



Berner Fachhochschule  
Haute école spécialisée bernoise  
Bern University of Applied Sciences

# Konzeptentwicklung zur Beteiligung der Bevölkerung an der Erhebung von Fotodaten im Naturpark Gantrisch

Recherche und Erarbeitung eines Produktkonzepts für das Datenerhebungssystem

## Schlussbericht

Eingereicht im Rahmen des Studienganges

**Bachelor of Science in  
Wirtschaftsinformatik**

Autor/in

**Martin Clément,  
martin.clement.3@students.bfh.ch**

Modul

**EPRP/CASE - Praxisprojekt**

Betreuer/in

**Dominic Schweizer**

Datum der Einreichung

**7. Januar 2023**

## Management Summary

Der Förderverein Region Gantrisch hat das Ziel, die Landschaft im Naturpark Gantrisch zu erhalten, dabei muss er Kenntnisse über die Landschaftsentwicklung haben. Um die Datenmenge sowie ein wachsendes Interesse und eine zunehmende Verbundenheit der Bevölkerung mit dem Naturpark zu schaffen, möchte der Förderverein, dass sich die Bevölkerung an der Erhebung von Fotodaten beteiligen kann.

Ziel dieser Arbeit ist es zuerst, eine Recherche zu Citizen Science im Bereich Fotomonitoring durchzuführen und die Ergebnisse zu dokumentieren. Daraufhin soll ein Produktkonzept für eine durch Citizen Science betriebene Fotomonitoring-Plattform entwickelt werden. Schliesslich soll als zusätzliches Lieferobjekt des Produktkonzepts ein Prototyp entwickelt werden.

Für die Untersuchung des Themas wird eine qualitative explorative Recherche geführt, die sich auf vier Bereiche bezieht. Den Informationsaustausch mit dem Förderverein, die Untersuchung einer Umfrageauswertung, die Untersuchung von drei Referenzprojekten und eines Dienstleistungsangebots von einem Landschaftsmonitoring-Dienstleister. Das Produktkonzept wird auf Basis der Rechercheergebnisse und in Zusammenarbeit mit dem Förderverein, der im Rahmen eines gemeinsamen Workshops für die gemeinsame Anforderungserhebung beigezogen wird, entwickelt.

Die Ergebnisse aus der Recherche zeigen, dass Fotoposten mit einer Halterung und einer Informationstafel ausgestattet sein müssen. Die Halterung bestimmt die genaue Platzierung und Blickrichtung des Smartphones und minimiert Bewegungen während der Aufnahme, sodass die Datenqualität optimiert wird. Die Infotafel muss sämtliche Informationen enthalten, die für die Datenerhebung benötigt werden. Sie muss kurz und intuitiv formuliert sein, um das Interesse der Passanten nicht zu verlieren. Für die Standortbestimmung der Fotoposten ist ein Gleichgewicht zwischen Relevanz für die Landschaftsbeobachtung und Passantenfrequenz zu finden. Das Produktkonzept zeigt auf, dass die Benutzer in die Benutzergruppen Citizen Scientists und Administratoren unterteilt werden können. Dabei werden die Benutzergruppen jeweils durch eine Persona repräsentiert. Ein weiterer Bestandteil des Produktkonzepts ist eine Sammlung von zehn funktionalen Anforderungen und sieben Qualitätsanforderungen, die folgende Aspekte beleuchtet: Performanz, Grösse, Elastizität, Skalierbarkeit, Sicherheit, Wartbarkeit und Replizierbarkeit. Der erstellte Low-Fidelity Prototyp zeigt interaktiv, wie der Citizen Scientist beim Datenerhebungsprozess vorgehen muss.

Der weitere Verlauf der Konzeption und Realisierung der Fotomonitoring-Plattform wird in einer auf der vorliegenden Arbeit aufbauenden Bachelor-Thesis weiter untersucht.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>4</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>4</b>
<b>1. Einleitung.....</b>	<b>5</b>
1.1. Problembeschreibung.....	5
1.2. Ziele .....	5
1.3. Abgrenzung .....	6
1.4. Methodologie.....	6
1.4.1. Recherche .....	6
1.4.2. Produktkonzept .....	7
1.4.3. Projekt Management.....	8
1.5. Struktur des Textes .....	9
<b>2. Recherche.....</b>	<b>10</b>
2.1. Begriffsdefinitionen.....	10
2.1.1. Was bedeutet Citizen Science? .....	10
2.1.2. Was versteht man unter Fotomonitoring? .....	10
2.2. Quellen.....	10
2.3. Erkenntnisse aus der Recherche.....	10
2.3.1. Umfrage über Citizen Science in der Schweiz .....	10
2.3.2. Parc Chasseral und Parc du Doubs .....	11
2.3.3. Val Müstair.....	12
2.3.4. Cairngorms National Park.....	12
2.3.5. Chronolog .....	15
2.4. Schlussfolgerungen aus der Recherche.....	18
<b>3. Produktkonzept.....</b>	<b>19</b>
3.1. Ziel .....	19
3.2. Vision.....	19
3.3. Risiken.....	20
3.4. Stakeholder .....	21
3.5. Personas.....	22
3.6. User Flow Diagramm .....	25
3.6.1. User Flow für die Datenerhebung .....	25
3.7. Systemkontext .....	26
3.8. Funktionale Anforderungen .....	26
3.9. Nicht-funktionale Anforderungen .....	32
3.9.1. Performanz .....	32
3.9.2. Grösse.....	32
3.9.3. Elastizität.....	32
3.9.4. Skalierbarkeit.....	33
3.9.5. Sicherheit .....	33
3.9.6. Wartbarkeit .....	33
3.9.7. Replizierbarkeit .....	33
3.10. Rahmenbedingungen .....	33
3.10.1. Neues Datenschutzgesetz (revDSG) .....	33
3.11. Prototyp.....	34
<b>4. Schlussfolgerungen .....</b>	<b>35</b>
<b>Deklaration.....</b>	<b>37</b>
<b>Glossar .....</b>	<b>40</b>
<b>Anhang.....</b>	<b>41</b>

---

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bildausschnitt aus Projekt Cockpit in Notion.....	9
Abbildung 2: Bildausschnitt eines dokumentierten Standorts.....	12
Abbildung 3: Fotoposten im Cairngorms National Park.....	13
Abbildung 4: Eingebettete Google Maps Karte mit Pins.....	14
Abbildung 5: Bildaufnahme einer Fotoposten Einzelseite.....	15
Abbildung 6: Halterung (Bracket).....	16
Abbildung 7: Anleitungstafel.....	16
Abbildung 8: Bildaufnahme einer Fotoposten Einzelseite.....	17
Abbildung 9: Stakeholder-Matrix.....	21
Abbildung 10: Persona 1 (Ivonne Fankhauser).....	23
Abbildung 11: Persona 2 (Manuela Weber).....	24
Abbildung 12: User Flow für Benutzer (Datenerhebung).....	25
Abbildung 13: Systemkontextdiagramm.....	26
Abbildung 14: Story Board für User Flow Erarbeitung.....	41
Abbildung 15: Wireframes.....	42
Abbildung 16: Low-Fidelity Mockups 1 von 3.....	43
Abbildung 17: Low-Fidelity Mockups 2 von 3.....	44
Abbildung 18: Low-Fidelity Mockups 3 von 3.....	45

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Identifizierte Risiken und Massnahmen.....	20
Tabelle 2: Benutzergruppen.....	22
Tabelle 3: Funktionale Anforderung 1 (Webapplikation aufrufen via QR-Code).....	27
Tabelle 4: Funktionale Anforderung 2 (Webapplikation aufrufen über URL).....	28
Tabelle 5: Funktionale Anforderung 3 (Onboarding ansehen).....	28
Tabelle 6: Funktionale Anforderung 4 (Datenerhebung absenden).....	29
Tabelle 7: Funktionale Anforderung 5 (Datenschutzrichtlinien anzeigen).....	29
Tabelle 8: Funktionale Anforderung 6 (Fotodaten ansehen).....	30
Tabelle 9: Funktionale Anforderung 7 (Für Administratorbereich authentisieren).....	30
Tabelle 10: Funktionale Anforderung 8 (Eingereichte Fotodaten moderieren).....	31
Tabelle 11: Funktionale Anforderung 9 (Fotoposten-Detailseiten verwalten).....	31
Tabelle 12: Funktionale Anforderung 10 (Fotoposten Karte verwalten).....	32

# 1. Einleitung

Im Rahmen des Moduls EPRP/CASE (HS22) erarbeiten die Studierenden selbständig eine schriftliche Arbeit. Entweder über ein eigenes Thema oder ein Thema, das von der Berner Fachhochschule angeboten wird. Die vorliegende schriftliche Arbeit befasst sich mit einem Thema, das von der Berner Fachhochschule und dem Förderverein Region Gantrisch angeboten wurde.

Der Naturpark Gantrisch befindet sich zwischen Thun, Bern und Freiburg und umfasst insgesamt 19 Gemeinden. Der Förderverein Region Gantrisch (Förderverein) hat das Ziel, die Landschaft zu erhalten, wofür er Kenntnisse über die Landschaftsentwicklung haben muss.

In dieser schriftlichen Arbeit wird zur besseren Lesbarkeit das generische Maskulinum verwendet. Die weibliche und andere geschlechtliche Identität wird ausdrücklich mit einbezogen, soweit dies für die Aussage erforderlich ist.

Auf Seite 40 befindet sich ein Glossar mit der Definition von Fachbegriffen, die in dieser Arbeit nur vereinzelt verwendet werden. Begriffe, die dem Grundverständnis dieser Arbeit dienen, werden im Text erläutert.

## 1.1. Problembeschreibung

Im Naturpark wird bereits ein sehr aufwendiges Fotomonitoring der Landschaftswerte geführt, welches sich aber aufgrund der Datenmenge weder für die Sensibilisierung noch für die regelmässige Anwendung bewährt. Deshalb verfolgt der Förderverein das Ziel, die Bevölkerung an der Erhebung von Fotodaten zu beteiligen. Dadurch soll nicht nur die Menge der gesammelten Daten erhöht werden, sondern auch ein wachsendes Interesse und eine zunehmende Verbundenheit der Bevölkerung mit dem Naturpark geschaffen werden.

Aufgrund fehlender Ressourcen und Know-how im Software Engineering Bereich wurde die Berner Fachhochschule angefragt, den Förderverein bei diesem Projekt zu unterstützen.

## 1.2. Ziele

Die vorliegende Arbeit verfolgt zwei Ziele. In einem ersten Schritt soll eine Recherche über Citizen Science im Bereich Fotomonitoring geführt und dokumentiert werden. In einem zweiten Schritt soll basierend auf den Erkenntnissen aus der Recherche und in Zusammenarbeit mit dem Förderverein, ein Produktkonzept erstellt werden. Zusätzlich wird

ein erster Low-Fidelity Prototyp erstellt, der den Datenerhebungsprozess aus Sicht des Datenerhebers veranschaulicht. Das Produktkonzept sowie der mitgelieferte Prototyp sollen als Basis für die weiterführende Konzeption und Entwicklung der fertigen Lösung dienen.

### **1.3. Abgrenzung**

Das Vorhaben des Fördervereins beinhaltet mehr als nur die technische Konzeption und Entwicklung der Fotomonitoring-Plattform. Der Projekterfolg hängt auch von wirtschaftlichen, politischen und logistischen Aspekten ab, die im Rahmen dieser schriftlichen Arbeit nicht weiter untersucht werden.

Diese Arbeit beginnt mit der Recherche zu Citizen Science- und/oder Fotomonitoring-Projekten und endet mit der ersten Ausarbeitung des Anforderungskatalogs sowie der ersten Version des Low-Fidelity-Prototyps für den Datenerhebungsprozess. Alle weiterführenden Schritte, wie zum Beispiel die Durchführung von iterativen Nutzertests, die Konzeption der Plattform für die Betrachtung der erhobenen Daten, oder die Entwicklung des Systems werden in dieser Arbeit nicht behandelt.

Alle ausgeschlossenen Themen können im Rahmen von weiterführenden Arbeiten behandelt werden.

### **1.4. Methodologie**

#### **1.4.1. Recherche**

Zu Beginn wird eine qualitative explorative Recherche über das Thema Citizen Science im Allgemeinen und über Fotomonitoring-Projekte geführt. Zu den Untersuchungsbereichen gehören:

- Informationsaustausch mit Mitarbeitenden des Fördervereins.
- Eine Untersuchung einer Umfrageauswertung, die bei Schweizer Naturparks und Welterbestätten geführt wurde (Wiesli & Bär, 2022).
- Citizen Science und/oder Fotomonitoring-Projekte (sog. Referenzprojekte).
- Ein Dienstleistungsangebot eines Dienstleistungsanbieters im Landschaftsmonitoring-Bereich.

Die Recherche soll einerseits ein tieferes Verständnis über das Thema erbringen, aber auch konkrete Chancen und Risiken der Referenzprojekte aufzeigen. Zudem soll der Erfolg der untersuchten Projekte und deren langfristige Auswirkung (wenn vorhanden) analysiert werden.

Die aus der Recherche gewonnenen Erkenntnisse sollen als Grundlage für die Erarbeitung des Produktkonzepts dienen und den Förderverein bei der Entscheidungsfindung über das weiterführende Vorgehen unterstützen.

