  
419 was  
420 man so findet? Jetzt wieder bezogen auf die trockenfallenden Bäche. Oder sind  
421 Karten sinnvoll oder Bilder von Zeitreihen, um zu dokumentieren was wirklich  
422 gesehen wurde? Sodass Experten noch einmal drüber schauen können.  
423 A1: Wie gesagt, ich war beim Bürgermeister. Ich bin nur enttäuscht. Er war Null  
424 vorbereitet. Wir haben dann um eine Karte mit Gemeindegrenzen gebeten. Ich  
425 muss  
426 heute Abend noch einmal nachfragen, ob der eine Staatswald, den die  
427 Gemeinde  
428 erst vor 20 Jahren gekauft hat, tatsächlich noch auf der Gemarkung der  
429 Nachbargemeinde liegt. Weil der war in diesem Fall nicht eingezeichnet. Also  
430 erstmal, der Bürgermeister ist neu. Er ist erstmal nur ein Jahr da. Aber er hat  
431 sich ja auch bewusst dort beworben. Und wie gesagt, er war nicht informiert. Ich  
432 habe dann auch gesagt zu den Gemeindegrenzen, gehen Sie auf die LUBW  
433 Seite. Das  
434 hat er nicht gemacht, weil dann hätte er ja vielleicht auch noch das ein oder

Flowers along the way

..Irregular temporal data delivery

..Disinterest of responsible person

9/19

..Disinterest of responsible person	419	andere Biotop gefunden, beziehungsweise die Gewässer gesehen. Aber das hat ihn
	420	alles nicht interessiert. Es ging mir also um die Amphibien, weil die wollen
	421	eine Umgehungsstraße bauen. Die Straße würde durch den Wald führen. Und die
	422	Straße würde eben das Wasser über zwei Kilometer lang in den (anonymisierter
	423	Bach I) entlassen und es gibt dort keine Kläranlage. Genau, und deswegen war ich
	424	dabei. Aber eigentlich dabei war der Landtagsabgeordnete aus der Nachbarkommune,
	425	also aus dem Nachbarlandkreis, weil er natürlich sagt, es gibt davor eine Straße,
	426	eine Umgehungsstraße, über die man das Wasser um die Gemeinden rum leiten
	427	könnte. Aus irgendeinem Grund wird das aber nicht so gemacht. Das ist der
	428	Verkehrsentwicklungsplan von 2002, den man jetzt umsetzen will.
	429	S: 20 Jahre später. Über 20 Jahre später.
	430	A1: Mit anderen Bedingungen, richtig.
	431	S: Und würden da Karten eher weiterhelfen oder Bilder oder alles zusammen?
..Maps	432	A1: Das muss man eintrichtern, einhämmern. Ich weiß nicht - die Vorträge werden
..Flyer	433	nicht besucht, die Karten werden nicht angeschaut. Ich denke mir: Mehr Flyer,
	434	mehr Bürgermeisterinformationen, weil zum Beispiel mit den Schwalben oder
	435	Fledermäusen, das muss man eben untersuchen - das haben wir platzieren können.
	436	Und das wäre vielleicht wichtig, dass man das mit den Gewässern genauso macht.
	437	Weil im Augenblick ist kein / Ich muss da aber nachhaken, im Bauamt war kein
	438	Schwalben-freundliches Haus. Also die Sache mit diesen Schwalbenflyern - tolle
	439	Sache. Ich denke mir einfach diese Flyer, wenn die in den Bürgermeisterämtern
..Flyer	440	liegen, und die gezwungen werden in einer Flyerform über 3 bis 5 Seiten das
	441	Wichtigste darzustellen. Ob das jetzt / Man kann es auch in den verschiedensten
	442	Formen darstellen. Also mit austrocknenden Kaulquappen zum Beispiel, also den
	443	Schreckensbildern, plus eben etwas Possierliches, wie eben ein Salamander.
	444	S: Das geht dann ja auch in die Naturschutzrichtung, dass man sehr viel mit
	445	Bildern arbeitet. Ich kenne das zum Beispiel von PETA oder vom WWF, dass dort
..Flyer	446	eindrückliche Bilder sind. Denken sie das zieht bei der Bevölkerung?
	447	A1: Ja.
	448	S: Um also die Relevanz des Themas hervorzuheben.
	449	A1: Ja.
	450	S: Und wie kannst du dir vorstellen, wie diese Datenübermittlung erfolgen
	451	sollte? Also angenommen man würde jetzt diese App diese CrowdWater App in
	452	Ihrem Gebiet nutzen und Menschen würden teilnehmen. Wie würde es dir helfen diese
	453	Daten zu bekommen? In einem bestimmten Datenformat, als Metadaten, als
	454	Bilder?
	455	Zugeschickt per E-Mail, eine Notifikation bekommen, wenn so und so viele
	456	Einträge vorgenommen wurden?
..People Interested in Nature	457	A1: Wir haben im Augenblick eine ganz tolle Organisation über den Landesnaturverband. Der Landesnaturverband hat nämlich für uns Ehrenamtliche
	458	eine Slack-Seite eingerichtet. Und solche Dinge werden derzeit auf dieser
..Method of Data Transmission	459	Slack-Seite veröffentlicht. Ich bekomme per Email dann den Hinweis, es ist etwas
	460	Neues. Also das ist ganz toll, dann machen jetzt vielleicht auch nur so 20 mit,
	461	also es ist nicht die Masse die ich damit kriege. Aber eben das Verbreiten über
	462	den Landesnaturverband. Die Verbreitung über den Newsletter der
	463	Naturschutzorganisationen glaube ich wäre das Richtige. Und das Landratsamt.
	464	Also die nicht organisiert sind. Also der Naturschutz der nicht über
	465	Naturschutzorganisation organisiert ist.

