



Methodenübersicht **Digitales Besuchermonitoring**

Als Teil des Projekts «Digitale Besucherlenkung Netzwerk Schweizer Pärke»

Methodenübersicht
Digitales Besuchermonitoring

Als Teil des Projekts «Digitale Besucherlenkung Netzwerk Schweizer Pärke»

Bild Titelseite: Von der Planung des Aufenthalts bis zum Besuch vor Ort spielten digitale Werkzeuge eine wichtige Rolle bei der Besucherlenkung.

Quelle : <https://nationale-naturlandschaften.de/digitale-besucherlenkung>

Auftraggeber

Netzwerk Schweizer Pärke
Dominique Weissen Abgottspon
Monbijoustrasse 61
3007 Bern

Autoren

Benjamin Bar-Gera, Adrian Hochreutener, Martin Wyttenbach, Reto Rupf

Zusammenfassung

Die Digitalisierung beeinflusst auch die Besucherlenkung in Schweizer Pärken und Schutzgebieten. Dabei spielen das Besuchermonitoring mithilfe von digitalen Plattformen zur Informationsbereitstellung eine wichtige Rolle. Das Besuchermonitoring ist eine wichtige Grundlage für die Besucherlenkung. Ziel der (digitalen) Besucherlenkung ist es, die Bedürfnisse und Erwartungen der Besuchenden zu erfüllen, ohne die Natur, Umwelt und die ortsansässige Bevölkerung negativ zu beeinflussen. Das hier vorliegende Projekt des Netzwerks Schweizer Pärke zielt darauf ab, Grundlagen für das digitale Besuchermonitoring zu schaffen, damit die einzelnen Pärke individuelle Anwendungen entwickeln können. Digitales Besuchermonitoring ist die systematische Erfassung und Analyse von Besuchsdaten zur Bewertung und Anpassung von Lenkungsmassnahmen. Automatische Zählgeräte sind ein Beispiel für analoges Besuchermonitoring, jedoch gelten sie nicht als digitales Werkzeug, da sie ausschliesslich vor Ort Daten erfassen und nicht im digitalen Raum.

Die Methodenübersicht wurde mithilfe einer Literaturrecherche, Anfragen an die Pärke sowie eigenen Erfahrungen aus angewandten Projekten erstellt.

Dieser Bericht zeigt, welche Methoden es zum digitalen Besuchermonitoring in den Schweizer Pärken gibt, was es dabei zu beachten gibt und was der Zugang zur Plattform ungefähr kostet. Die zu diesem Bericht gehörende Excel-Liste zeigt, welche Plattformen und Methoden zur Beantwortung der verschiedenen Fragestellungen geeignet sind. In dem hier vorliegenden Dokument werden diese Plattformen vertieft beschrieben und Vorschläge zur Kombination der Methoden werden gezeigt.

Beim digitalen Besuchermonitoring nutzt man vorhandene Daten von Plattformen und Netzwerken wie sozialen Medien und Mobilfunkanbietern. Ein grosser Vorteil ist, dass keine eigenen Daten erhoben werden müssen, etwa durch Befragungen, und man Zugriff auf umfangreiche Datenmengen hat. Allerdings gibt es einige Einschränkungen, die beachtet werden müssen. So ist es wichtig zu prüfen, ob die Daten repräsentativ für alle Besuchendengruppen sind. Die Auswertung der Daten von sozialen Netzwerken kann zudem technisch aufwendig sein. Je nach Plattform ist der Datenzugriff unterschiedlich komplex.

Grundsätzlich empfehlen wir die Kombination der digitalen Daten mit eigenen Daten, respektive Drittdaten von vor Ort (z. B. Bergbahnfrequenzen), denn die Daten zum digitalen Besuchermonitoring sind oftmals mit grossen Unsicherheiten verbunden. Durch eine geschickte Methodenkombination können vertiefte Aussagen zum Verhalten der Besuchenden, zu deren Anzahl und räumlicher Verteilung und deren Motivationen gemacht werden.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	I
Glossar	2
1 Einleitung	4
1.1 Ausgangslage und Ziele	4
1.2 Grundlagen	6
2 Vorgehen	6
3 Methoden zum digitalen Besuchermonitoring	8
3.1 Grundsätze	8
3.2 Strategie zum Besuchermonitoring	9
3.3 Leitfaden zum Umgang mit der Toolbox	10
3.4 Beschrieb Plattformen	11
4 Methodenkombination	31
4.1 Grundsätze	31
4.2 Gipfelbuch, Strava Heat Map und Experteninterviews	31
4.3 Automatische Zählstellen und Strava Metro	33
4.4 Instagram, Befragung und automatische Zählstellen	34
5 Schlussfolgerung und Ausblick	37
5.1 Schlussfolgerung	37
5.2 Ausblick	37
Abbildungsverzeichnis	38
Tabellenverzeichnis	38
Quellenverzeichnis	38
Anhang	40
Auswahl Projekte im Bereich Besuchermanagement	41
Auswahl Publikationen im Bereich Besuchermanagement (nach Jahr)	42