### **1.4.2. Produktkonzept**

Basierend auf den Erkenntnissen aus der Recherche und in Zusammenarbeit mit dem Förderverein, der im Rahmen eines gemeinsamen Workshops für die gemeinsame Anforderungserhebung beigezogen wurde, wird ein Produktkonzept erstellt.

Zu Beginn sollen Informationen über das Gesamtvorhaben gegeben werden, also nicht ausschliesslich über die technische Umsetzung. Dazu gehören das Ziel und die Vision, allgemeine Risiken sowie Informationen über die Stakeholder.

Anschliessend wird auf die technischen Aspekte genauer eingegangen, auf die sich diese Arbeit hauptsächlich konzentriert. Dazu gehören:

- Die Erarbeitung von zwei Personas anhand eines Umfrageresultats über Parkbesucher (Knaus, 2018).
- Die Visualisierung der Interaktionen des Users mit dem System in Form eines User Flow Diagramms<sup>1</sup>.
- Die Visualisierung des Systems in seinem Kontext, anhand eines Systemkontextdiagramms<sup>2</sup>.
- Ein Anforderungskatalog mit funktionalen Anforderungen und Qualitätsanforderungen, wobei die funktionalen Anforderungen in Form von User Stories verfasst sind.

---

<sup>1</sup> Ein User Flow Diagramm zeigt den Ablauf einer Tätigkeit eines Benutzers innerhalb einer Anwendung auf (*User Flow*, o. J.).

<sup>2</sup> Ein Systemkontextdiagramm ist ein abstraktes Datenflussdiagramm, mit dem die Schnittstellen eines Systems zu seiner Umgebung einfach abgebildet werden können (*Was ist der Systemkontext?*, 2017).

- Ein Low-Fidelity Prototyp, der mit der Designsoftware Figma<sup>3</sup> erstellt wurde und sowohl vom Förderverein als auch vom Leser getestet werden kann. Der Prototyp soll eine einfache, visuelle Repräsentation der zukünftigen Applikation bieten.

### 1.4.3. Projekt Management

Da zwei Organisationen an diesem Vorhaben beteiligt sind, nämlich der Förderverein als Auftraggeber und die Berner Fachhochschule als Auftragnehmer, ist es wichtig, eine ausreichende Planung zu haben.

Um eine möglichst transparente Planung durchzuführen, wurde mit Hilfe der Software Notion<sup>4</sup> eine Art Cockpit erstellt, das über eine öffentliche URL aufgerufen werden kann. In diesem Cockpit sind folgende Informationen enthalten:

- Eine Roadmap, welche die Erarbeitung dieser schriftlichen Arbeit in mehrere Phasen unterteilt und wichtige Meilensteine enthält (wie in Abbildung 1 zu sehen ist).
- Sitzungsprotokolle
- Arbeitsprotokolle, die vom Studierenden wöchentlich erstellt und dem Begleiter dieser Arbeit gesendet werden
- Eine Liste der Projektbeteiligten mit Kontaktdaten und Verfügbarkeiten.

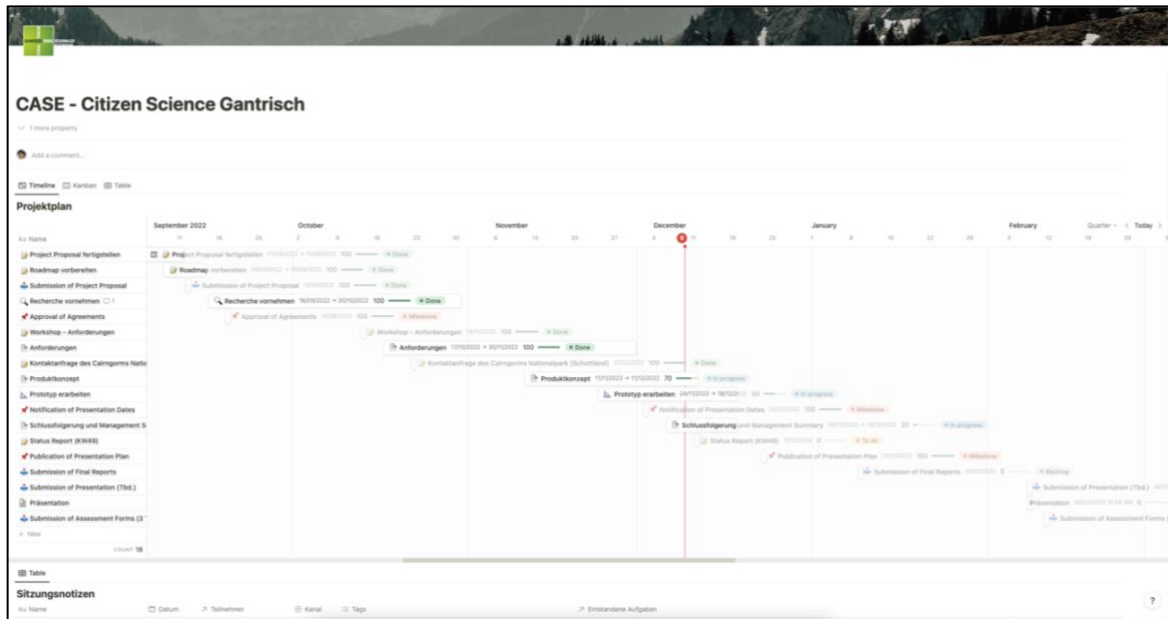
---

<sup>3</sup> Figma ist eine Anwendung für die Erstellung von Software-Mockups (Modelle) und Prototypen («Figma», 2022).

<sup>4</sup> Notion ist eine Webapplikation, welche oft für Projektmanagement- und Notizzwecke verwendet wird, (Notion (productivity software), 2022).



Abbildung 1: Bildausschnitt aus Projekt Cockpit in Notion



Quelle: Eigene Darstellung

## 1.5. Struktur des Textes

Der Hauptteil dieser schriftlichen Arbeit entspricht der in der Methodik beschriebenen Vorgehensweise. Zu Beginn werden in Kapitel 2 die Ergebnisse der durchgeführten Recherche zu Citizen Science generell und zu Fotomonitoring-Projekten dokumentiert. Dieses Kapitel gibt nicht nur eine gute Einführung in das Thema, sondern untersucht auch die Ergebnisse einer Umfrage, zwei Referenzprojekte und einen Dienstleistungsanbieter, im Bereich Citizen Science bzw. Fotomonitoring.

Ab Kapitel 3 (Produktkonzept) befasst sich diese Arbeit mit dem konkreten Vorhaben des Fördervereins im Gantrischgebiet. Das Produktkonzept basiert auf den Erkenntnissen aus der Recherche (Kapitel 2) und einem Workshop mit dem Förderverein. Zu Beginn werden allgemeine Informationen über das geplante Projekt definiert wie beispielsweise das Ziel, die Vision und die Risiken. Anschliessend wird der Fokus auf die technischen Aspekte eingegrenzt, die definiert werden müssen. Dies umfasst zwei Personas, welche die Benutzergruppen repräsentieren, ein User Flow Diagramm, welches die Interaktionen der Benutzer bei der Datenerhebung mit dem System visualisiert und ein Katalog aus funktionalen Anforderungen und Qualitätsanforderungen.

## **2. Recherche**

### **2.1. Begriffsdefinitionen**

Bevor sich diese Arbeit mit dem Kern des Themas auseinandersetzt, werden in diesem Kapitel die wichtigsten Begriffe erläutert, die in den nachfolgenden Kapiteln häufig wieder anzutreffen sind.

#### **2.1.1. Was bedeutet Citizen Science?**

Citizen Science ist zwar ein moderner Begriff, bezeichnet aber eine bereits alte Praxis. Der Begriff, auf Deutsch auch Bürgerwissenschaft oder Bürgerforschung genannt, bezeichnet eine wissenschaftliche Forschungsmethode, die ganzheitlich oder teilweise von Amateur- oder nichtberuflichen Wissenschaftlern geführt wird («Citizen Science», 2022).

#### **2.1.2. Was versteht man unter Fotomonitoring?**

Unter Fotomonitoring versteht man das Sammeln von fotografischen Daten. Dabei werden an einem oder mehreren Messpunkten, in der Regel in regelmässigen Zeitabständen, Fotos von einem bestimmten Landschaftsbereich aufgenommen.

Anders als bei traditionellen Monitoring Aktivitäten, ist das Ziel von Fotomonitoring, eine rein visuelle Dokumentation von Zuständen der Umwelt zu führen (Züghart et al., 2021, S. 73).

### **2.2. Quellen**

Für die Recherche wurden insgesamt vier Quellen untersucht: Eine Umfrage über Citizen Science Projekte in der Schweiz, drei Referenzprojekte im Bereich Fotomonitoring und/oder Citizen Science und ein Landschaftsmonitoring Dienstleistungsanbieter.

### **2.3. Erkenntnisse aus der Recherche**

Die für das Projekt des Fördervereins relevanten Erkenntnisse werden in den folgenden Kapiteln erläutert.

#### **2.3.1. Umfrage über Citizen Science in der Schweiz**

Im Juli 2022 führte die Fakultät Centre for Development and Environment (CDE) der Universität Bern eine Umfrage in Schweizer Pärke und Welterbestätten, in Zusammenarbeit mit «Schweiz forscht», «Netzwerk Schweizer Pärke» und «Parkforschung Schweiz».

Ziel dieser Umfrage war, eine erste Standorterhebung über Citizen Science in Schweizer Parks und Welterbestätten zu führen, um in Zukunft die Zusammenarbeit bei derartigen Projekten zu fördern (Wiesli & Bär, 2022).

Insgesamt nahmen 20 Organisationen an der Umfrage teil. Davon haben nur zwei an einem vergangenen oder laufenden Citizen Science Projekt im Bereich des Fotomonitorings teilgenommen. Trotz des geringen Anteils an Projekten im Fotomonitoring-Bereich liefert diese Umfrage wichtige Erkenntnisse über Citizen Science Vorhaben. Denn 92 % (44) der insgesamt 49 in dieser Umfrage genannten Projekte wurden dem Thema "Natur und Landschaft" zugeordnet, 17 % (8) dem Thema "Gesellschaft und Bildung", zwei Aspekte, die sich im Ziel und in der Vision des Citizen Science Projekts des Fördervereins widerspiegeln. Zudem waren 98 % (45) der Projekte in dieser Umfrage Projekte, die die Bevölkerung in die Datenerhebung einbezogen. Was der Beteiligungsform des Citizen Science Projekts des Fördervereins entspricht (Wiesli & Bär, 2022, S. 6ff.).

Die Umfrage zeigt, dass die genannten Citizen Science Projekte hinsichtlich der Gewinnung neuer Daten sehr erfolgreich waren. Was die Beteiligung und Sensibilisierung der Bevölkerung betrifft, wurde die Mehrheit der Projekte als "eher erfolgreich" eingestuft (Wiesli & Bär, 2022, S. 15). Diese Erkenntnisse deuten darauf hin, dass das Projekt des Fördervereins gute Chancen hat, in den drei genannten Bereichen auch Erfolg zu erzielen.

### **2.3.2. Parc Chasseral und Parc du Doubs**

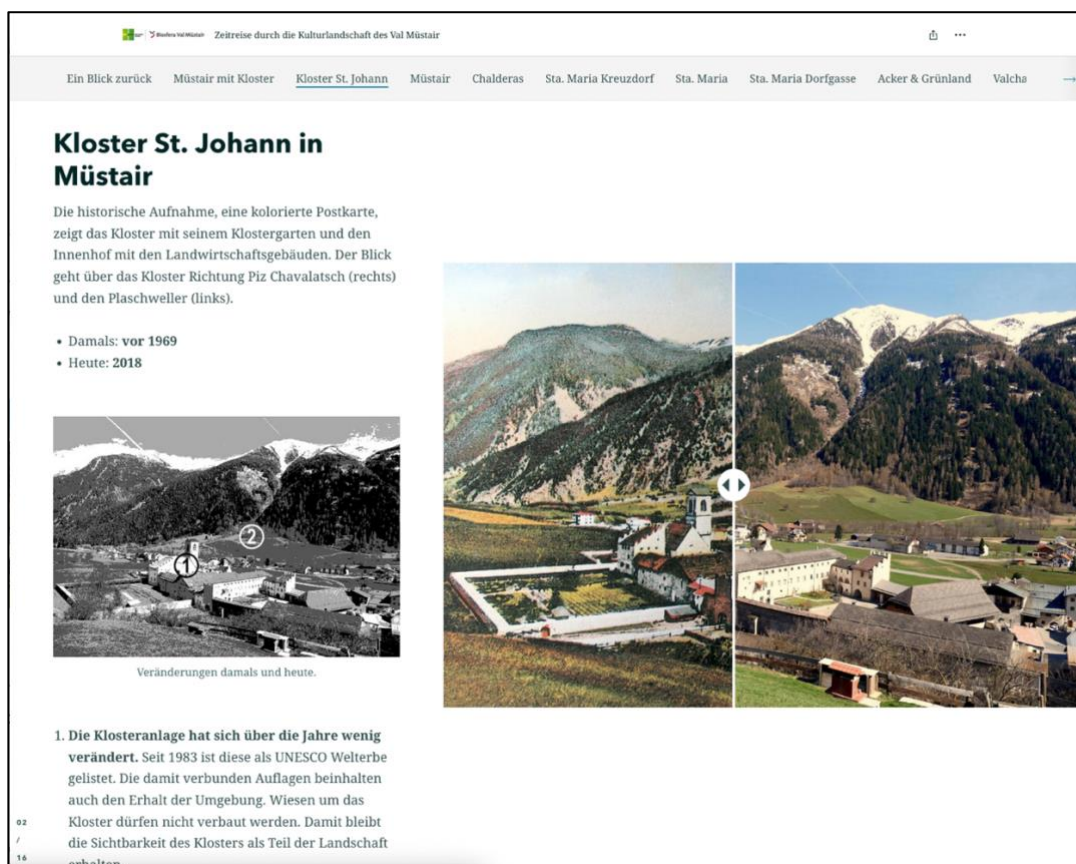
Die beiden Regionalparks haben gemeinsam ein Landschaftsbeobachtungsprojekt lanciert, in welches 37 Gemeinden involviert sind. Die Datenerhebung erfolgt durch Privatpersonen, die sich durch die Anmeldung als Pate dazu verpflichten, einen gewählten Landschaftsausschnitt (in der Regel) zweimal jährlich zu fotografieren oder zu zeichnen (Parc Chasseral | Landschaftsbeobachtung, kein Datum).