..People Interested in Nature	466 467	S: Und dieser Landesnaturverband sorgt demnach auch für die Vernetzung von ehrenamtlich Tätigen im Naturschutz?
	468 469	A1: Ja. Die hatten ein Projekt: Stein. Also... ich komme gleich darauf wie es heißt. Während Corona gab es dann Vorträge und sie haben gesagt, ok wir schulen
..Let citizens be part of the projec	470 471	jetzt die Ehrenamtlichen. Und da haben sie eben dieses Projekt Stein für zwei Jahren ins Leben gerufen. Ich denke mit Fördermitteln wieder vom
	472 473	Naturschutzfonds. Aber wie gesagt, es ist ganz, ganz toll gewesen. Wir haben also Stellungnahmen geschrieben, wir haben uns gegenseitig informiert und auch
	474 475	Gewässer waren ein ganz wichtiger Teil. Und von daher / Sehr viele Informationen und Verknüpfungen sind da gelaufen. Wobei ich manche Verknüpfungen schon vorher
	476 477	hatte durch diese Fortbildung beim NABU zum Naturschutzwart. S: Und wenn wir zurückgehen zu den Daten und der Datenübermittlung. Ich hatte
	478 479	mit mehreren Personen gesprochen, die hatten gesagt sie können sehr viel mit den Metadaten anfangen. Also den Daten in Rohform, weil sie selbst Karten erstellen
	480 481	möchten und die Daten statistisch auswerten. Wäre das auch für dich etwas? Oder sagst du, du möchtest lieber schon Daten und Grafiken bekommen, weil du sagst,
	482 483	ich habe nicht die nötige Zeit oder die Kompetenz, das in einer bestimmten Version auszuwerten oder selbst Karten zu erstellen.
..Maps	484 485	A1: Also ich arbeite mit den fertigen Karten von der LUBW. Und ich selbst bin nicht der Spezialist am Computer. Ich habe auch die Geduld einfach nicht und die
	486 487	Zeit. Und das ist dann auch die Zeit, die ich draußen verbringen will. Die ist mir wichtiger, als dass ich irgendwelche Karten selber erstelle.
	488 489	S: Das würde an sich ja dann auch sehr gut passen, dass die Menschen im Feld die Daten sammeln und andere die Daten dann weiterverarbeiten, die nicht die Zeit haben ins Feld zu gehen. Eine Arbeitsteilung, um es so zu sagen.
..Targeted use of the participan	490 491	A1: Genau, so sehe ich das auch. Die jungen Leute sind da so viel schneller. Oder jemand der Erfahrung hat, das kann auch ein Älterer sein, der setzt doch das / Es soll jeder das machen was er am besten kann.
Quotable passages	492 493	S: Die richtigen Leute am richtigen Ort habe ich jetzt schon häufiger gehört. Dass man die Menschen dort einsetzt, wo sie nutzen. Und die Kompetenzen heraussucht, die sie auch beherrschen. Wenn der eine gut Arten bestimmen kann,
	494 495	dann soll dieser auch Arten bestimmen und nicht Karten erstellen. Jetzt ganz explizit zu <u>trockenfallenden Bächen</u> und <u>Bürgerwissenschaften</u> : In welchem Zusammenhang kannst du dir vorstellen Bürgerwissenschaften zum Beispiel mit der
	496 497	Hilfe dieser App an <u>hydrologischen</u> Messungen an <u>trockenfallenden</u> Bächen in deinem Gebiet anzuwenden?
..Project ideas	500 501	A1: Da hätte ich kein Problem. Wir müssen natürlich, vor allem für die Salamander / Wir haben auch Gebiete in denen die Salamander / Der Förster im Nachbarlandkreis hat dort Wagenspuren errichtet, die sind klasse. Aber in meinen
	502 503	Augen, muss man die wirklich das ganze Jahr über im Auge behalten. Und die Wagenspuren sind auch an den Wegen, das heißt sie sind leicht zu erreichen. Und
	504 505	es wäre natürlich wichtig die Dinge monatlich, wöchentlich in der Trockenzeit zu dokumentieren, sodass man rechtzeitig eingreifen kann.
	506 507	S: Die Wagenspuren, das sind einfach Spuren, wenn dort ein Fahrzeug lang gefahren ist und Rinnen hinterlässt?
	508 509	A1: Ja, das haben die, wie gesagt, bei uns mit Absicht gemacht. Die haben auch einen Schottergrund aufgeschmissen und den eben verdichtet. Und dann ist
	510 511	
	512	



	557	können, das war der von 2019, wo da am 19. Mai über die Straße ist.
	558	S: Also das genaue Exemplar, also Individuum?
Anecdotes	559	A1: Ja. Und auch die Jungen. Das haben sie schon hingekriegt. Die Jungen sind
	560	noch sehr klein und wenn die dann 8 Jahre alt sind / Aber das kriegt die App
	561	schon hin.
	562	S: Cool. Und der Klimawandel – Sie hatten gerade die schmelzenden Gletscher
	563	angesprochen / Wäre das für Sie auch interessant zu dokumentieren? Quasi so
..Draw conclusions from the data	564	Langzeitserien: Wie entwickelt sich das Klima? Wie verändern sich die Bäche?
		Und
	565	welchen Effekt hat das auf die Arten?
	566	A1: Ja, natürlich. Also bei Amphibien ist das immer wichtig.
	567	S: Ja, super. Wir nähern uns so langsam dem Ende. Nun weitet sich das
		Fragefeld
	568	noch ein bisschen. Der Fragebogen war gerichtet an Personen, aus
	569	Naturschutzgebieten im weitesten Sinne, da ich in erster Linie
		Ansprechpersonen
	570	brauchte. Und aus dem Fragebogen ging u.A. hervor, dass häufig befürchtet
		wird,
	571	dass Bürgerwissenschaften der Natur mehr Schaden bringen als der
		Wissenschaft
	572	Nutzen. Z.B., weil die Menschen die Wege verlassen und dann durch ein
	573	Naturschutzgebiet latschen und da alles platt treten. Teilt sich das mit Ihren
	574	Befürchtungen, oder ist das Naturschutzgebiet bei Ihnen zu klein und die Arten
	575	kommen eher in anderen Teilen vor, wo man sowieso überall langgehen kann?
..Poor accessibility of the strea	576	A1: Also gerade wenn es um Bäche geht. Das ist natürlich klar. Es ist ein
..More harm to the environment	577	begrenzter Raum, den ich nutzen kann, um an den Bach ranzukommen. Es ist ja
	578	immer nur der eine Weg... Also eben am Bach entlang. Ich finde, keiner sollte
	579	eigentlich an einem Bach entlanglaufen. Und schon gar nicht im Zeitraum
		zwischen
..More harm to the environment th	580	Februar und November. Wir haben zum Beispiel auch immense Mengen von
	581	Köcherfliegenlarven. Auch wahrscheinlich richtig seltene Arten im Bach... Das
	582	sehen die Leute doch gar nicht. Die trampeln da ja einfach drüber. Und das sind
	583	Millionen, die da auf den Steinen sitzen. Also das ist ein Hammer, das ist ein
	584	Massenmord, wenn man da einmal durchläuft. Und das Gleiche ist dann auch:
		Die
..More harm to the environment th	585	meisten Libellen legen ihre Larven in das Gras am Rand. Nicht umsonst haben
		wir
	586	diesen Gewässerrandstreifen ausgewiesen. Auch in Mitte Juni dann dieser
	587	Froschregen beim ersten Regen. Es ist einfach / Die Leute wissen es ja nicht.
	588	Ich gehe aber davon aus, wenn es tatsächlich / Na gut, wenn ich meinen NABU
	589	nehme, die trampeln da tatsächlich lang. Die parken auch heute noch auf egal
	590	welcher Wiese. Bei manchen ist es natürlich nicht angekommen, dass ich, egal
		wo
..More harm to the environment th	591	ich drauftrete in der freien Natur etwas kaputt mache. Aber ich denke mir, einer,
	592	der wirklich Daten erhebt, hat gar nicht so viel Zeit, richtig wild durch die
	593	Gegend zu marschieren. Weil er ja <u>die Orte</u> dokumentieren will, die explizit
	594	<u>ausgewiesen</u> sind. Also er will ja an den Bach, oder er will zum Beispiel in
	595	meinem Fall an die Reptilien an dem Steinhäufen. Jetzt, der Steinhäufen ist
	596	nicht so sehenswert, da rennen nicht 1000 von Leuten hin. Am Bach, ja.
		Deswegen
	597	ich denke mir, das war vorhin auch so, wo ich noch sagen wollte,
Quotable passages	598	Bürgerwissenschaften hin oder her, ich finde es schlimm, wenn jeder draußen
..More harm to the environm	599	rumlaufen darf und einen Passierschein hat: Ich darf das. Das ist natürlich
..Protection of the environment	600	schwierig, / Es wäre wichtig, man schult die Leute mal wieder. Ich hatte wie
	601	gesagt das Gespräch bei dem Bürgermeister mit dem <u>Landratsabgeordneten</u>
		und ich
..More harm to the environment th	602	habe gesagt, ich bin nicht der Meinung, dass jeder an den Bach muss. Da sagt
		er,
	603	wieso. Also ich bin der Meinung es ist Verboten sogar nach Paragraph 44 des
	604	Bundes-Naturschutz-Gesetz: Ich darf ja kein Tier in der Reproduktion stören.
	605	Wenn ich an den Bach gehe, dann habe ich Larven. Ich darf da nicht hin. Und da