Glossar

Begriff	Definition (im Rahmen dieses Berichts)
API	APIs (Application Programming Interfaces oder Programmierschnittstellen) bestehen aus mehreren Definitionen und Protokollen zur Entwicklung und Integration von Anwendungssoftware. Eine API ist eine Schnittstelle, die es unabhängigen Anwendungen ermöglicht, miteinander zu kommunizieren und Daten auszutauschen.
Besuchende	Besuchende sind Personen, welche während ihrer Freizeit einen Schweizer Park besuchen.
Besucherlenkungsmaßnahmen oder kurz Massnahmen	Massnahmen zur Beeinflussung von Besuchenden hinsichtlich ihrer räumlichen, zeitlichen und quantitativen Verteilung sowie ihrer Verhaltensweisen mit dem Ziel, negative Auswirkungen auf die Schutzobjekte zu minimieren oder zu beseitigen.» (Clivaz et al., 2013). Die Besucherlenkung ist Teil des übergeordneten Besuchermanagements. Diese Massnahmen können u.a. zielgruppengerechte kommunizierte Angebote, Orientierung an geeigneten Stellen online oder vor Ort (Signalisation im Gelände), Nutzungseinschränkungen bis Verbote, usw. umfassen.
Besuchermanagement	Instrument zur Planung und Organisation von Besuchererlebnissen in ökologisch sensiblen Gebieten. Ziel ist es, die nachhaltige Nutzung dieser Räume zu ermöglichen, den Schutz der Natur- und Kulturwerte zu gewährleisten und das Besuchererlebnis zu optimieren. Dabei kommt dem Monitoring und der Lenkung der Besuchenden mittels attraktiver Angebote eine grosse Bedeutung zu.
Besuchermonitoring	Systematisches und, wenn möglich, wiederholtes Erfassen von Verhalten und Anzahl der Besuchenden, einschätzen dessen und datenbasiert darstellen. Aus diesen Erkenntnissen lassen sich Handlungsempfehlungen und Prognosen ableiten sowie der Erfolg der ergriffenen Massnahmen messen. Schafft die Grundlage für Entscheidungen in den Bereichen der Besucherinformation und -lenkung sowie der Angebotsgestaltung (nach Mountainbike Tourismusforum Deutschland e.V., 2024).
Digitale Besucherlenkung	Die digitale Besucherlenkung umfasst den Einsatz von digitalen Technologien zur gezielten Steuerung von Besuchenden in Schutzgebieten, Naturparks oder anderen sensiblen Landschaftsräumen. Sie dient dazu, Besuchende frühzeitig zu informieren, alternative Routen aufzuzeigen und Besucherströme so zu lenken, dass sie sowohl den Bedürfnissen der Besuchenden als auch den Schutzanforderungen der Natur gerecht werden. Zu den typischen Instrumenten zählen digitale Karten, Navigations-Apps, interaktive Informationsplattformen sowie Push-Benachrichtigungen in Echtzeit. Ziel ist

es, eine nachhaltige Balance zwischen Erholung und Naturschutz zu schaffen.

Digitales Besuchermonitoring

Digitales Besuchermonitoring beinhaltet die fortlaufende und systematische Erfassung, Analyse und Interpretation von Daten, die von digitalen Plattformen und Netzwerken wie sozialen Medien und Mobilfunkanbietern bereitgestellt werden. Durch die Nutzung vorhandener digitaler Daten liefert es Einblicke in die Motive, Aktivitäten, Anzahl, Demografie, Erfahrungen und Bewegungsmuster der Besuchenden (nach Zink et al., 2022). Automatische Zählgeräte wie der EcoCounter sind ein Beispiel für analoges Besuchermonitoring, jedoch gelten sie nicht als digitales Werkzeug, da sie ausschliesslich vor Ort Daten erfassen und nicht im digitalen Raum.