Die beiden Regionalparks organisieren regelmässig öffentliche Ausstellungen über Landschaftsbeobachtung. Im Oktober 2022 besuchten Mitarbeitende des Fördervereins die Ausstellung zu diesem Projekt. Dabei wurde festgestellt, dass sich die Fotos kaum vergleichen lassen, sobald Aufnahmen aus verschiedenen Jahreszeiten gegenübergestellt werden. Eine weitere Erkenntnis war, dass die Anzahl der Fotostandorte von 250 aus Sicht des Fördervereins zu hoch sei, um die unterschiedlichen Standorte und Daten zu verwalten. (Vonlanthen, o. J.).

### 2.3.3. Val Müstair

Der Val Müstair hat auch ein Fotomonitoring-Projekt durchgeführt. Dabei handelte es sich nicht um ein Citizen Science Projekt, sondern um einen Vorher-nachher-Vergleich ausgewählter Landschaftsausschnitte. Das Ergebnis kann in einem Artikel auf der Seite von ArcGIS<sup>5</sup> aufgerufen werden. Im Beitrag werden 16 verschiedene Standorte vorgestellt, die jeweils mit einem Foto aus der Vergangenheit und einem vergleichsweise neueren Foto, die der Benutzer mit Hilfe eines Schiebereglers direkt miteinander vergleichen kann (Siehe Abbildung 2). Zudem werden in der Beschreibung der Standorte jeweils auf ersichtliche Unterschiede zwischen den beiden Aufnahmen aufmerksam gemacht.

Abbildung 2: Bildausschnitt eines dokumentierten Standorts



Quelle: (val-muestair.ch, 2022)

### 2.3.4. Cairngorms National Park

Das wohl relevanteste Vergleichsprojekt für das Vorhaben des Naturparks Gantrisch ist das durch Citizen Science angetriebene Fotomonitoring-Projekt des Cairngorms National Park. Laut eigenen Angaben zählt das im Jahr 2015 lancierte Projekt das erste seiner Art

<sup>5</sup> ArcGIS ist eine cloudbasierte Lösung für Kartenerstellung und Analyse.

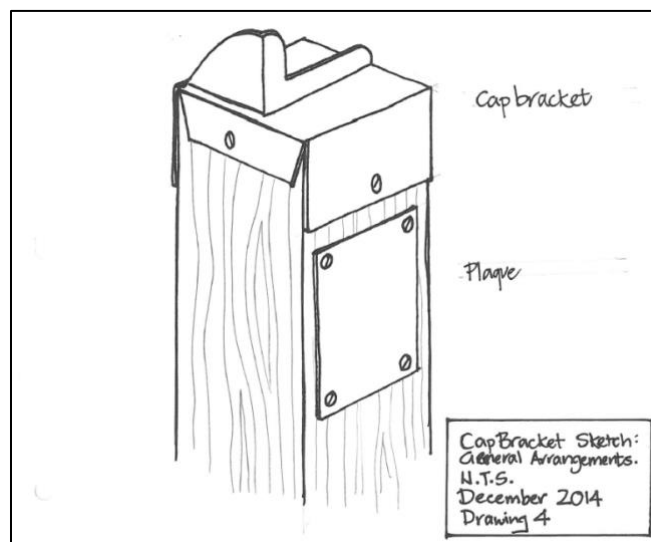
innerhalb des Vereinigten Königreichs (*About the project – Cairngorms Scenic Photo Posts*, o. J.).

Die Nationalparkverwaltung hat das System und die Installation selbst vorgenommen, wobei sie bei der Entwicklung der Webanwendung von einem IT-Berater unterstützt wurde (Hawkins, 2022).

### Fotoposten

Wie im untenstehenden Bild (Siehe Abbildung 3) zu sehen ist, handelt es sich bei den Fotoposten um Holzpfosten, die am oberen Ende mit einer Halterung für Smartphones ausgestattet sind. Zusätzlich sind die Fotoposten mit einer Infotafel ausgestattet.

Abbildung 3: Fotoposten im Cairngorms National Park



Quelle: (Hawkins, 2022)

### Datenerhebung

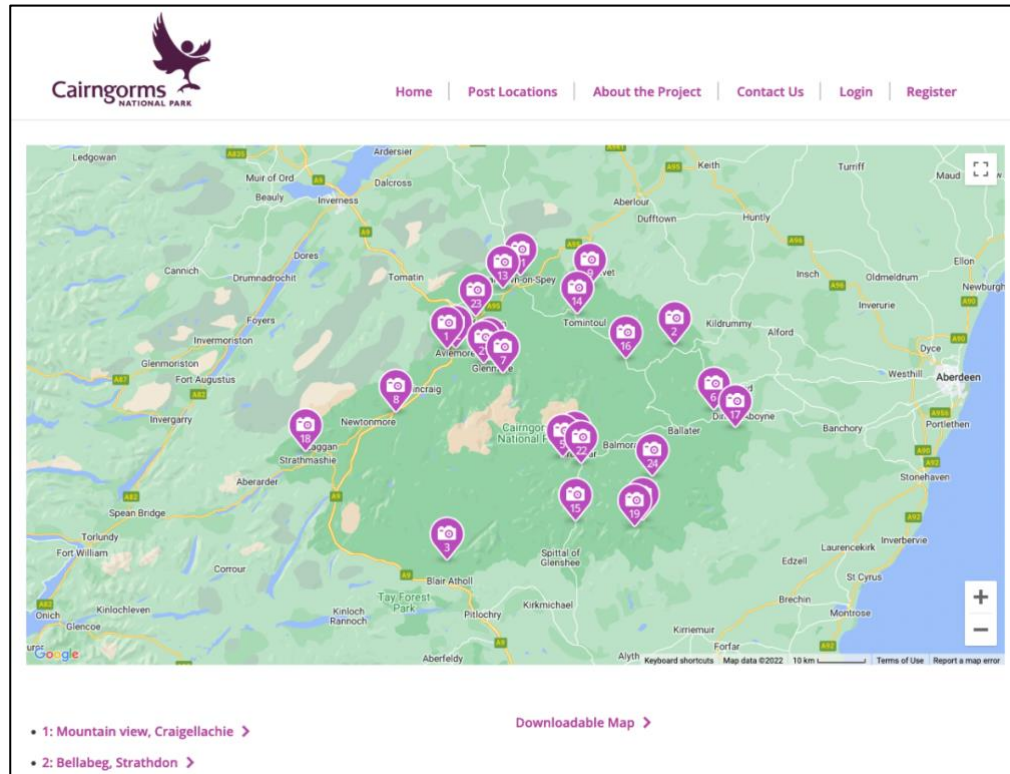
Nach einer Registrierung auf der Website des Nationalparks, können sich die Benutzer im Park an insgesamt 24 Fotoposten (Stand September 2022) an der Datenerhebung beteiligen. Die gesammelten Daten werden sofort auf die Website hochgeladen. Die Parkverwaltung überwacht die Daten, um sicherzustellen, dass die Erhebung der richtigen Einzelseite zugeordnet ist und keine unangemessenen Inhalte enthält (Hawkins, 2022).

### Datenbetrachtung

Die erhobenen Fotodaten sind auf der Website des Nationalparks ohne Registrierung zugänglich. Wie im Bild (Siehe Abbildung 4) ersichtlich ist, wurde eine Google Maps Karte eingebettet, welche die Fotoposten enthält, inklusive der jeweiligen Anzahl Fotos. Unterhalb der Karte sind die Fotoposten zusätzlich aufgelistet. Verteilt auf die verschiedenen Fotoposten, können insgesamt 300 Fotos betrachtet werden (Stand Dezember 2022).

Dabei ist die Anzahl der Fotodaten pro Fotoposten sehr unterschiedlich. Diejenigen, die an weniger zugänglichen Orten platziert sind, haben entsprechend weniger Daten als die, die leicht erreichbar sind (Hawkins, 2022).

Abbildung 4: Eingebettete Google Maps Karte mit Pins



Quelle: (Photo Posts – Cairngorms Scenic Photo Posts, o. J.)

Jeder Fotoposten hat eine eigene Einzelseite (Siehe Abbildung 5). Dabei sind die Seiten alle gleich aufgebaut. Im Titel steht jeweils die Fotoposten-Identifikationsnummer gefolgt von der Bezeichnung. Unter dem Titel, in der linken Spalte, wird jeweils die neuste Aufnahme angezeigt. In der rechten Spalte steht eine Standortbeschreibung, gefolgt vom Benutzernamen des Datenerhebers sowie der Zeitpunkt der Aufnahme.

Abbildung 5: Bildaufnahme einer Fotoposten Einzelseite

The screenshot shows the website interface for a photo post. At the top left is the Cairngorms National Park logo. The navigation menu includes Home, Post Locations, About the Project, Contact Us, Login, and Register. The main heading is 'Photo Post Location 24 . Glen Muick' with a red arrow pointing to the text 'Fotoposten ID und Bezeichnung'. Below this is a large landscape photograph of a river flowing through a valley. To the right of the photo is a text box with the title 'Standortbeschreibung Pearls in peril!' and a detailed description of the location and the 'Pearls in Peril' project. Below the text box is a 'Sign up >' button. Below the main photo, there are two red arrows: one pointing up from the text 'Die neueste Aufnahme' and another pointing right from the text 'Publikationsdatum' to the date '20 Aug 2022 4:40pm (Summer)'. Below the main photo is a link 'Back to photo post locations'. At the bottom of the page, there is a section titled 'Vorherige Aufnahmen des Fotopostens mit Filtermöglichkeit.' with 'View by Month' and 'View by Season' filters, a 'View all photos' link, and a grid of smaller photos.

Quelle: (Photo Posts – Cairngorms Scenic Photo Posts, o. J.), mit eigenen Ergänzungen

### Ziel des Vorhabens und Verwendungszweck der Daten

Einerseits dient die Datenerhebung dazu, die Öffentlichkeit auf die Entwicklung der Landschaft aufmerksam zu machen. Die gesammelten Daten werden aber auch vom Nationalpark genutzt, um Landschaftsveränderungen zu ermitteln wie beispielsweise die Veränderungen der Flüsse nach Stürmen oder Schneefällen. Dabei sind die Daten für wissenschaftliche Zwecke offen. Ein zusätzlicher Verwendungszweck ist, dass die Fotoposten zur Festlegung von Wanderrouten herangezogen werden können (Hawkins, 2022).

### 2.3.5. Chronolog

Chronolog ist ein US-Amerikanischer Service Provider, der eine Citizen Science Fotomonitoring-Plattform als Cloud Anwendung anbietet. Laut eigenen Angaben stehen aktuell über 215 Fotoposten in über 40 US-Bundesstaaten, an welchen insgesamt über

20'000 Fotos eingereicht wurden. Zum Zeitpunkt der Recherche gibt es nur eine Organisation, die sich nicht in der Landesgrenze der USA befindet, nämlich in Wytham Woods (Oxford, England).

Der Preis eines Fotoposten mit Chronolog beträgt jährlich 200 US-Dollar. Zudem erwähnt der Anbieter einen Mengenrabatt, den die Bezieher beantragen können. Eine Vorauszahlung von bis zu 5 Jahren ist möglich. Erwähnenswert ist zudem, dass die Bilder nach Vertragskündigung verfügbar bleiben sollen. (Chronolog, kein Datum)

## Umfang

Bezieher des Dienstes erhalten nach Vertragsabschluss die jeweilige Anzahl Halterungen, auch Brackets genannt (Abbildung 6) und Anleitungstafeln (Abbildung 7), welche die Käufer zum Beispiel mit einem eigenen Logo und/oder Sponsoren bedrucken lassen können. Die Bezieher des Dienstes sind für die Installation der Halterungen und der Anleitungstafeln selbst verantwortlich.