..More harm to the environment	}	<p>606 hat er gesagt, ne, das ist jetzt neu, das hat er so noch gar nicht gesehen. Also,  607 da muss ich echt sagen, es ist eigentlich nirgends angekommen, dass ich, egal  608 was ich mache, wenn ich den Weg verlasse, dass ich Tiere und Pflanzen  schädige.</p>
Quotable passages		<p>609 Und das sollte man vielleicht wirklich ganz oben mal hinschreiben.  610 S: Vielleicht auch so, dass festgelegte Beobachtungspunkte festgesetzt werden?  611 Bei Bächen würden sich z.B. Brücken anbieten, weil die sowieso Teil des Weges  612 sind und von ihnen hat man einen guten Blick auf den Bach und kann es so  613 dokumentieren. Dass quasi Verantwortliche, die das Gebiet gut kennen,  „beliebte“  614 Punkte festlegen, die in erster Linie gemessen werden würden. Dass man dann  auf  615 der einen Seite sagen kann, wir haben hier mehrere Messungen, weil die Leute  da  616 lang gehen. Und andererseits schützen wir die Natur, weil wir nicht überall lang  617 gehen.</p>
..Protection of the environment	}	<p>618 A1: Sehr gute Idee. Und das andere ist auch: Wenn ich für mich meine Punkte  619 festlege und ich sage, ich gehe immer an den Punkt, um das zu beobachten.  Also  620 jetzt nicht nur für diese App, sondern egal was ich beobachte. Wenn ich eben in  621 diesen Naturschutzverbänden festlegen würde, es gibt einfach die Punkte, die  622 darf ich anlaufen, aber keine anderen. Wenn das mal sicher wäre. Weil dann  623 können sich die Tiere danach richten. Wir haben Eidechsen auf dem Schulhof.  Und  624 das ist ein großes Schulzentrum, ich weiß nicht, vielleicht 2000 Schüler. Wir  625 haben Eidechsen. Und die sind da schon 40 Jahre. Und das stört die nicht. Die  626 wissen genau, wann die große Pause ist, und die wissen, wann große Ferien  sind.  627 S: [lacht]. Sie hatten es vorhin schon angesprochen mit dem  Landesnaturverband:  628 In welchem Bereich sehen Sie Organisationen, Vereine oder Strukturen, die  auch  629 diese App mit hydrologischen Daten mit trockenfallenden Bächen und  630 Bürgerwissenschaften anwenden könnten, die über den Naturschutzkreis  hinausgeht?</p>
..People Interested in Nature	}	<p>631 A1: ...Hm. Ja, die Unis. Wie gesagt, ich habe einen jungen Mitarbeiter, der  632 studiert Naturschutz und Landespflge in der Uni Nürtingen. Dann hatten wir ja  633 eine Ökologin, die war an der Uni Rottenburg. Das ist eigentlich die Forst-Uni,  634 aber da gibt es auch Umwelttechnik und Hydrogeologie. Und ich denke mir mit  den  635 Unis, weil wenn die natürlich wieder irgendwelche Bachelor- oder Masterarbeiten  636 mit solchen Apps schreiben, und dann auch wieder so Untersuchungsjahrgänge  haben.  637 Also das wäre sicher wieder total spannend.</p>
..People Interested in Nature	}	<p>638 S: Was meinst du mit Untersuchungsjahrgängen?  639 A1: Also, wenn jedes Jahr der gleiche Professor mit seinen Studenten genau das  640 macht.</p>
Personal background information	}	<p>641 S: Ok, also so Kurse, die um ein bestimmtes Thema gehen.  642 A1: Und außerdem bin ich ja auch noch in dieser  643 Amphibien-Reptilien-Biotopschutz-Gemeinschaft Baden-Württemberg. Und der  644 (anonymisierter Name) leitet die. Hat der sich auch gemeldet zu den  645 trockenfallenden Gewässern?  646 S: Ich weiß es nicht genau. Der Fragebogen ist anonym, deswegen weiß ich  nicht,  647 wer geantwortet hat /  648 A1: Egal [lacht]. Also ich kann mir echt vorstellen, der hat etwas dazu gesagt,  649 weil das ist natürlich ein ganz wichtiges Thema... Und das Thema / Er war  650 derjenige, der letztes Jahr gesagt hat, wir verlieren den Grasfrosch, wir  651 brauchen dringend Gewässer. Und er ist eben mit dem Wissen aus unseren –  wir  652 sind Regionalbetreuer – aus unseren Gebieten zum Umweltministerium</p>