Digitize the Planet

Ein gemeinnütziger Verein, der Akteure aus den Bereichen Outdoor-Sport, Naturschutz und Tourismusdestinationen vertritt. Das Ziel des Vereins ist die Digitalisierung aller relevanten Vorschriften, einschliesslich Gesetze und lokale Regeln für die Nutzung natürlicher Räume. Zur Umsetzung dieser Zielsetzung nutzt Digitize the Planet OpenStreetMap und arbeitet eng mit der Plattform Outdooractive zusammen, um die digitalisierten Daten effektiv zu verbreiten und zugänglich zu machen.

Freizeitaktivitäten

Aktivitäten von Besuchenden, die entweder zum Vergnügen, als körperliche und geistige Herausforderung, zur Bereicherung und Bildung oder als Kombination hieraus durchgeführt werden.

OpenStreetMap (OSM)

Ein Open-Source- und Open-Data-Projekt, das speziell für geografische Daten konzipiert ist. OSM hat mehr als 10 Mio. Beitragende und die Daten dienen als Kartengrundlage für verschiedene Apps.

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage und Ziele

Die Digitalisierung macht auch vor der Besucherlenkung nicht Halt. So nimmt die digitale Besucherlenkung bei den Schweizer Pärken und in Schutzgebieten eine immer grössere Bedeutung ein – einerseits im Bereich des Besuchermonitorings und andererseits auch im Angebot digitaler Daten und Informationen auf Plattformen, welche für die Besuchenden hilfreich sein können.

Das Ziel der (digitalen) Besucherlenkung ist es, die Besuchenden zum richtigen Zeitpunkt an diejenigen Orte zu führen, an welchen die Besuchenden ihre Bedürfnisse / Erwartungen befriedigen können, ohne dass die Besuchenden die Natur & Umwelt sowie die ortsansässige Bevölkerung unerwünscht beeinflussen. Dies bedingt, dass zum einen geeignete Angebote geschaffen und kommuniziert werden und zum anderen unerwünschte oder unzulässige Verhaltensweisen mitgeteilt werden. Noch bestehen aber in der digitalen Besucherlenkung etliche Unklarheiten und manche Pärke sind eigenständig auf der Suche nach Möglichkeiten, um in diesem Bereich weitere Schritte unternehmen zu können. Die Möglichkeiten zur digitalen Besucherlenkung sind im separaten «Synthesebericht Expertinnen- und Experteninterviews Digitale Besucherlenkung» festgehalten.

Im Gegensatz zur digitalen Besucherlenkung ist digitales Besuchermonitoring die systematische Erfassung und Analyse von Besuchsdaten zur Bewertung und Anpassung von Lenkungsmaßnahmen. Automatische Zählgeräte sind ein Beispiel für analoges Besuchermonitoring, jedoch gelten sie nicht als digitales Werkzeug, da sie ausschliesslich vor Ort Daten erfassen und nicht im digitalen Raum. Möglichkeiten und Grenzen der digitalen Besucherlenkung sind im separaten «Synthesebericht Expertinnen- und Experteninterviews Digitale Besucherlenkung» beschrieben.

Mit dem vorliegenden Projekt möchte das Netzwerk Schweizer Pärke für seine Mitglieder anwendungsorientierte Grundlagen zum Thema digitales Besuchermonitoring und digitale Besucherlenkung schaffen. Damit sollen die einzelnen Pärke ihre individuellen digitalen Besucherlenkungsprojekte entwickeln und aufbauen können. Das Projekt gliedert sich in zwei Module: Modul Ia «Toolbox digitales Besuchermonitoring» und Modul II «Machbarkeitsstudie Plattformen digitale Besucherlenkung» (Abbildung 1).

Mit dem Modul Ia wird folgendes Ziel erreicht:

Verschiedene Methoden für den Einsatz digitaler Daten für das Besuchermonitoring sind zuhanden der Pärke anwendungsorientiert in Form einer «**Toolbox digitales Besuchermonitoring**» zusammengestellt.

Dieser Bericht stellt Grundlagen für das digitale Besuchermonitoring in Schweizer Pärken zusammen. Er beschreibt die Erkenntnisse zum Modul Ia A) - D). Das Modul II zur Besucherlenkung wird in einem separaten Bericht behandelt.