Abbildung 6: Halterung (Bracket)



Quelle: (How it works, kein Datum)

Abbildung 7: Anleitungstafel



Quelle: (How it works, kein Datum)

## Funktionsweise für die Benutzer (Citizen Scientists)

1. Der Benutzer entdeckt in der Natur den Fotoposten.
2. Liest die Anleitungstafel
3. Platziert sein Smartphone auf die Halterung (Bracket) und macht ein Foto des Landschaftsausschnitts.
4. Sendet das soeben aufgenommene Foto an die auf dem Pfosten angegebene E-Mail-Adresse und gibt die Identifikationsnummer als Betreff an.
5. Die Cloud-basierte Anwendung (Chronolog) verarbeitet das Bild und platziert das eingereichte Foto in den jeweiligen Posten-Zeitraffer.
6. Der User erhält nach erfolgreicher Einreichung des Fotos einen Link zugeschickt, auf dem der Zeitraffer des jeweiligen Postens zu sehen ist.



## Ansicht der erhobenen Daten

Die erhobenen Daten werden auf der Website von Chronolog zur Verfügung gestellt. Wie beim Cairngorms National Park, hat auch bei Chronolog jeder Fotoposten eine eigene Seite. Wie im untenstehenden Bild (Abbildung 8: Bildaufnahme einer Fotoposten Einzelseite) zu sehen ist, werden zuoberst auf der Seite die Zeitraffer angezeigt, gefolgt von weiteren Angaben und Daten über den Standortposten. Zusätzlich ist es möglich, alle Fotodaten herunterzuladen oder den Zeitraffer als Link oder Einbett-Code zu teilen.

Abbildung 8: Bildaufnahme einer Fotoposten Einzelseite

The screenshot shows a web page from Chronolog. At the top, there is a navigation bar with the Chronolog logo, 'Explore map', 'For organizers', 'Log in', and a 'Get a chronolog' button. The main content area features a large photo of a lush green forest with a body of water in the background. Below the photo is a timeline slider labeled 'Zeitraffer der eingereichten Aufnahmen' with markers for '2021' and '2022', and a play button icon. The date 'May 4, 2021' is displayed below the slider. Below the photo, the title 'Caney Bayou Discovery Loop Trail Overlook' is shown with a red arrow pointing to it labeled 'Standortbezeichnung'. Underneath the title, the location 'Delta Rivers Nature Center' is listed with a 'View Organization' link. There are buttons for 'Download Photos', 'Share', and 'Aufnahmen herunterladen + Teilen Buttons'. To the right, there is a link for 'Accessibility Optionen der Website'. Below this, there are statistics: '51' photos, '37' users, 'Active since 2021', 'Arkansas, US', and 'DRN101'. The page is divided into two main sections: 'Metadaten' and 'Angaben und Verlinkungen des Standorts'. The 'Metadaten' section includes a 'Log Description' and 'About Delta Rivers Nature Center' with a 'Beschreibung' label. The 'Angaben und Verlinkungen des Standorts' section includes a 'Location' section with 'Explore on Map', 'Get directions', and coordinates '34.238250, -91.991571', along with a small map showing the location. A red arrow on the right side of the page points downwards towards the accessibility icon.

Quelle: Screenshot (Caney Bayou Discovery Loop Trail Overlook at Delta Rivers Nature Center, kein Datum), mit eigenen Ergänzungen

## 2.4. Schlussfolgerungen aus der Recherche

Anhand der Erkenntnisse aus der Recherche können wichtige Aspekte erkannt werden, welche bei der Erarbeitung des Fotomonitoring-Projekts berücksichtigt werden müssen.

Die Fotoposten müssen mit einer Halterung ausgestattet sein, die mit verschiedensten Endgeräten kompatibel sein muss. Die Halterung trägt unmittelbar zur Qualität und Konsistenz der erfassten Fotodaten bei. Die Qualität kann besser ausfallen, weil die Geräte, ähnlich wie bei einem Fotostativ, fest positioniert werden und so Bewegungen während der Aufnahme reduziert werden. Die Datenkonsistenz wird auch verbessert, da bei korrekter Verwendung der Halterung die Fotoaufnahmen alle vom gleichen Standpunkt und vom gleichen Winkel gemacht werden.

Dennoch besteht das Risiko, dass die Benutzer nicht wissen, wie sie ihr Endgerät auf die Halterung anbringen sollen, oder dass sie das Endgerät zum Zeitpunkt der Aufnahme bewegen und somit die Datenqualität geringer ausfällt. Eine Infotafel mit allgemeinen Hinweisen zur Teilnahme an der Datenerhebung und zur korrekten Platzierung des Endgeräts kann die Eintrittswahrscheinlichkeit dieses Risikos minimieren.

Die Teilnahme an der Datenerhebung muss für die Benutzer kurz und unkompliziert sein. Daher ist es wichtig, den Datenerfassungsprozess benutzerzentriert zu gestalten indem man zum Beispiel in Formularen keine irrelevanten Personendaten abfragt, oder dass dem Nutzer die Option offensteht, einen QR-Code zu scannen, statt eine lange Webadresse abzutippen. Die Informationstafel trägt hierzu einen wichtigen Beitrag bei. Die Anleitung muss so klar und übersichtlich wie möglich gestaltet sein. Sind die Anweisungen zu schwerfällig oder unklar formuliert, besteht das Risiko, dass die Passanten von der Teilnahme abgehalten werden.

Die Passanten müssen ausserdem dazu bewegt werden, sich an der Datenerhebung zu beteiligen. Betrachtet man das Referenzprojekt im Cairngorms National Park, welches in Abschnitt 2.3.4 dieser Arbeit beschrieben wurde, kann die Mitwirkung an der Datenerhebung ein ausreichender Anreiz sein. Zum Beispiel indem man dem Nutzer nach der Datenerhebung die Möglichkeit gibt, einen Zeitraffer der zuvor eingesandten Fotos anzusehen, in dem auch seine Fotoaufnahme enthalten ist. Die Beteiligung an der Datenerhebung kann dazu beitragen, dass sich bei dem Benutzer ein Gefühl der Zugehörigkeit zum Naturpark bildet. Einer der beiden Hauptbestandteile des Projektziels, auf welches in Abschnitt 3.1 näher eingegangen wird.

Ein weiterer entscheidender Faktor für den Erfolg dieses Vorhabens ist die Standortwahl der Fotoposten. Wenn keine oder nur einzelne Passanten am Standort des Fotopostens

verkehren, ist die Datenmenge gering und die Beachtung der oben erwähnten Aspekte irrelevant.

## 3. Produktkonzept

### 3.1. Ziel

Während eines gemeinsamen Workshops (Clément et al., 2022), am 13. Oktober 2022, mit dem Förderverein, wurde das Ziel des Projekts wie folgt definiert:

«Unser Ziel ist es, die Bevölkerung in die Sammlung von Fotodaten zur Analyse der landschaftlichen Entwicklung einzubeziehen und gleichzeitig ein Zugehörigkeitsgefühl zu schaffen.»

Der Schwerpunkt liegt also eindeutig auf dem Aspekt der Bürgerwissenschaft und nicht etwa auf einer möglichst präzisen Analyse oder einer konstanten und hochwertigen Datenerfassung.

### 3.2. Vision

Im Anschluss an die Definition des Ziels, wurde die Vision des Vorhabens erarbeitet. Anders als das Ziel beschreibt die Vision zwar auch einen gewünschten Soll-Zustand, bezieht sich aber auf einen weiter entfernten Zeitpunkt, der von einer höheren Abstraktionsebene aus betrachtet wird. Aus einem gemeinsamen Brainstorming entwickelte sich die folgende Vision:

«Wir möchten, mit den erhobenen Daten, der Gesellschaft aus der Region und den Gemeinden des Gantrischgebiets deutlich machen, dass wir als Menschen einen Einfluss auf die Landschaftliche Entwicklung haben und dies bei Entscheidungen stets berücksichtigt werden muss.»

Wie das Ziel, deutet auch die Vision darauf hin, dass die Gesellschaft im Mittelpunkt des Fotomonitoring-Projekts steht. Entsprechend ist die Untersuchung der zukünftigen Nutzer und die damit verbundene Erarbeitung von Personas (Kapitel 3.5) von zentraler Bedeutung.

### 3.3. Risiken

Die folgende Tabelle (Tabelle 1) gibt einen Überblick über die ermittelten Risiken und die jeweiligen empfohlenen Gegenmassnahmen.

**Tabelle 1: Identifizierte Risiken und Massnahmen**

<b>Risiko</b>	<b>Massnahme</b>
Fotoposten können nicht an einem gewünschten Ort aufgestellt werden, weil der Grundstückseigentümer dies nicht zulässt.	Positionieren der Fotoposten auf Privatgrundstücken wenn möglich vermeiden oder gegebenenfalls mit dem Besitzer verhandeln.
Fotoposten werden an Stellen aufgestellt, die zwar interessante Einblicke in die Landschaftsentwicklung bieten, aber nur von wenigen Passanten begangen werden.	Bei der Festlegung des Standorts der Fotoposten ist ein Gleichgewicht zwischen den Aspekten Relevanz für die Landschaftsbeobachtung und Passantenfrequenz zu finden.
Die Fotoposten werden an einem Ort platziert, an dem es kein Mobilfunksignal für einen oder mehrere Anbieter gibt.	Bei der Standortbestimmung muss auch die Mobilfunkqualität der verschiedenen Anbieter geprüft werden, um die Erreichbarkeit der Webanwendung zu gewährleisten.
Fotoposten werden durch mutwillige Passanten oder Witterungseinflüsse wie Gewitter, Stürme usw. beschädigt oder versetzt.	Fotoständer müssen aus hochwertigem, robustem Material hergestellt sein. Darüber hinaus müssen die Fotoständer eine möglichst stabile Basis haben, um den Winkel und die Ausrichtung des Fotoposten zu bewahren.
Die Informationstafel und/oder die Webanwendung für die Datenerhebung ist unklar, kompliziert oder umständlich, so dass die Passanten nicht teilnehmen.	Die Anweisungen müssen auf der Infotafel und in der Webapplikation kurz und deutlich formuliert sein. Darüber hinaus muss die Mehrsprachigkeit berücksichtigt werden. Dabei kann der Einsatz von Bildern und Symbolen die Verständlichkeit erleichtern.

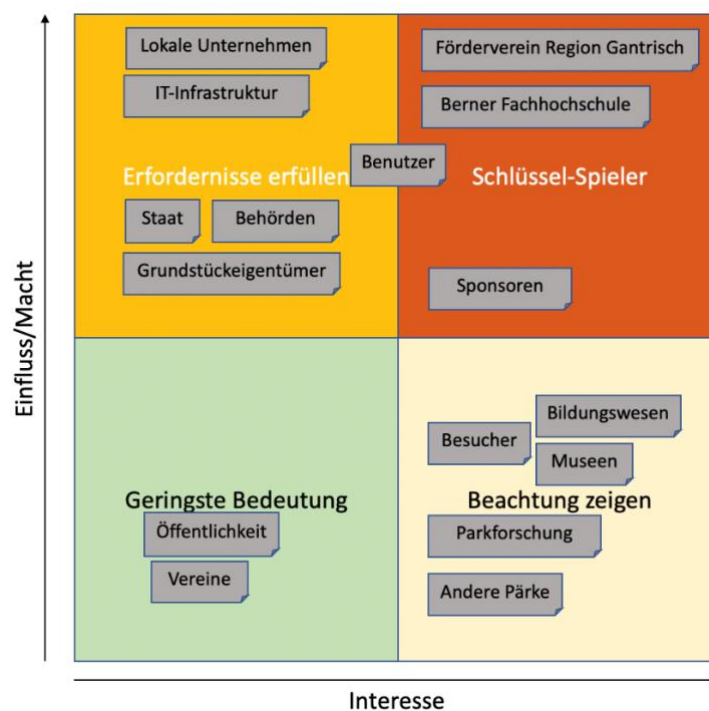
Über die Datenerhebung werden unangemessene Bilder übermittelt.	Eingereichte Fotodaten müssen entweder manuell oder durch einen automatisierten Prozess auf ihren Inhalt geprüft werden. Ungeeignete Bilder müssen ausgeschlossen werden.
---	---

Quelle: Eigene Darstellung

### 3.4. Stakeholder

In Zusammenarbeit mit dem Förderverein wurden die Stakeholder des Projekts in einem Brainstorming ermittelt und anschliessend in einer Stakeholder-Matrix eingeordnet (Siehe Abbildung 9). Mit Hilfe dieser Matrix kann der Einfluss und das Interesse jeder identifizierten Einheit intuitiv erfasst werden. Die erstellte Übersicht soll später als Entscheidungshilfe dienen.

Abbildung 9: Stakeholder-Matrix



Quelle: Eigene Darstellung

Die in Abbildung 9 genannten Einheiten sind Stakeholder des Gesamtprojekts. Da sich das Produktkonzept ausschliesslich auf die Konzeption des Systems bezieht, werden nur die relevanten Stakeholder näher betrachtet, nämlich die Benutzer. Die Benutzer können dabei in zwei Kategorien unterteilt werden (Siehe Tabelle 2):

Tabelle 2: Benutzergruppen

Benutzergruppe	Beschreibung
<b>Citizen Scientist</b>	Citizen Scientists sind die Datenerheber, die mit dem System interagieren, indem sie sich an der Datenerhebung beteiligen, oder die erhobenen Fotodaten betrachten.
<b>Administrator</b>	Administratoren verwalten die Inhalte der Fotomonitoring-Plattform. Dazu gehört die Genehmigung und Ablehnung von eingereichten Fotodaten sowie die allgemeine Verwaltung der Seiteninhalte.