..Disinterest of responsible person

..People Interested in Nature

Anecdotes

gegangen. Und  
653 daraus entstanden ist diese BUND-Aktion 200 Gewässer in 2 Jahren oder so.  
Das  
654 machen sie doch gerade hier in Baden-Württemberg. Im Ertüchtigen von alten  
655 Gewässern, bzw. dem Errichten von neuen Gewässern. Da musste man aber  
sich auch  
656 irgendwie bewerben und einreichen. Und wie gesagt, ich bin hier ein  
657 Einzelkämpfer. Ich kann auf keinen Naturverband zurückgreifen. Also habe ich  
es  
658 natürlich nicht gemacht. Und ich kenne auch die Schwierigkeit: Die diskutieren  
659 hier immer noch, ob sie jetzt in den Wald einen Betonteich-Tümpel bauen dürfen,  
660 oder einen Folientümpel. Weil selbst in irgendwelchen Wohngebieten sind  
661 Folientümpel nicht gern gesehen von der Unteren Naturschutzbehörde. Also die  
662 diskutieren in den 80er Jahren und wir sind einfach schon den Schritt weiter.  
663 Und bis die mal bei uns ankommen, ist wahrscheinlich die Amphibie  
ausgestorben.  
664 S: Ich finde es spannend, dass Sie sagen Universitäten. Denn es sind dann ja  
665 schon Naturschutz-Studierende, also Menschen, die sowieso etwas mit Natur zu  
tun  
666 haben. Siehst du nicht / Also du hattest vorhin schon die Naturkindergärten  
667 kritisiert. Also Personen, die ohnehin nicht schon etwas mit Naturschutz o.Ä. zu  
668 tun haben, siehst du schwierig zu erreichen?  
669 A1: Ja.  
670 S: Und die Verbände diskutieren relativ viel und es kommt nicht ganz so viel  
671 dabei rum, weil einfach viel Zeit auf die Diskussion entfällt?  
672 A1: Richtig.  
673 S: An dieser Stelle ist mein Fragebogenskript so ungefähr zu Ende. Ich möchte  
674 dir aber gerne noch Zeit und Platz geben noch weitere Anmerkungen  
anzuführen,  
675 wenn du noch irgendetwas mitteilen möchtest. Weil ich finde es sehr spannend  
zu  
676 sehen, wie es läuft, oder eben nicht läuft.  
677 A1: [lacht]. Ich kann noch ein Beispiel geben. Allerdings ist das jetzt  
678 natürlich einseitig: Bei mir in der Nachbargemeinde (anonymisierte Gemeinde)  
679 gibt es ein sogenanntes Naturtheater. Es ist immaterielles Naturerbe der  
UNESCO.  
680 Also es ist im Wald in einem ehemaligen (unv. Keuber oder Keuper)  
681 Sand-Steinbruch. Da drinnen ist natürlich auch ein Schützenhaus in diesem  
682 Steinbruch und logischerweise Gewässer mit Salamandern. Es sind also  
Tümpel,  
683 keine Fließgewässer. Und dieses Naturtheater, ich kenne es jetzt wirklich seit  
684 60 Jahren. Also ich war als Kind schon dort. Mein Vater war Schütze. Man hat es  
685 aber irgendwann mal verlagert auf einen anderen Bereich des Steinbruchs und  
686 vergrößert. Und wenn da jetzt Aufführungen sind – die fangen dieses  
Wochenende  
687 an – dann fahren da 600 Autos hinter. Wie gesagt, es sind alles Hohlwege. Die  
688 Salamander haben keine Chance. Man hat es natürlich schon auf 30 km/h  
reduziert.  
689 Also es ist wirklich ein Hohlweg: Links und rechts geht es hoch und in der Mitte  
690 ist das Auto. Und mehr ist es nicht. Und Wald. Alles Wald. Und jetzt ist vor  
691 mehreren Jahren vorne / Also es gibt ein paar ältere Schrebergartenhäuser, die  
692 bewohnt sind. Die Häuser sind ganz vorne an der Zufahrt. Und es gibt da eine  
693 ältere Dame, die das natürlich von Anfang an gesehen hat, wenn die morgens  
694 spazieren gegangen ist, lagen da die toten Tiere. Daraufhin ist sie persönlich  
695 aktiv geworden und hat die Tiere immer wieder zur Seite getragen. Die hat sich  
696 dann auch / Irgendwann haben sie dann angefangen Baumstämme in den Weg  
zu legen,  
697 dass wirklich die Geschwindigkeit reduziert wird. Dann hat sie angefangen die  
698 Tümpel mit Wasser zu füllen. Sie hat natürlich Kontakt aufgenommen zu den  
Leuten  
699 vorort, also der NABU. Der NABU kommt dann mal nachts um halb zehn und

15/19

		fährt mit
		700 dem Fahrrad durch und sieht keinen Salamander und findet das Ganze nicht
		701 dramatisch. Und so geht es halt gerade weiter. Und jetzt war natürlich BSAL. Ich
		702 habe schon vor zwei Jahren die letzte BSAL -Schulung gehabt, aber jetzt wieder.
		703 Also es gibt an der Uni Trier einen jungen Doktoranten, der zu diesem
		704 Salamanderfresser-Pilz eine Doktorarbeit schreibt.
		705 S: Das ist BSAL?
		706 A1: BSAL. B-S-A-L. Das hat natürlich irgendeinen langen, lateinischen Namen,
		707 aber das ist der Salamanderfresser-Pilz. Und jetzt hat sie tatsächlich ein Foto
		708 gemacht von einem Salamander und wir haben eindeutig, ein Ökologe und ich, das
		709 als diesen Pilz identifiziert. Dieses Wochenende beginnt dort wie gesagt die
		710 Saison. Der Ökologe war vor zwei Jahren in diesem Gebiet unterwegs, hat auch
		711 ständig Kontakt zu ihr gehalten, weil es kam ins Artenschutzprogramm, sprich
		712 Regierungspräsidium. Daraufhin hatten wir natürlich gehofft, jetzt gibt es
		713 Tümpel und jetzt wird das Ganze ein bisschen gepflegt und der Verkehr wieder
		714 herausgezogen. Es gibt da auch noch einen Kletterfelsen, also selbst wenn kein
		715 Theater ist, kommen die Leute und klettern. Und die Leute kommen mit ihren
		716 Hunden. Mal wirklich, ein traumschönes Gebiet. Aber inzwischen nicht mehr, weil
		717 einfach jeder dort ist. Jedenfalls hat sie Kontakt zu diesem Ökologen und sie
		718 hat Kontakt zu mir. Und wir haben beide gesagt, es ist der
Anecdotes		719 Salamanderfresser-Pilz. Eigentlich haben wir ihr gesagt, sie muss an das
		720 Regierungspräsidium gehen, weil sie hat ja eine persönlich Ansprechpartnerin,
		721 wenn das ein Artenschutzprogramm ist. Das hat sie bis heute nicht gemacht. Ich
		722 frage mich aber auch warum diese Vertreterin, die dieses Artenschutzprogramm
		723 unter sich hat, nicht in das Gebiet geht, während der Zeit der Salamander- und
		724 Amphibienwanderung. Das ist natürlich die nächste Frage. Beziehungsweise
		725 sich
		726 dann auch mal erkundigt vor Ort, was ist los. Das macht sie nicht. Auf jeden
		727 Fall sind wieder die Tümpel wieder ausgetrocknet. Dann hat der NABU die Jäger
		728 aktiviert. Die haben ein Güllefass oben auf die Klippe gestellt und haben das
		729 Wasser aus dem Gülleausfluss, der ja ziemlich groß ist, zehn Meter runterfallen
		730 lassen in den Tümpel. Jetzt ist der Tümpel kaputt, also die ganzen (unv.
		731 Lehmauflagen). Außerdem hat es das Ganze von der Klippe runtergeschwemmt.
		732 S: Was wollten die mit dem Güllefass machen? Was war das Ziel?
		733 A1: Da war Wasser drin. Die haben 1000 l Wasser zehn Meter den Hang
		734 runterschießen lassen.
		735 S: Mit Absicht? Also war das so geplant?
		736 A1: Ja. Die haben das nicht mit einem Schlauch gemacht, oder mit einem
		737 Pumpsystem, sondern die haben das Wasser da runterfallen lassen.
		738 S: Weil sie Wasser in dem Tümpel haben wollten?
		739 A1: Ja. Blöderweise haben sie ein Video gemacht und das auch noch geschickt
		740 [lacht]. Aber gut für uns. Also der Tümpel ist hinüber und die Larven da drinnen
		741 auch. Das nur so am Rande, was alles schief gehen kann. Die Gemeinde ist
		742 natürlich der Meinung, wir brauchen dieses Theater - das ist eine tolle Sache.
..Experiences with CS		743 Der NABU ist der Meinung, das gehört zum Artenschutzprogramm und die
		744 werden
		745 schon wissen, was sie tun – wir müssen da nichts mehr tun. Und so geht es
		746 gerade
		747 weiter. Und so viel zu Bürgerwissenschaften...Also wie das ausgeht, weiß ich
		748 nicht
		749 / ...Dann kommt ja immer noch dieses Wetter dazu. Wir hatten im Februar / Im
		750 März
		und im April war es zu kalt für Salamander bei uns. Und im Mai hat es genau
		zwei
		Mal geregnet, aber nie abends. Im März und April hat es nie abends geregnet.
Anecdotes		748 Doch einmal, am 23. März. Eigentlich sind die Salamander nur während des
		749 Regens
		750 unterwegs. Einer meiner Mitarbeiterinnen ist dann morgens um zehn auf der
		Straße
		gewesen. Da ist die Straße nicht gesperrt, die wird ja nur nachts gesperrt.