A) Kurzreport über bestehende Studien in der Schweiz und international

In einem Bericht werden bestehende Studien in der Schweiz und im internationalen Kontext aufgearbeitet und deren Erkenntnisse sowie Forschungs- und Anwendungslücken aufgearbeitet.

B) Vorstellung von Einzelmethoden und Daten

(Kapitel 3.4)

Geeignete Methoden und Datenquellen werden nach einem zu entwickelnden Raster charakterisiert und deren Einsatzmöglichkeiten eingeschätzt.

C) Vorschläge für Methodenkombinationen und Möglichkeiten statistischer Auswertungen
(Kapitel 4)

Oftmals werden im Besuchermonitoring Kombinationen verschiedener Methoden angewandt. In diesem Modul werden Vorschläge für geeignete Methodenkombinationen aus der Literatur und eigenen Projekterfahrung unterbreitet sowie Möglichkeiten zur statistischen Auswertung gezeigt.

Im Anhang dieses Dokumentes (siehe Seite **Fehler! Textmarke nicht definiert.** ff) sind vier Projektskizzen für den exemplarischen Einsatz der «Toolbox digitales Besuchermonitoring» angehängt. Die Projektskizzen zeigen verschiedene Ideen, wie das digitale Besuchermonitoring in den Parks umgesetzt werden könne. Sie decken eher einfachere und komplexere Beispiele ab. Wichtig ist der Hinweis, dass die Skizzen zusammen mit interessierten Parks vor einer allfälligen Umsetzung gemeinsam ausgearbeitet werden müssen. Insofern haben wir dort auch auf eine Kostenschätzung verzichtet, denn je nach Grösse des Parks, der eigenen personellen Ressourcen, der einbezogenen Plattformen, der vorhandenen Grundlagen usw. können diese sehr unterschiedlich ausfallen.