Quelle: Eigene Darstellung

### 3.5. Personas

Dieses Kapitel befasst sich mit der Entwicklung von zwei Personas. Personas sind fiktive Personen, die die Bedürfnisse, Fähigkeiten und Ziele einer Zielgruppe repräsentieren. Insbesondere im Hinblick auf die Benutzererfahrung stellen Personas sicher, dass der Benutzer immer im Fokus der Entscheidungen steht und infolgedessen ein benutzerfreundliches Produkt resultiert (*Personas*, o. J.).

Als Grundlage für die Definition der demografischen Eigenschaften der zwei verschiedenen Personas dient eine Studie (Knaus, 2018) über die Charakteristiken der Gäste in vier Schweizer Naturparks (darunter der Naturpark Gantrisch), die 2018 durchgeführt wurde.



Für die Erstellung der Personas gibt es unterschiedliche Vorgehensweisen und zahlreiche Vorlagen die mehr oder weniger detaillierte Angaben enthalten. In dieser Arbeit werden die Personas anhand des Schemas der Website [personagenerator.com](https://personagenerator.com)<sup>6</sup> entwickelt. Diese Vorlage wurde gewählt, weil sie umfangreiche Informationen über die fiktive Person enthält. Sie umfasst sowohl demografische Informationen als auch andere Merkmale wie ihre Bedürfnisse, Wünsche, Werte und Ängste, die bei der weiteren Spezifikation des Systems berücksichtigt werden können. Darüber hinaus bietet die Vorlage auch Platz für ein Zitat, eine Zusammenfassung und Erfolgskriterien, die die jeweiligen Merkmale einbeziehen und die Person wirklichkeitsnah erscheinen lassen.

Die Vorlage wurde ins Deutsche übersetzt, um die Sprache des Dokuments konsistent zu halten, und das Format wurde an das vorliegende Dokument angepasst.

---

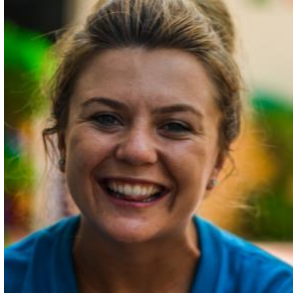
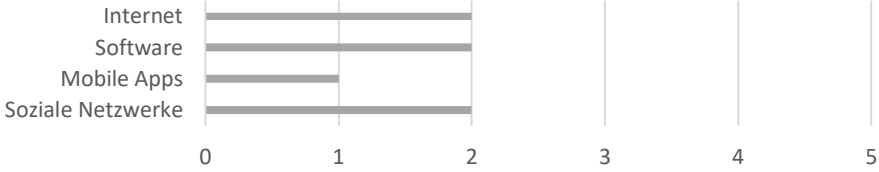
<sup>6</sup> <https://personagenerator.com/>

Abbildung 10: Persona 1 (Ivonne Fankhauser)

<b>Ivonne Fankhauser</b>		 <p>Quelle: (Cisneros, o. J.)</p>	
<b>Alter:</b>	50		
<b>Wohnort:</b>	Liebefeld, Schweiz		
<b>Ausbildung:</b>	Dentalassistentin EFZ		
<b>Beruf:</b>	Dentalassistentin		
<b>Zivilstand:</b>	Verheiratet, 2 Kinder		
<b>Zitat:</b> « Versuche jeden Tag nach Draussen zu gehen, auch wenn es nur für ein paar Minuten ist. »			
<b>Zusammenfassung:</b> Ivonne F. arbeitet fünf Tage die Woche im Herzen der Stadt Bern. Auch wenn sie das Stadtleben mag, versucht sie am Wochenende möglichst viel Zeit in der Natur zu verbringen. Wandern oder auch nur kürzere Spaziergänge in den Bergen gefallen ihr am besten.			
<b>Technologische Affinität:</b>		<b>Erfolgskriterien:</b>	
 <p>(0 Keine Kenntnisse, 5 Sehr gute Kenntnisse)</p>		<p>Wenn sie sich an der Erhaltung des Naturparks beteiligen und ihre Wirkung sehen kann.</p>	
<b>Bedürfnisse:</b>	<b>Wünsche:</b>	<b>Werte:</b>	<b>Ängste:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erklärung über Vorgehen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intuitives Vorgehen</li> <li>• Geringer Aufwand</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachhaltigkeit</li> <li>• Transparenz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datendiebstahl</li> </ul>

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 11: Persona 2 (Manuela Weber)

<b>Manuela Weber</b>		 <p>Quelle: (Mims, o. J.)</p>	
<b>Alter:</b>	42		
<b>Wohnort:</b>	Tafers, Schweiz		
<b>Ausbildung:</b>	Waldwissenschaften, Bachelor		
<b>Beruf:</b>	Projektleiterin – Landschaftsmonitoring		
<b>Zivilstand:</b>	Verheiratet, 1 Kind		
<p><b>Zitat:</b> « Zusammen mit der Unterstützung von Citizen Scientists, möchte ich landschaftliche Entwicklungen aufzeigen und gleichzeitig in der Gesellschaft ein Zugehörigkeitsgefühl zum Naturpark schaffen.»</p>			
<p><b>Zusammenfassung:</b> Manuela W. arbeitet seit 6 Jahren beim Förderverein Region Gantrisch und ist für das Fotomonitoring-Projekt teilverantwortlich. Dabei ist Sie für die allgemeine Verwaltung der Plattform sowie der Qualitätssicherung der Daten verantwortlich.</p>			
<p><b>Technologische Affinität:</b></p>  <p>(0 Keine Kenntnisse, 5 Sehr gute Kenntnisse)</p>		<p><b>Erfolgskriterien:</b> Wenn ich es hinbekomme, dass die Plattform für die Datenerhebung nicht nur gepflegt aussieht, sondern es auch ist.</p>	
<p><b>Bedürfnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intuitive Bedienung</li> <li>• Möglichst geringer Verwaltungsaufwand</li> </ul>	<p><b>Wünsche:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilautomatisierung der Prozesse</li> <li>• Schönes Design</li> <li>• Hohe Beteiligung der Bevölkerung</li> </ul>	<p><b>Werte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachhaltigkeit</li> <li>• Ordnung</li> <li>• Transparenz</li> </ul>	<p><b>Ängste:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Arbeit</li> <li>• Schlechtes Image der Region</li> </ul>

Quelle: Eigene Darstellung

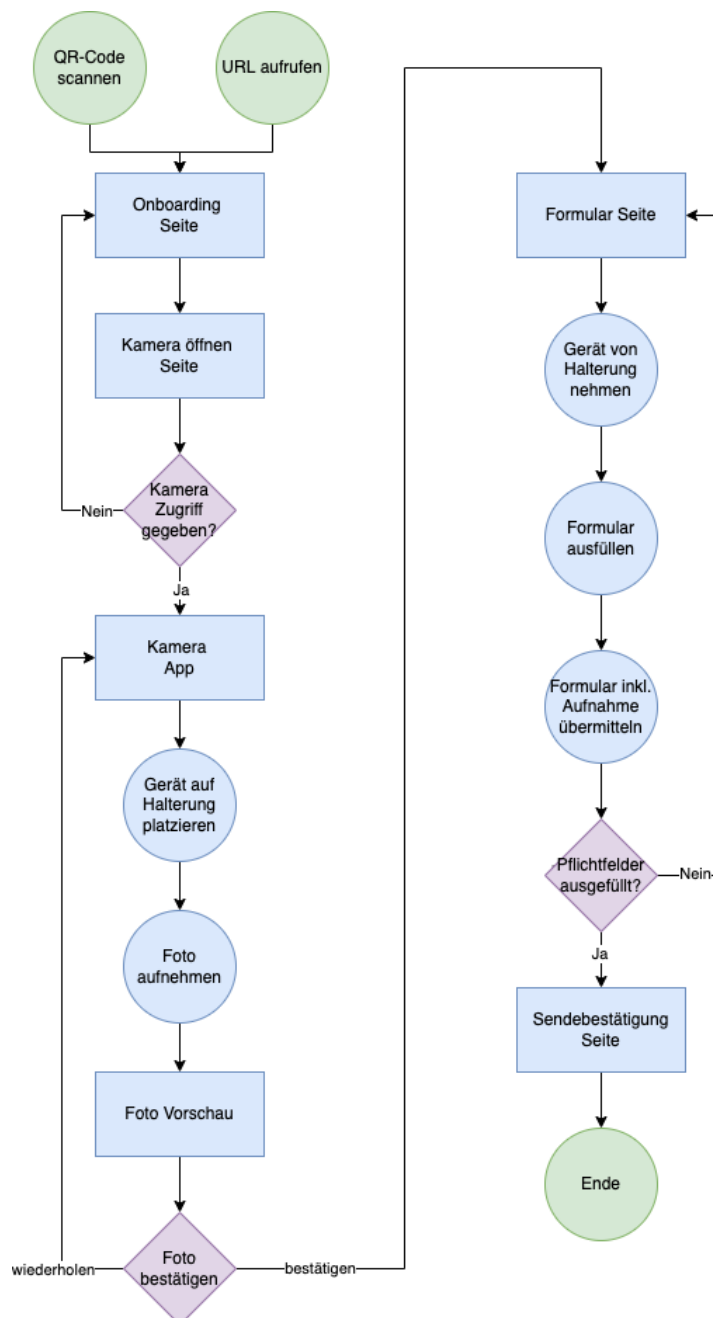


### 3.6. User Flow Diagramm

Um den Ablauf der Datenerhebung, den der Benutzer durchläuft, zu veranschaulichen, wird zunächst ein sogenannter User Flow (deutsch: Benutzerfluss) erstellt. Der entwickelte User Flow kann anschliessend als Referenz für die Definition der funktionalen Anforderungen verwendet werden.

#### 3.6.1. User Flow für die Datenerhebung

Abbildung 12: User Flow für Benutzer (Datenerhebung)

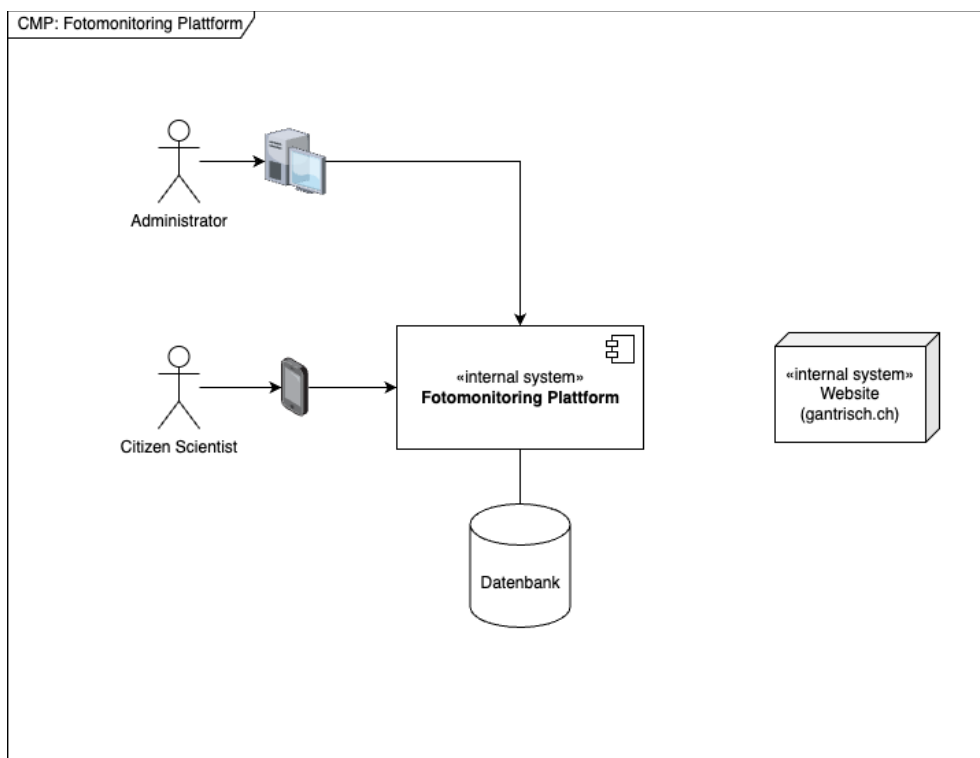


Quelle: Eigene Darstellung

### 3.7. Systemkontext

Im untenstehenden Systemkontextdiagramm (Abbildung 13) wird das zu erschaffende System in seinem Kontext abgebildet. Anhand des Diagramms ist ersichtlich, dass zwei Benutzergruppen auf das System zugreifen werden: Die Citizen Scientists sind die Parkbesucher, die entscheiden an der Datenerhebung teilzunehmen und über deren Smartphone auf die Plattform zugreifen. Die Administratoren hingegen werden hauptsächlich über Desktop Computer auf die Plattform zugreifen, um die Seiteninhalte zu verwalten. Die Website vom Gantrisch Gebiet [gantrisch.ch](https://www.gantrisch.ch/)<sup>7</sup> steht ebenfalls im Kontext der Fotomonitoring-Plattform. Hierbei ist zu beachten, dass die beiden Systeme nur über Links verbunden sind, ein Datenaustausch zwischen den beiden Systemen findet nicht statt.