	751	Deswegen ist das eigentlich nicht erlaubt. Sie hat auch gesagt, sie macht das
	752	nie wieder. Sie hat heute noch Alpträume davon. Weil man hört halt die ganze
	753	Zeit die Amphibien platzen...Und das ist halt das Problem. Wie gesagt, das
		Wetter
	754	kommt dazu. Wir hatten März und April keine Chance für Salamander und im
		Mai hat
	755	es nicht geregnet. Ich habe dieses Jahr / Letztes Jahr hatte ich 248 Salamander
	756	und dieses Jahr hatte ich 148, was natürlich ein großer Rückgang ist. Außerdem
	757	haben sie bei mir dann diese Straßenrabatte entfernt. In dieser Straßenrabatte,
	758	das ist die Trockenmauer, und dann ist so 22 Zentimeter zur Straße hin, das voll
	759	mit Laub und Dreck ist. Aber nur nach dem Winter. Es wird jedes Jahr entfernt,
	760	aber ich sage eben immer, vor Februar oder nach November. Dieses Jahr haben
		sie
	761	es im Mai gemacht. In diesem Dreck und Laub sitzen die Futtertiere der
	762	Salamander und die Salamander und die Molche und die Kröten und Frösche –
		das
	763	ist ihr Tagesversteck. Es ist ja feucht. Und dann haben sie gesagt, jaja, das
	764	haben wir von Hand gemacht. Und mein Kollege war draußen und sagt, das hat
		ein
	765	Radlader gemacht. Und dann haben sie das Ganze ein paar Kilometer
		weitergefahren
	766	im Tal und es dort eine Böschung runtergeschmissen. Meine Kollegin in der
	767	gleichen Nacht, die von nichts wusste, weil sie kein Handy hat, sie ist nicht in
	768	der WhatsApp-Gruppe, die wusste von Nichts. Dann sagt sie, ich hatte extrem
	769	viele Rückwanderer. Weil die von dieser Straßenseite, wo der Bach ist, eben auf
	770	die andere Straßenseite wollten. Meine Kollegin sagte, was ist das für ein
	771	Dreck? Weil die wusste ja von Nichts. Dann hat sie gesagt, hoffentlich sind die,
	772	die unten drunter waren, auch rausgekommen. Aber das sind sie wahrscheinlich
	773	nicht. Aber so verlagern die dann eben eine ganze Salamanderpopulation zwei
	774	Kilometer weiter.
	775	S: Das ist unglaublich. Ich werde da einfach sauer, weil es einfach nicht läuft.
	776	Und dass so wenig abgesprochen wird. Und die Relevanz häufig nicht erkannt
		wird.
	777	A1: Ja, das Problem ist abgesprochen ist relativ. Was ich brauche ist der
	778	Rückhalt in der Naturschutzbehörde. Ich brauche eine Behörde. Ich brauche
		eine
	779	Verordnung. Und ohne Verordnung kann ich nichts machen. Ich kann nicht zur
	780	Straßenmeisterei gehen und sagen, du darfst das nicht, sondern das muss das
	781	Landratsamt sagen. Und meine Intention ist jetzt: Wir hocken uns zusammen. Ich
	782	weiß, wann und wo meine Salamander unterwegs sind. Und deswegen sage ich,
		da
	783	machst du das nicht. Das darfst du dann machen. Und das muss aber fix sein,
		das
	784	muss festgeschrieben sein, weil nächstes Jahr ist vielleicht ein anderer an der
	785	Stelle. Und da agiert die Untere Naturschutzbehörde eben nicht.
	786	S: Sind die überarbeitet, haben die kein Personal, oder woran liegt das?
	787	A1: Mein Sohn war Bufdi. Nicht jetzt in dem Landratsamt, sondern in einem
	788	anderen. Es ist wie überall: Die haben einen festen Job, manche sind
		verbeamtet.
	789	Die machen gerade mal das, was sie machen müssen. Es gibt Dinge, Rosinen,
		die
	790	pickt man sich raus und schwierige Gespräche sind natürlich eindeutig keine
	791	Rosinen. Und Kompromisse finden und Mediator spielen zwischen zwei
		Parteien, das
	792	ist natürlich schwierig. Also da musst du Erfahrung haben. Es ist aber auch in
	793	dieser Amphibien-Reptilien-Schutzgemeinschaft, das sagen wir immer wieder:
		Das
	794	Problem sind die Unteren Naturschutzbehörden, weil gerade (anonymisierter
		Name)
	795	hat gesagt, vor Corona sollte er mal eine Schulung erarbeiten, um denen
..Experiences with CS		
..Disinterest of responsible persor		