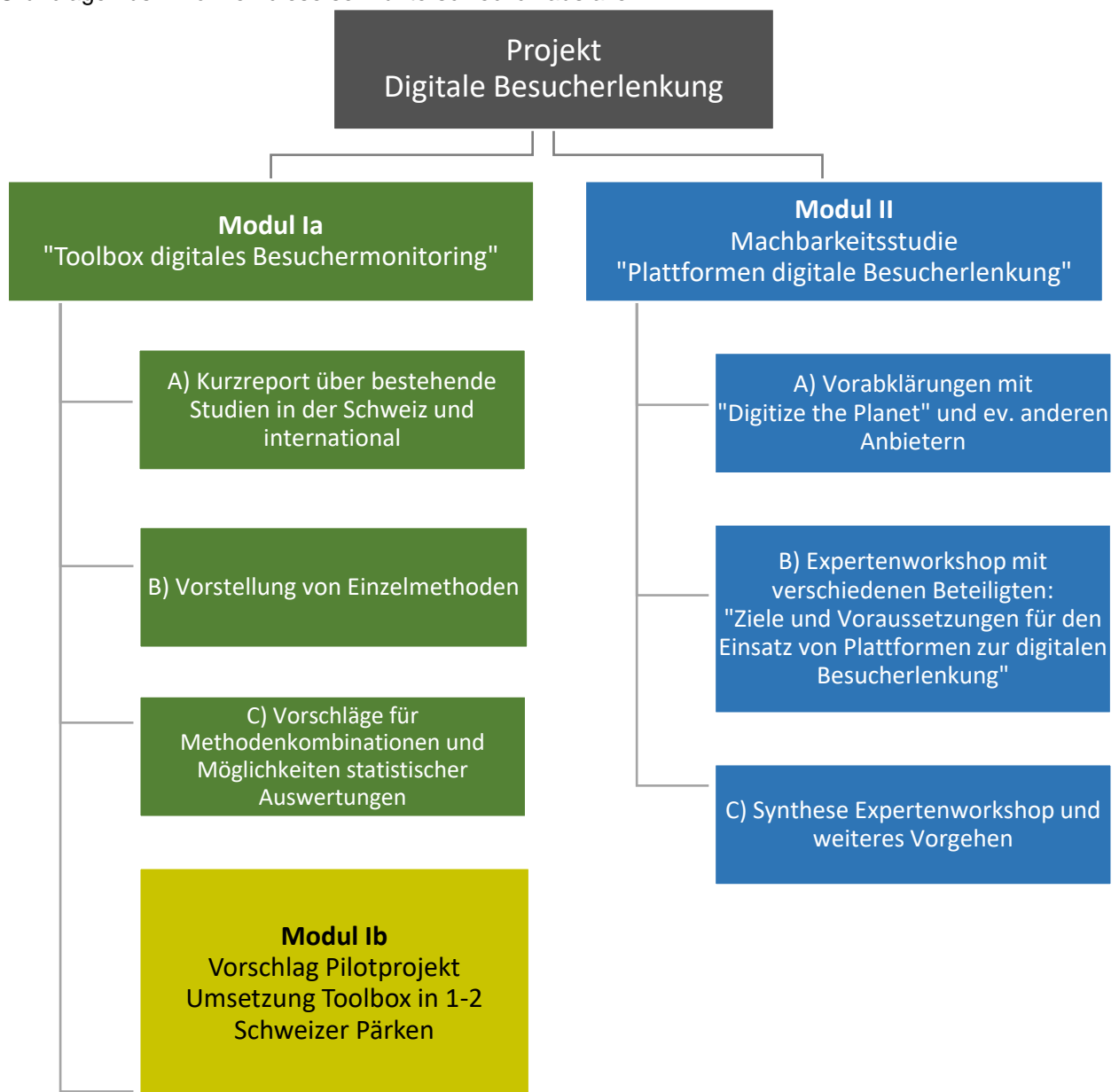


Abbildung 1: Aufbau Projekt "Digitale Besucherlenkung" in verschiedenen Modulen (gegenüber der Projektskizze leicht angepasst)

1.2 Grundlagen

- Projektskizze - Digitale Besucherlenkung Netzwerk Schweizer Pärke vom 21. August 2023
- Verschiedene Sitzungen und Besprechungen zwischen dem Netzwerk Schweizer Pärke und Reto Rupf, ZHAW
- Projektunterlagen «Projektidee Digitale Besucherlenkung: Eingabe ans BAFU» vom Netzwerk Schweizer Pärke (zur Verfügung gestellt von Dominique Weissen)
- Aktuelle wissenschaftliche Literatur aus diesem Gebiet
- Langjährige Projekterfahrungen aus den Bereichen Besuchermonitoring u.a. auch digitaler Besucherlenkung

2 Vorgehen

Zur Erfüllung des Ziels, des Zusammentragens der verschiedenen Methoden zum digitalen Besuchermonitoring in den Schweizer Pärken, wurden drei Methoden angewandt.

Erstens wurde aktuelle wissenschaftliche Literatur zu diesem Thema gesucht. Die Suche nach der Literatur erfolgte im Mai 2024 auf den Plattformen Google Scholar sowie Web of Science. Dabei wurde unter anderem mit verschiedenen Kombinationen aus Schlagwörtern gesucht, wie zum Beispiel: «social media» und [«visitor monitoring» oder «visitor management»] und «methods».

Als erstes wurden die Titel der gefundenen Artikel gelesen. Falls ein Artikel relevant erschien, wurde anschliessend auch das Abstract gelesen. Die passenden Artikel wurden dann im Literaturverwaltungsprogramm Zotero organisiert. Ebenfalls wurden die Referenzen der relevanten Literatur nach weiteren Artikeln durchsucht, welche passend sein könnten. Zusätzlich wurde auch das KI-Tool «ResearchRabbit» (<https://www.researchrabbit.ai/>) für das Auffinden von Artikeln verwendet. Die relevanten Informationen aus den Artikeln wurden anschliessend in einer Toolbox gesammelt. Dabei erfassten wir die Variablen, welche in Tabelle 1 aufgeführt sind.

Tabelle 1: Kriterien, nach welchen die Plattformen / Methoden klassifiziert und geordnet wurden.