Abbildung 13: Systemkontextdiagramm



Quelle: Eigene Darstellung

### 3.8. Funktionale Anforderungen

Die funktionalen Anforderungen an das System wurden in Form von User Stories definiert, eine Vorgehensweise, die in der agilen Softwareentwicklung üblich ist. Der Grund für diese Vorgehensweise ist, dass die Anforderungen in Form von User Stories, in "Alltagssprache"

<sup>7</sup> <https://www.gantrisch.ch/>

formuliert werden und deshalb auch von weniger technikaffinen Personen verstanden werden können.

Grundsätzlich ist es möglich, dass keine Syntax zur Erfassung von User Stories verwendet wird. Um aber eine Sammlung von Anforderungen zu erstellen, die möglichst konsistent und übersichtlich ist, wird im Rahmen dieser Arbeit folgende Notation verwendet:

Als **<Rolle>**,  
möchte ich **<Ziel/Wunsch>**,  
um **<Nutzen>**.

Die erfassten Anforderungen müssen nach der Implementierung oder in manchen Fällen bereits während der Konzeption auf ihre Erfüllung überprüft werden. Die Gherkin-Methode bietet, wie die Vorlage zur Erfassung von User Stories, eine klare Satzstruktur für die Erfassung von Abnahmekriterien.

Gegeben **<gegebener Kontext>**.  
Wenn **<ausgeführte Aktion>**,  
dann **<eine oder mehrere sichtbare Ergebnisse>**.

Zu beachten ist, dass es sich hier nicht um einen definitiven Katalog funktionaler Anforderungen handelt. Es ist nicht ausgeschlossen, dass zu einem späteren Zeitpunkt neue Anforderungen erfasst, oder bestehende überarbeitet oder sogar gelöscht werden.

**Tabelle 3: Funktionale Anforderung 1 (Webapplikation aufrufen via QR-Code)**

Titel: Webapplikation aufrufen via QR-Code		Priorität: 1
User Story:	<p><b>Als</b> Citizen Scientist, <b>möchte ich</b> die Webapplikation mittels QR-Codes aufrufen können, <b>um</b> keine Internetadresse eintippen zu muss.</p>	
Akzeptanzkriterien:	<p><b>Gegeben ist</b>, dass ein Parkbesucher einen Fotoposten antrifft <b>und</b> auf dem Fotoposten steht ein QR-Code. <b>Wenn</b> der Benutzer mit seiner Smartphone Kamera App den QR-Code scannt, <b>dann</b> wird er zur Datenerhebungsseite des jeweiligen Fotoposten weitergeleitet.</p>	

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 4: Funktionale Anforderung 2 (Webapplikation aufrufen über URL)

Titel: Webapplikation aufrufen über URL		Priorität: 1
User Story:	<p><b>Als</b> Citizen Scientist,  <b>möchte ich</b> die Webapplikation über den Internetbrowser über die URL aufrufen können,  <b>um</b> keine Applikation vom AppStore installieren zu müssen und unmittelbar an der Datenerhebung teilnehmen zu können.</p>	
Akzeptanzkriterien:	<p><b>Gegeben ist</b>, dass ein Parkbesucher einen Fotoposten antrifft <b>und</b> auf dem Fotoposten steht eine URL.  <b>Wenn</b> der Benutzer im Internet Browser die gegebene URL eingibt,  <b>dann</b> wird er zur Datenerhebungsseite des jeweiligen Fotoposten weitergeleitet.</p>	

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 5: Funktionale Anforderung 3 (Onboarding ansehen)

Titel: Onboarding ansehen		Priorität: 2
User Story:	<p><b>Als</b> Citizen Scientist,  <b>möchte ich</b> eine Erklärung zur Vorgehensweise erhalten,  <b>um</b> zu wissen wie vorzugehen ist.</p>	
Akzeptanzkriterien:	<p><b>Gegeben ist</b>, dass ein Benutzer die Datenerhebungsseite eines Fotoposten aufgerufen hat.  <b>Wenn</b> die Seite geladen wurde,  <b>dann</b> wird dem Benutzer in Form eines Onboardings, der Ablauf der Datenerhebung erklärt.</p>	

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 6: Funktionale Anforderung 4 (Datenerhebung absenden)

Titel: Datenerhebung absenden		Priorität: 1
User Story:	<b>Als</b> Citizen Scientist, <b>möchte ich</b> das aufgenommene Foto übermitteln können, <b>um</b> das Foto auf der Fotomonitoring-Plattform zu ergänzen.	
Akzeptanzkriterien:	<b>Gegeben ist</b> , dass der Benutzer das Foto gemacht hat <b>und</b> er sich auf dem Übermittlungsformular befindet. <b>Wenn</b> er die Pflichtfelder ausgefüllt hat, <b>dann</b> kann er seine Aufnahme an die Fotomonitoring-Plattform übermitteln.	

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 7: Funktionale Anforderung 5 (Datenschutzrichtlinien anzeigen)

Titel: Datenschutzrichtlinien anzeigen		Priorität: 1
User Story:	<b>Als</b> Citizen Scientist, <b>möchte ich</b> die Datenschutzrichtlinien lesen können, <b>um</b> zu wissen, wofür meine Daten verwendet werden.	
Akzeptanzkriterien:	<b>Gegeben ist</b> , dass der Benutzer die Webapplikation aufgerufen hat, <b>oder</b> dass der Benutzer das Foto gemacht hat <b>und</b> er sich auf dem Übermittlungsformular befindet. <b>Wenn</b> der Benutzer auf den gegebenen Link «Datenschutzrichtlinien» klickt, <b>dann</b> werden die Datenschutzrichtlinien in einem Modalfenster angezeigt.	

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 8: Funktionale Anforderung 6 (Fotodaten ansehen)

Titel: Fotodaten ansehen		Priorität: 2
User Story:	<b>Als</b> Citizen Scientist, <b>möchte ich</b> Zugang auf die bisher erhobenen Daten haben, <b>um</b> die Landschaftsentwicklung betrachten zu können.	
Akzeptanzkriterien:	<b>Gegeben ist</b> , dass der Benutzer an der Datenerhebung teilgenommen hat <b>und</b> eine E-Mail von der Fotomonitoring-Plattform erhalten hat, <b>oder</b> die Website der Fotomonitoring-Plattform aufgerufen hat. <b>Wenn</b> der Benutzer auf den Button bzw. Link eines Fotopostens klickt, <b>dann</b> wird er auf die Detailseite des jeweiligen Fotopostens weitergeleitet <b>und</b> kann alle bisher erhobenen Fotodaten betrachten.	

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 9: Funktionale Anforderung 7 (Für Administratorbereich authentisieren)

Titel: Für Administratorbereich authentisieren		Priorität: 1
User Story:	<b>Als</b> Administrator, <b>möchte ich</b> mich auf der Fotomonitoring-Plattform authentisieren können, <b>um</b> Inhalte der Plattform zu verwalten.	
Akzeptanzkriterien:	<b>Gegeben ist</b> , dass ein Benutzer den Administratorbereich der Fotomonitoring-Plattform aufruft. <b>Wenn</b> der Benutzer sich noch nicht authentisiert hat <b>und</b> in der Anmeldemaske gültige Benutzerdaten eingibt <b>dann</b> wird er in den Administratorbereich autorisiert.	

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 10: Funktionale Anforderung 8 (Eingereichte Fotodaten moderieren)

Titel: Eingereichte Fotodaten moderieren	Priorität:
User Story:	<p><b>Als</b> Administrator,  <b>möchte ich</b> eingereichte Fotodaten akzeptieren bzw. ablehnen können,  <b>um</b> die Datenqualität der Bilderdatenbank sicherzustellen.</p>
Akzeptanzkriterien:	<p><b>Gegeben ist</b>, dass sich ein Benutzer als Administrator authentisiert hat  <b>und</b> sich im Administratorbereich befindet.  <b>Wenn</b> der Administrator den Bereich für die Moderation der eingereichten Datenerhebungen aufruft,  <b>dann</b> kann der Administrator jedes eingereichte Foto akzeptieren  <b>oder</b> ablehnen.</p>

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 11: Funktionale Anforderung 9 (Fotoposten-Detailseiten verwalten)

Titel: Fotoposten-Detailseiten verwalten	Priorität:
User Story:	<p><b>Als</b> Administrator,  <b>möchte ich</b> Fotoposten-Detailseiten verwalten können,  <b>um</b> den Fotoposten eine passende Beschreibung zu geben.</p>
Akzeptanzkriterien:	<p><b>Gegeben ist</b>, dass sich ein Benutzer als Administrator authentisiert hat  <b>und</b> sich im Administratorbereich befindet.  <b>Wenn</b> der Administrator den Bereich für die Inhaltbearbeitung aufruft,  <b>dann</b> kann der Administrator Inhalte bestehender Fotoposten-Detailseiten bearbeiten.</p>

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 12: Funktionale Anforderung 10 (Fotoposten Karte verwalten)

Titel: Fotoposten Karte verwalten		Priorität: 1
User Story:	<b>Als</b> Administrator, <b>möchte ich</b> die Karte mit den Fotoposten verwalten können, <b>damit</b> die abgebildeten Fotoposten der Realität entsprechen.	
Akzeptanzkriterien:	<b>Gegeben ist</b> , dass sich ein Benutzer als Administrator authentisiert hat <b>und</b> sich im Administratorbereich befindet. <b>Wenn</b> der Administrator den Bereich für die Bearbeitung der Karte aufruft, <b>dann</b> kann der Administrator neue Fotoposten hinzufügen <b>oder</b> bestehende Fotoposten bearbeiten, <b>oder</b> bestehende Fotoposten löschen.	

Quelle: Eigene Darstellung

## 3.9. Nicht-funktionale Anforderungen

### 3.9.1. Performanz

Aufgrund des abgeschiedenen Standorts, wo die Signalstärke für Mobilfunkdaten gering sein kann, soll das System mit einem möglichst geringen Datenverkehrsvolumen genutzt werden können.

### 3.9.2. Grösse

Mit der Datenerhebung werden die Benutzer Fotodaten an das System übertragen. Entsprechend muss das System mit einem ausreichenden Datenspeicher ausgestattet sein, in dem die Daten gespeichert werden können.

### 3.9.3. Elastizität

Betrachtet man das Referenzprojekt Cairngorms National Park aus Kapitel 2.3.4, so ist davon auszugehen, dass die Zahl der gleichzeitigen Zugriffe gering sein wird. Dennoch ist nicht auszuschliessen, dass die Anzahl Datenerhebungen in der Sommersaison deutlich höher ausfällt. Da die Durchschnittliche Anzahl Gäste pro Tag bei schönem Wetter 441 beträgt (Knaus, 2018, tbl. 3.11).



#### **3.9.4. Skalierbarkeit**

Über die Skalierbarkeit des Systems können zum jetzigen Zeitpunkt noch keine genauen Aussagen getroffen werden. Betrachtet man zudem den Cairngorms National Park aus Kapitel 2.3.4, so befinden sich derzeit (Stand 3. Dezember 2022) insgesamt 300 Fotodaten auf der öffentlich zugänglichen Website<sup>8</sup>. Auch wenn davon ausgegangen wird, dass die Fotoposten alle seit Beginn des Projekts (2015) in Betrieb sind, so fällt das Gesamtvolumen der im System hinterlegten Daten gering aus.

#### **3.9.5. Sicherheit**

Bei der Datenerhebung werden die Benutzer mit grosser Wahrscheinlichkeit mindestens eine E-Mail-Adresse angeben müssen. Aus diesem Grund ist es wichtig, eine ausreichend sichere Datenübertragung und Datenspeicherung zu erreichen.

#### **3.9.6. Wartbarkeit**

Das System muss erweiterbar sein. In Bezug auf die Rechen- und Speicherkapazität, die aufgrund der steigenden Nachfrage erforderlich sein kann. Aber auch in Bezug auf die Funktionalitäten. Das System muss zu einem späteren Zeitpunkt mit zusätzlichen Funktionen bzw. Optimierungen bestehender Funktionen implementiert werden können.

#### **3.9.7. Replizierbarkeit**

Der Förderverein hat die Absicht, das eingeführte System für andere Naturpärke in der Schweiz übertragbar zu machen. Deshalb muss das System so konzipiert werden, dass es leicht replizierbar ist, sowohl hinsichtlich der technischen als auch der gestalterischen Aspekte.

### **3.10. Rahmenbedingungen**

#### **3.10.1. Neues Datenschutzgesetz (revDSG)**

Das System wird durch die Beteiligung natürlicher Personen betrieben. Bei der Datenerhebung geben die Datensammler persönliche Informationen wie Vorname, Nachname und E-Mail-Adresse an. Diese Faktoren müssen bei der weiteren Entwicklung des Systems berücksichtigt werden.