..Disinterest of responsible person	796 797 798 799	nahezubringen, was brauchen denn die. Und das ist noch nicht einmal bei denen angekommen. Die sind auch natürlich / Ich weiß, die zuständige für mich ist eine Geografin. Was da die Fauna und Flora anbelangt, muss die ja alles sekundär gelernt haben. Also nicht studiumsmäßig und auch nicht aus ihrem Leben, sondern
Anecdotes	800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810	irgendwann und irgendwo mit Fortbildungen. Und wie viel die dann natürlich bereit ist, so etwas zu machen, das ist die andere Frage - oder gezwungen wird. Also ich selber habe einen Vater gehabt, der war Jäger. Und wir sind am Waldrand aufgewachsen. Wir waren nur draußen. Es gab für uns gar nichts anderes. Ich selber habe auch heute noch kein Fernsehen. Für mich gibt es das einfach nicht. Ich kann nicht einfach nur rumsitzen. Und trotzdem muss ich sagen, durch diese ganzen Fortbildungen jetzt Corona mäßig online. Vorher da musste ich irgendwo hin, über längere Zeit - das ging aber auch. Aber was ich durch Fortbildungen jetzt gelernt habe, das ist wesentlich mehr, als ich vorher / Klar hatte ich schon einen wesentlich tieferen Einblick als andere. Deswegen kann ich eigentlich niemandem einen Vorwurf machen, wenn er jetzt einen Salamander nicht
Anecdotes	811 812 813 814 815 816 817	vom Bergmolch unterscheiden kann. Weil die einfach noch nie in die Richtung kamen. Und selbst wenn er einmal im Naturkindergarten war, muss er das ja nicht wissen. Also diese drei Jahre Naturkindergarten prägen einen auch nicht. Ich mache Naturpädagogik und ich weiß, dass es nicht prägt. Es ist das, was die Eltern mit einem machen. Also wenn die Eltern mit einem permanent draußen unterwegs sind, einen unterstützen, einem helfen. Meine Mutter hat uns immer mitgenommen zu Kräuterspaziergängen. Weil mein Vater hat immer gesagt, das mit
..Others	818 819 820 821 822 823 824 825 826	den Kräutern, das kriegt er nicht hin. Für ihn waren es die Tiere. Aber wenn das einfach nicht kombiniert wird, wenn es einfach nicht da ist, dann gibt es das auch nicht. Und das ist das Problem. Bei Bürgerwissenschaften muss ich noch sagen, was früher ungeheuer wichtig war, waren diese ganzen Ehrenämter in der Gemeinde. Und dann eben gemeinsam mit der Feststelle. Egal, was ich gemacht habe, ob es jetzt der CVJM ist, also religiös, oder ob es der Chor war oder der Kirchenverein, die haben dann auch immer wieder Ausflüge unternommen und die beobachten dann ja auch die Dinge und dokumentieren sie auch. Und deswegen denke ich mir, wenn es da eine Tradition gebe, dass einer dieser Vereine so etwas eben
..Knowledge of CS projects	827 828 829 830 831	auch für ein Dorf übernimmt, oder einen Stadtteil. Ich kenne eine bei diesen Vorträgen, die macht eine vogelkundliche Aufnahme irgendwo in einem Gebiet in Stuttgart, und sie sagt, das ist total spannend, weil man kann gar nicht genug staunen, dass es in dem Garten doch tatsächlich den Vogel gibt. Das hätte man nie vorher gedacht, aber wie gesagt, das kann ein ganz kleiner Bereich sein. Und
..Knowledge of CS projects	832 833 834	in Bielefeld, da war ein Vortrag von einem Professor, der zählt die Salamander in seinem eigenen Garten. Und er hat sie natürlich auch beobachtet. Er kennt auch die Muster. Wie gesagt, mit diesem Programm kann man die Muster erkennen.
..More harm to the environm	835 836	Dann kann er genau die Bewegung über das ganze Jahr von dem einzelnen Salamander dokumentieren. Und dann hat er das zusammen mit seinem Nachbarn gemacht. Wie
..Protection of the environm	837 838 839 840 841	gesagt, man kann auf kleinem Raum - und auch wirklich dann, wenn die Leute entsprechend sensibilisiert sind, die müssen da gar nicht weg oder irgendwas kaputt machen - viele Daten zusammentragen. Aber diese Daten zusammentragen, das ist das Wichtige. Und da ist halt wirklich die Frage, welche Plattformen nehme ich da.