---

<sup>8</sup> <https://cairngorms.co.uk/photo-posts/map/>

In diesem Zusammenhang wird ab September 2023 in der Schweiz ein neues Datenschutzgesetz (revDSG) in Kraft treten. Aus einem Beitrag des Eidgenössischen Departements für Wirtschaft, Bildung und Forschung (WBF) geht hervor, dass es nur wenige Unterschiede zwischen dem neuen Datenschutzgesetz und der Allgemeinen Datenschutzverordnung (DSGVO) der EU gibt (Kmu (K.) Portal, o. J.).

### 3.11. Prototyp

Anhand der Erkenntnisse aus der Recherche und des erarbeiteten Produktkonzepts wurde ein Low-Fidelity-Prototyp zur Veranschaulichung des Datenerhebungsprozesses erstellt. Der Prototyp veranschaulicht, wie das System nach dem Scannen des QR-Codes oder nach Eingabe der URL des jeweiligen Fotopostens aussehen könnte, bis zur Übermittlung des aufgenommenen Fotos an die Plattform, auf welcher die erhobenen Daten betrachtet werden können.

Um in kürzester Zeit und mit wenig Aufwand verschiedene Layoutvarianten zu erarbeiten, wurden zu Beginn Wireframes<sup>9</sup> erstellt (Siehe Anhang B)). Ausgehend von den handgezeichneten Wireframes wurde die Benutzeroberfläche mit dem Softwaretool Figma konkretisiert. Hierzu wurde das Framework "Lo-fi Wireframe Kit for Figma" von Dave Whitley<sup>10</sup> verwendet. Dabei handelt es sich um eine Sammlung von vordefinierten Designkomponenten, welche die Erstellung von Low-Fidelity-Mockups und Prototypen in Figma vereinfacht. Das Endprodukt dieser ersten Design Iteration kann über folgenden Link aufgerufen werden:

<https://m-clement.ch/case/>

**Hinweis:** Die einzelnen Bildschirmmasken des Prototyps sind auch in Anhang C) zu finden.

---

<sup>9</sup> Ein Wireframe ist eine einfache, grafische Darstellung von Grundkonzepten für die Gestaltung einer Website (Was ist Wireframing? – Ryte Wiki, o. J.).

<sup>10</sup> <https://www.figma.com/@davewhitley>

## 4. Schlussfolgerungen

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, in einem ersten Schritt eine Recherche über Citizen Science und/oder Fotomonitoring Vorhaben zu führen und zu dokumentieren. Im Anschluss an die Recherche sollte ein Produktkonzept entwickelt werden, das Anforderungen an das zu erstellende System enthält. Als weiteres Lieferobjekt sollte ein visueller Low-Fidelity-Prototyp erstellt werden, der dem Kunden einen ersten Einblick in das System bietet und für erste Benutzertests genutzt werden kann.

Die Ergebnisse aus der Recherche zeigen, dass Fotoposten mit einer Halterung und einer Informationstafel ausgestattet sein müssen. Durch die Halterung wird sichergestellt, dass die gesammelten Fotodaten konsistenter und qualitativ besser ausfallen, da die Endgeräte an der gleichen Stelle positioniert werden, den gleichen Blickwinkel anvisieren und die Bewegungen während der Aufnahme minimiert werden. Die Infotafel soll zum einen dem Datensammler den Ablauf erklären und zum anderen die notwendigen Informationen bereitstellen, die er zur Teilnahme an der Datenerhebung benötigt. Dazu gehört eine eindeutige Kennzeichnung des Fotopostens für die korrekte Zuordnung der erhobenen Fotodaten, sowie eine URL in Textform und idealerweise in Form eines QR-Codes, welcher der Citizen Scientist mit seinem Endgerät abrufen kann. Der Datenerhebungsprozess muss kurz und unkompliziert sein. Je kürzer und intuitiver das Vorgehen ist, desto geringer ist das Risiko, dass die Passanten das Interesse an der Teilnahme verlieren. Darüber hinaus kann die Beteiligung durch einen oder mehrere Anreize erhöht werden. Ein weiterer Faktor, der sich auf die Datenmenge auswirkt, ist der Aufstellungsort der Fotoposten. An weniger besuchten Orten ist die Datenmenge geringer als an besser erreichbaren Stellen.

Aus dem Produktkonzept können Erkenntnisse über das Gesamtprojekt entnommen werden. So zum Beispiel, dass das Vorhaben zwei Ziele verfolgt, nämlich zum einen Landschaftsentwicklungen zu erkennen und zum anderen die Bevölkerung auf diese Entwicklungen zu sensibilisieren und damit ein Zugehörigkeitsgefühl zum Naturpark zu schaffen. Die Vision des Auftraggebers ist, dass die gesammelten Daten genutzt werden können, um der Bevölkerung in einem mehrjährigen Zeithorizont aufzuzeigen, dass die Bevölkerung einen Einfluss auf die Entwicklung der Landschaft hat und die Landschaft bei gesellschaftlichen Vorhaben stets zu berücksichtigen ist.

Eine weitere Erkenntnis aus dem Produktkonzept sind die Stakeholder. Dabei sind für die Entwicklung des Systems ausschliesslich die Benutzer relevant, die in zwei Benutzergruppen unterteilt werden können: Die Citizen Scientists, die mit Smartphones an der Datenerhebung teilnehmen bzw. die gesammelten Fotodaten auf der Plattform einsehen; und die Administratoren, die den Inhalt der Plattform verwalten und die durch die

Citizen Scientists erhobenen Daten prüfen. Anhand von zwei Personas, die zur Repräsentation der Benutzergruppen erstellt wurden, und einem Storyboard wurde ein User Flow Diagramm erstellt, um den Ablauf des Datenerfassungsprozesses zu visualisieren. Hieraus wurden wiederum die funktionalen Anforderungen abgeleitet.

Das Kernstück des Produktkonzepts ist die Sammlung der insgesamt zehn funktionalen Anforderungen einschliesslich der Akzeptanzkriterien, die für die spätere Entwicklung des Systems verwendet werden können. Darüber hinaus wurden sieben Qualitätsanforderungen formuliert, die bei der Realisierung des Systems ebenfalls zu berücksichtigen sind. Dazu gehören folgende Aspekte: Performanz, Grösse, Elastizität, Skalierbarkeit, Sicherheit, Wartbarkeit und Replizierbarkeit.

Das Endergebnis aller zuvor genannten Aktivitäten und das letzte Ergebnis der vorliegenden Arbeit ist der Prototyp, der den Ablauf einer Datenerfassung interaktiv veranschaulicht. Der Prototyp kann für zukünftige Benutzertests verwendet und auf der Grundlage des Benutzerfeedbacks weiterentwickelt werden.

Obwohl sich die vorliegende Arbeit mit den Anforderungen der Administratoren befasst, wurde auf die Erstellung eines Prototyps verzichtet, da die Tätigkeiten dieser Benutzergruppe stark vom System abhängig sind, das als Grundlage für den Aufbau der Webapplikation gewählt wird. Ebenso wurde auf die Entwicklung des Prototyps zur Betrachtung der gesammelten Fotodaten verzichtet, da dies im vorgegebenen Leistungsumfang der Arbeit nicht den nötigen Platz gehabt hätte.

Die Entwicklung von Prototypen für die beiden genannten Szenarien sowie die weitere Konzeption und Implementierung des Systems werden in der Bachelor-Thesis, welche auf der vorliegenden Arbeit aufbaut, weiter untersucht.

## Deklaration

Ich bestätige, die vorliegende Arbeit selbständig verfasst zu haben. Sämtliche Textstellen, die nicht von mir stammen, sind als Zitate gekennzeichnet und mit dem genauen Hinweis auf ihre Herkunft versehen. Die verwendeten Quellen (gilt auch für Abbildungen, Grafiken u.ä.) sind im Literatur- bzw. Quellenverzeichnis aufgeführt.

Ort, Datum: Düdingen, 7. Januar 2023



---

Name: Martin Clément

---

## Quellen

- About the project – Cairngorms Scenic Photo Posts.* (o. J.). Abgerufen 22. Oktober 2022, von <https://cairngorms.co.uk/photo-posts/about/>
- Cisneros, E. (o. J.). *Photo by Edward Cisneros on Unsplash.* Abgerufen 10. Dezember 2022, von [https://unsplash.com/photos/\\_H6wpor9mjs](https://unsplash.com/photos/_H6wpor9mjs)
- Citizen science. (2022). In *Wikipedia*.  
[https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Citizen\\_science&oldid=1116786194](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Citizen_science&oldid=1116786194)
- Clément, M., Dahinden, N., & Vonlanthen, C. (2022). *Workshop—Anforderungserhebung* [Meeting Protokoll]. Im Quellenexport enthalten
- Figma. (2022). In *Wikipedia*.  
<https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Figma&oldid=226229242>
- Hawkins, M. (2022, November 17). *Questions regarding your photo monitoring project.* Im Quellenexport enthalten
- Kmu (K.) Portal. (o. J.). *Neues Datenschutzgesetz (revDSG).* Abgerufen 3. Dezember 2022, von <https://www.kmu.admin.ch/kmu/de/home/fakten-und-trends/digitalisierung/datenschutz/neues-datenschutzgesetz-revdsg.html>
- Knaus, F. (2018). *Charakteristiken von Gästen in vier Schweizer Naturparks und deren touristisch induzierte Wertschöpfung: Untersuchungen anhand des Parc Jura vaudois, Parc Ela, Naturpark Gantrisch und Landschaftspark Binntal.* ETH Zurich. 51.
- Mims, M. (o. J.). *Photo by Michael Mims on Unsplash.* Abgerufen 10. Dezember 2022, von <https://unsplash.com/photos/fWWiaDox0BU>
- Personas: Die Ziele und Bedürfnisse Ihrer Zielgruppen identifizieren.* (o. J.). usability.de. Abgerufen 29. Oktober 2022, von <https://www.usability.de/leistungen/methoden/personas.html>
- Photo Posts – Cairngorms Scenic Photo Posts.* (o. J.). Abgerufen 22. Oktober 2022, von <https://cairngorms.co.uk/photo-posts/photoposts/24/>
- User Flow.* (o. J.). Abgerufen 9. Dezember 2022, von <https://www.productplan.com/glossary/user-flow/>
- val-muestair.ch. (2022, August 16). *Zeitreise durch die Kulturlandschaft des Val Müstair.* ArcGIS StoryMaps.  
<https://storymaps.arcgis.com/stories/c265118e72fa4d6194a1c1e642d074b1>
- Vonlanthen, C. (o. J.). *Besprechungstermin für Anforderungserhebung (CASE Konzeptentwicklung Citizen Science).* Im Quellenexport enthalten
- Was ist der Systemkontext? - Wissen kompakt - t2informatik.* (2017, Oktober 25).  
<https://t2informatik.de/wissen-kompakt/systemkontext/>

*Was ist Wireframing? – Ryte Wiki.* (o. J.). Abgerufen 16. Dezember 2022, von  
<https://de.ryte.com/wiki/Wireframing>

Wiesli, T., & Bär, R. (2022). *Citizen Science in Schweizer Parks und Welterbestätten* (S. 27). Universität Bern - CENTRE FOR DEVELOPMENT AND ENVIRONMENT.

Züghart, W., Reiter, K., & Metzmacher, A. (Hrsg.). (2021). *Monitoring auf Flächen des Nationalen Naturerbes. Beiträge der Tagung „Erfahrungsaustausch zu Monitoringkonzepten auf Flächen des Nationalen Naturerbes“ des Bundesamts für Naturschutz vom 01. - 04. Juli 2019 an der Internationalen Naturschutzakademie (INA) Insel Vilm* (587. Aufl.). Bundesamt für Naturschutz.

<https://doi.org/10.19217/skr587>

---

## Glossar

Figma	Figma ist eine Anwendung für die Erstellung von Software-Mockups (Modelle) und Prototypen (Figma, 2020).
User Flow Diagramm	<p>Ein Diagramm, das den Ablauf einer Tätigkeit eines Benutzers innerhalb einer Anwendung aufzeigt (<i>User Flow</i>, o. J.).</p> <p>Ein User Flow Diagramm zeigt den Ablauf einer Tätigkeit eines Benutzers innerhalb einer Anwendung auf.</p>
Systemkontextdiagramm	Ein abstraktes Datenflussdiagramm, mit dem die Schnittstellen eines Systems zu seiner Umgebung einfach abgebildet werden können ( <i>Was ist der Systemkontext?</i> , 2017).
Notion	Notion ist eine Webapplikation, welche oft für Projektmanagement- und Notizzwecke verwendet wird, (Notion (productivity software), 2022).
ArcGIS	«ArcGIS Online ist eine cloudbasierte Lösung für Kartenerstellung und Analyse.» ( <i>Was ist ArcGIS Online?— Hilfe zu ArcGIS Online   Dokumentation</i> , kein Datum)
Chronolog	Chronolog ist ein Beobachtungsinstrument für Parks, Naturzentren, Wildtierorganisationen, Schulen und Museen weltweit (Chronolog, kein Datum).
Wireframe	Ein Wireframe ist eine einfache, grafische Darstellung von Grundkonzepten für die Gestaltung einer Website ( <i>Was ist Wireframing? – Ryte Wiki</i> , o. J.).