relevant

irrelevant

relevant

irrelevant

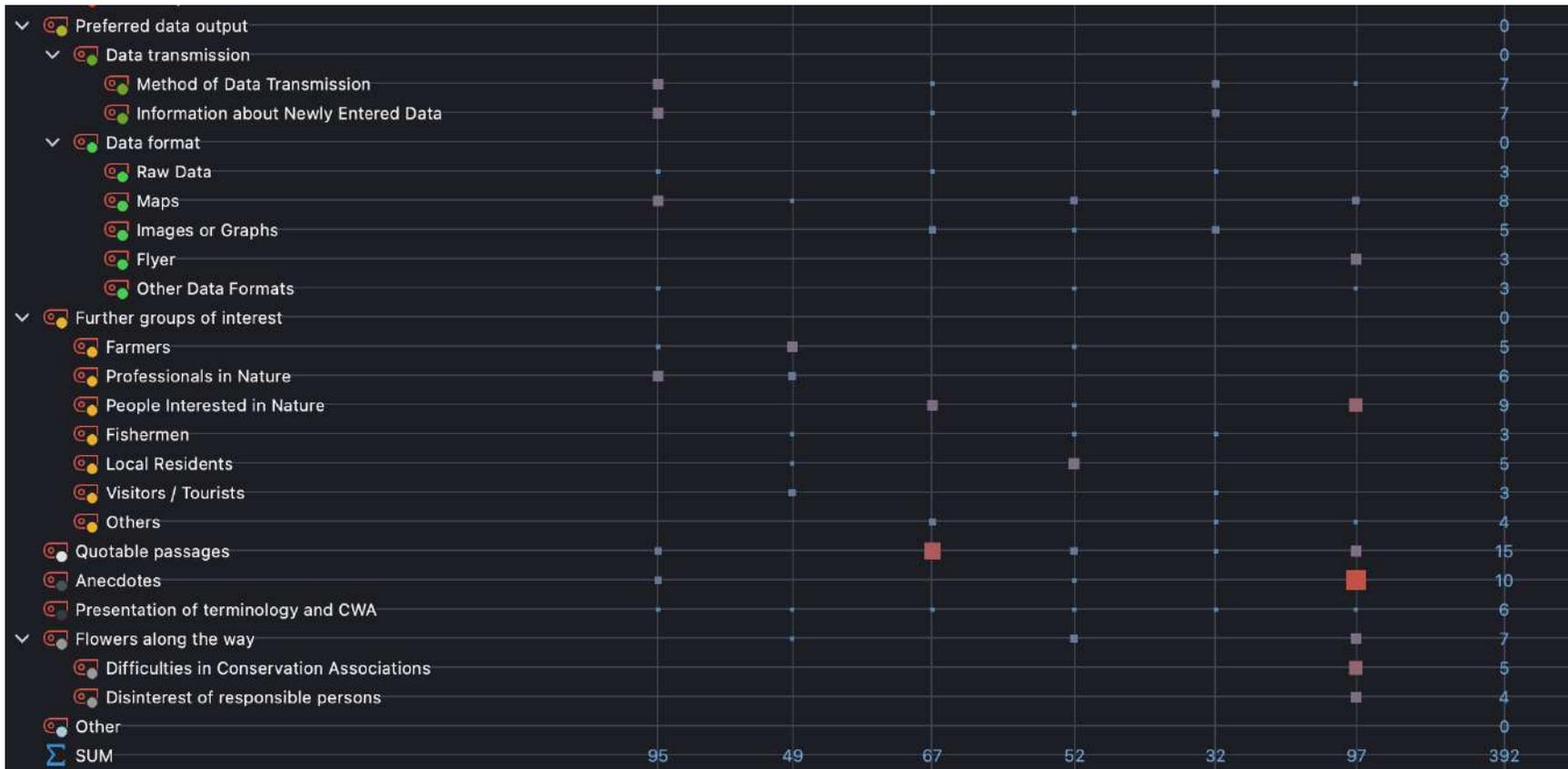
Flowers along the way

Flowers along the way

842 S: Und gleichzeitig müssen die Daten ja auch verarbeitet werden. Das ist ja sehr  
843 schön, wenn jeder Daten sammelt, aber die müssen dann ja auch ernst  
844 genommen werden von den Behörden. Wenn man dann sagt, hey, wir haben die Daten,  
dann muss  
845 da auch etwas mit passieren.  
846 A1: Die UNB [Untere Naturschutz Behörde] muss entsprechend / Ich weiß gar  
nicht,  
847 ob in der UNB einer auf die LUBW-Seite guckt. Das weiß ich nicht. Und das  
848 nächste ist auch: Sehr viele machen sehr viel, aber es gibt keinen zentralen  
849 Punkt, wo alles gesammelt wird. Das ist auch wieder unser Problem. Also, ich  
850 kann viel, jetzt klar / Die Landesartenkartierung, das ist am Naturkundemuseum,  
851 aber ich bin davon überzeugt, unsere UNB guck da nicht rein. Oder jetzt mit dem  
852 Artenschutzprogramm auch: Es gibt zum Beispiel nirgends eine Seite, wo diese  
853 ganzen Artenschutzprogramme aufgelistet sind, wo zum Beispiel eben jährliche  
854 Fortschritte oder Nachteile erwähnt werden.  
855 S: Noch nicht einmal innerhalb Baden-Württembergs? Weil ich kenne es halt,  
dass  
856 wenn man verschiedene Bundesländer hat, dann ist das sowieso eine  
Katastrophe,  
857 aber das ist noch nicht einmal innerhalb eines Landes einheitlich ist.  
858 A1: Es ist innerhalb des Landes nicht. Dann haben wir ja verschiedene Regionen  
859 und verschiedene Landschaften. Es gibt diese unterschiedlichen Regionen, die  
860 natürlich unterschiedliche Tiere haben. Und wenn man das entsprechend  
861 dokumentieren könnte, für so einen ganzen Bereich, kreisübergreifend,  
862 gemeindeübergreifend, aber eben irgendwo dokumentieren, so dass jeder  
darauf  
863 zugreifen kann - das wäre schon immer mein Wunsch gewesen. So wie man es  
im  
864 Augenblick ja gerade probiert mit den Streuobstwiesen. Aber nicht einmal das  
865 funktioniert.  
866 S: Ich kann Ihren Wunsch da sehr nachvollziehen. Im Geographiestudium hatte  
ich  
867 häufig den Wunsch, einfach eine übergreifende geologische Karte von  
Deutschland  
868 online oder überhaupt irgendwie verfügbar zu haben. Und es ist ein  
Sammelsurium  
869 an verschiedenen Ämtern, an die man die sich wenden muss, um irgendwelche  
Daten  
870 zu bekommen. Und das ist einfach nur sehr, sehr kompliziert. Vielen Dank an  
871 dieser Stelle. Ich würde die Aufnahme jetzt stoppen.

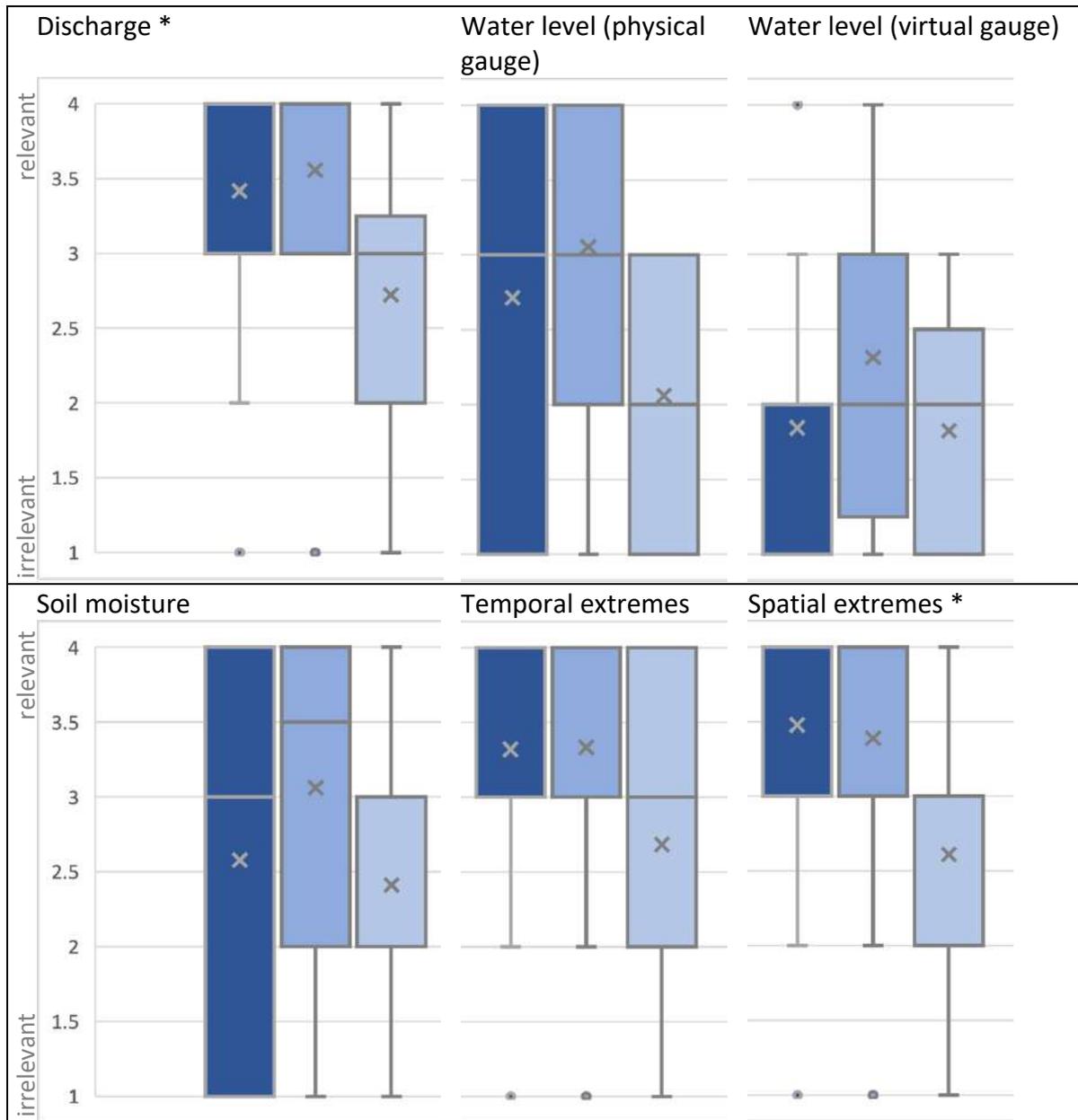
## Appendix XIV - Cross-tabulation of code frequencies

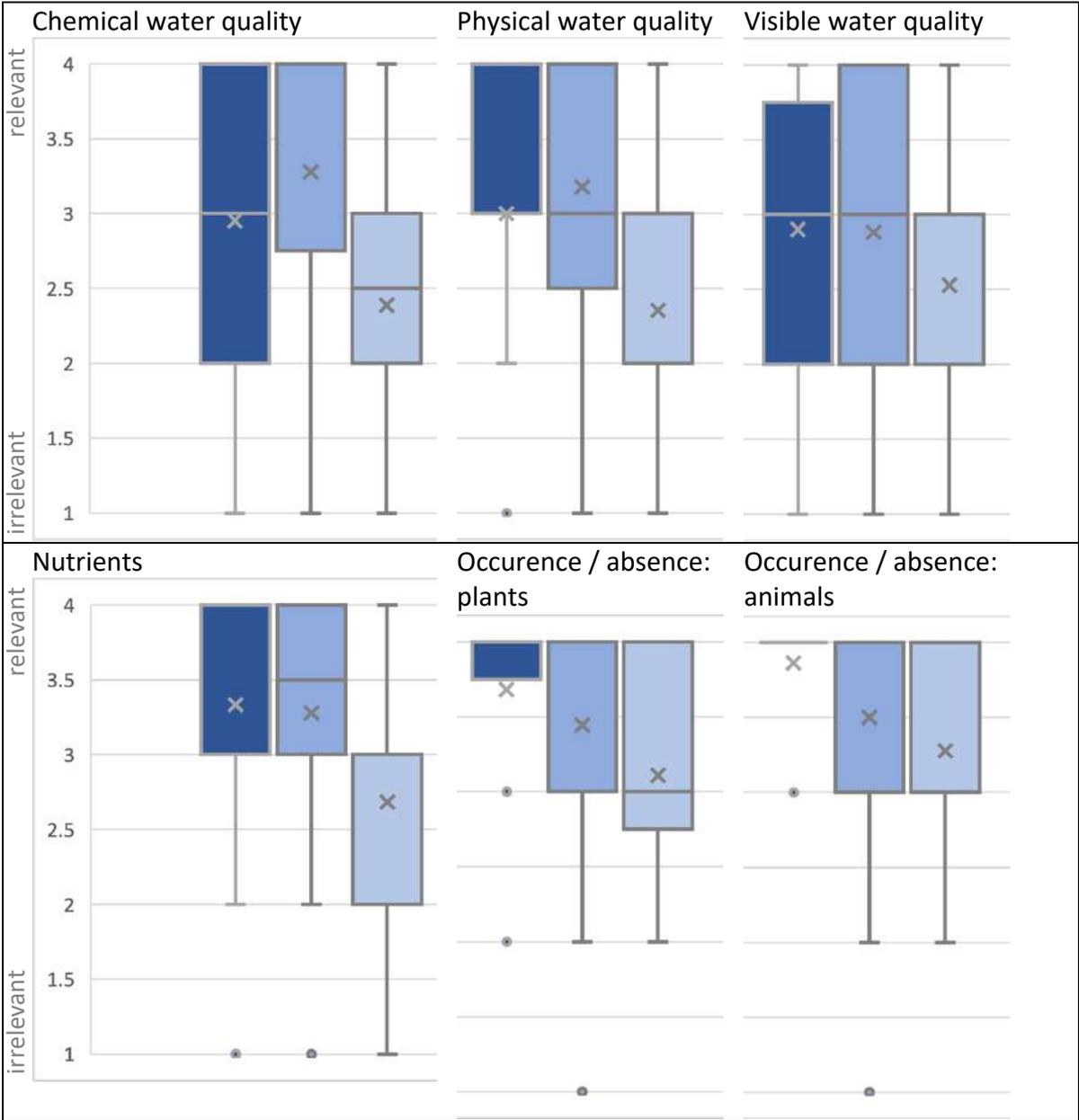
Code System	Interview I	Interview II	Interview III	Interview IV	Interview V	Interview VI	SUM
Personal background information						1	22
Relevance of the master thesis							0
Citizen Sciences		1					2
Environmental Changes	1	1	1	1	1		14
Relation to hydrological data							0
Occurrences of Water Bodies	1	1	1	1	1	1	22
Data Availability	1	1	1	1		1	25
General experience with CS							0
Experiences with CS			1			1	13
Knowledge of CS projects	1	1	1	1	1		20
Guidelines for CS projects	1		1				7
CS in hydrology							0
Experience with CS in hydrology			1		1	1	9
First impression of the CWA			1				4
Applicability of the CWA in the respective protected area					1		2
Project ideas	1	1				1	7
Draw conclusions from the data	1	1	1	1	1		13
Interested and critical queries	1			1	1		6
Practical application tips and preconditions							0
Protection of the environment	1				1	1	7
Ensure data quality		1	1				10
Ensure regular data delivery (space & time)		1	1	1	1		7
Targeted use of the participants' skills	1		1				9
Let citizens be part of the project			1	1			6
Other Tips		1	1				3
Objections							0
More harm to the environment than benefit from CS	1	1			1	1	17
Poor accessibility of the streams	1			1			5
Inaccuracy due to non-specialist	1	1	1	1	1	1	18
Irregular temporal data delivery	1	1	1		1	1	14
Irregular spatial data delivery				1			2
Anthropogenic influenced stream differs from natural flow						1	3
Other objections						1	7



**Appendix XV - Boxplots of the usefulness of proposed parameter observations in the protected areas**

Scale from 1 (irrelevant) to 4 (relevant). \* indicates a significant difference between Switzerland and Southern Germany. ■ BW ■ BY ■ CH





## Personal declaration

I, Sophia M. M. Sonak, hereby declare that the submitted thesis is the result of my own, independent work. All external sources are explicitly acknowledged in the thesis.

Zürich, 06<sup>th</sup> December 2023

*Sophia M.M. Sonak*

---

Signature