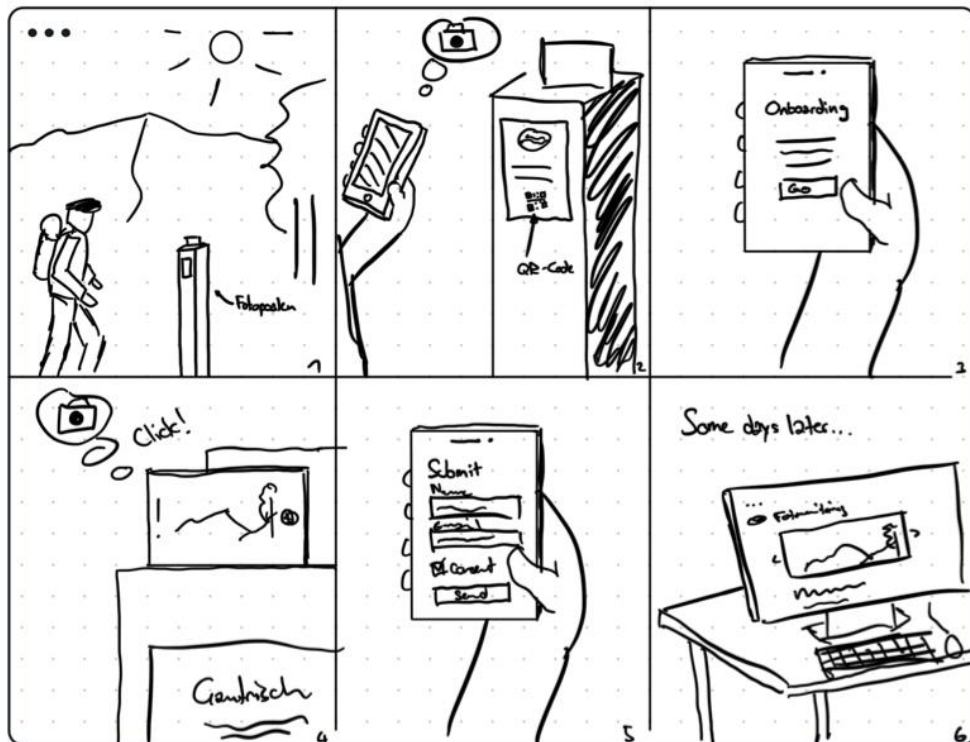


## Anhang

Die Literatur- und Quellenverwaltung wurde mit der Software Zotero geführt. Alle Inhalte, auf die sich diese Arbeit bezieht und nicht im Anhang wiederzufinden sind, sind im Zotero-RDF-Dokument verfügbar.

### A) Story Board

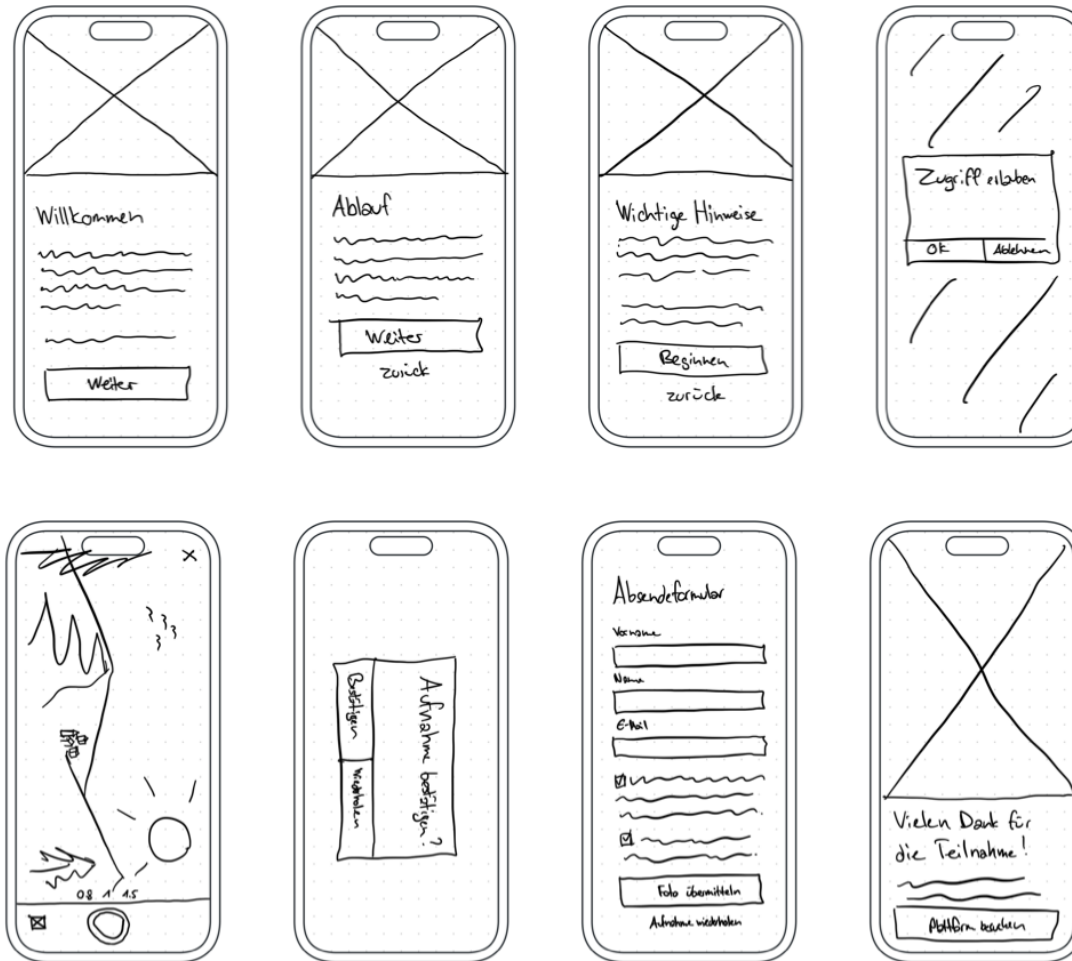
Abbildung 14: Story Board für User Flow Erarbeitung



Quelle: Eigene Darstellung

## B) Wireframes

Abbildung 15: Wireframes

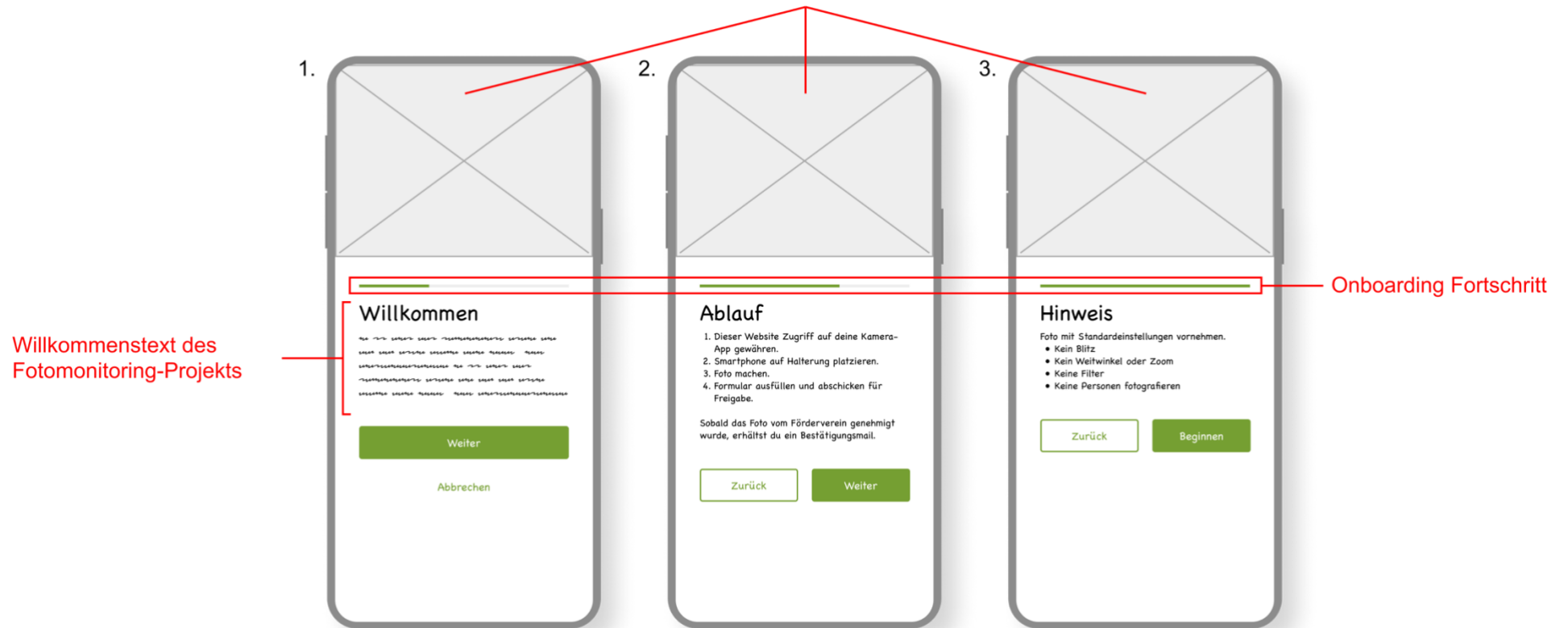


Quelle: Eigene Darstellung

### C) Mockups des Low-Fidelity Prototypen

Abbildung 16: Low-Fidelity Mockups 1 von 3

Platzhalter für dekoratives Foto oder Illustration



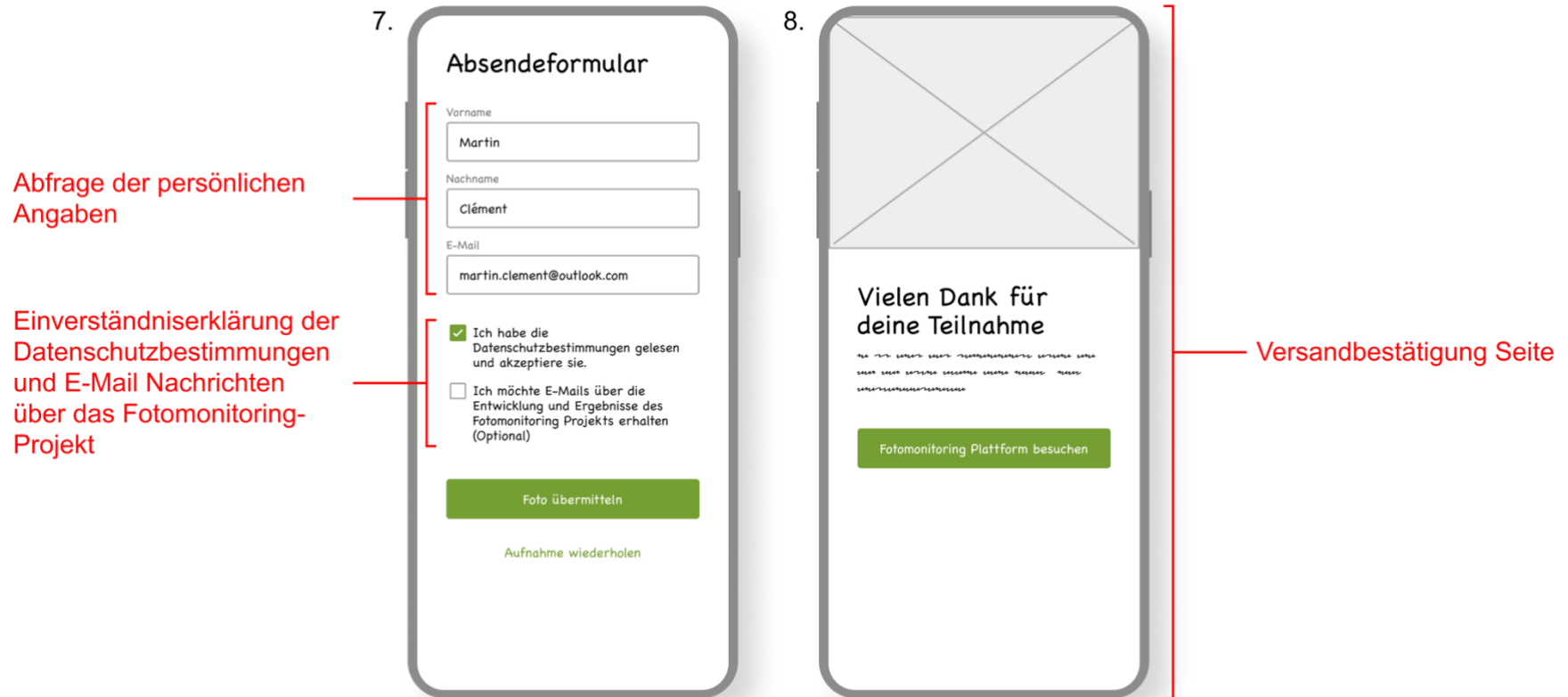
Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 17: Low-Fidelity Mockups 2 von 3



Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 18: Low-Fidelity Mockups 3 von 3



Quelle: Eigene Darstellung