Variabel	Beschreibung
Plattform	Name der Plattform
Datenzugänglichkeit	Einteilung in drei Kategorien: <ol style="list-style-type: none"> 1. Frei zugänglich: Man braucht kein Konto, um auf die Daten zuzugreifen. 2. Einfache Registration: Jeder kann sich einfach und schnell registrieren. 3. Überprüfte Registration: Man muss sich entweder als Firma oder Organisation anmelden, um Zugriff zu erhalten und die Registrierung wird meistens manuell überprüft.
Zugangskosten	Triage in die Kategorien «Gratis», «Niedrig», «Mittel» und «Hoch», wobei bewusst keine Zahlen genannt werden, da sich die Kosten schnell ändern können und diese Informationen nicht immer öffentlich verfügbar sind.
Zugriffsmethode	Einteilung in drei Kategorien: <ol style="list-style-type: none"> 1. Benutzeroberfläche: Man nutzt dieselbe Webseite oder App wie die "normalen" Nutzer, meist sind die Daten deshalb auch schwieriger zu exportieren oder nur visuell zu überprüfen. 2. Datenplattform: Der Betreiber bietet eine zusätzliche Plattform für Organisationen oder Firmen an, welche Interesse an den Daten, deren Export und Auswertung haben. 3. API: Der Betreiber bietet die Möglichkeit mit Hilfe von Programmieren, die Daten zu exportieren und herunterzuladen.

Variabel	Beschreibung
Technische Schwierigkeiten	Die Komplexität der Datenerhebung und -analyse variiert je nach der genutzten Plattform, der Art der Daten und der Fragestellung. Bei einer einfachen Bewertung sind keine Programmierkenntnisse notwendig; Daten können manuell gesammelt und analysiert werden. Eine mittlere Bewertung erfordert grundlegende Programmierkenntnisse oder die Möglichkeit, Analysen in Programmen wie Excel durchzuführen. Eine als schwer eingestufte Aufgabe setzt fortgeschrittene Programmierfähigkeiten voraus, um Daten über APIs zu extrahieren oder komplexe Analysen zu bewerkstelligen.
Beschreibung	Kurze Beschreibung, was mit dieser Methode für Informationen erlangt, werden können, respektive auf was besonders zu achten ist.
Anwendungen in der Wissenschaft	Auflistung von wissenschaftlicher Literatur, in welcher diese Methoden schon Anwendung fand.
URL	Internetadresse

Zweitens fragten wir über das Netzwerk Schweizer Pärke bei den Mitgliedern direkt nach, ob sie schon Studien im Bereich des digitalen Besuchermonitorings durchgeführt hatten. Auf diesen Aufruf erhielten wir keine Rückmeldung.

Drittens ergänzten wir die Methoden, welche wir aus der wissenschaftlichen Literatur identifizierten mit unseren Erfahrungen, welche auf langjähriger Projekt- und Forschungsarbeit in diesem Bereich basiert.

Alle strukturierten Informationen in der Toolbox (kategorisiert unter den Variablen in Tabelle 1) wurden dann nach verschiedenen Fragestellungen gruppiert (Tabelle 2), so dass die Toolbox nach diesen gefiltert werden kann. Weitere Filter können die Variablen aus Tabelle 1 sein.

Die Toolbox kann so beispielsweise nach verschiedenen Fragestellungen und Interessen gefiltert werden und die jeweiligen Plattformen / Methoden werden gezeigt. Dazu gibt die Liste einen Überblick zu verschiedenen Punkten, welche bei der Entscheidungsfindung, ob die Plattform / Methode geeignet ist, helfen können. Weiterführende Informationen zu den Plattformen / Methoden sind in Kapitel 3 zusammengetragen. Das Glossar erklärt die wichtigsten Begriffe.

Tabelle 2: Fragestellungen, nach denen die identifizierten Methoden / Plattformen gruppiert wurden.

Fragestellungen
Weshalb kommen die Besuchenden (Motivation)?
Wer sind die Besuchenden (demografisch)?
Wo bewegen sich die Besuchenden (räumlich)?
Wann halten sich die Besuchenden im Gebiet auf (zeitlich)?
Wie viele besuchen das Gebiet?
Was üben die Besuchenden für Aktivitäten aus?
Welche Emotionen löste der Besuch aus?

3 Methoden zum digitalen Besuchermonitoring

3.1 Grundsätze

Beim digitalen Besuchermonitoring nutzt man vorhandene Daten von Plattformen und Netzwerken wie sozialen Medien und Mobilfunkanbietern (siehe auch Glossar). Ein grosser Vorteil ist, dass keine eigenen Daten erhoben werden müssen, etwa durch Befragungen, und man Zugriff auf umfangreiche Datenmengen hat. Allerdings gibt es einige Einschränkungen, die beachtet werden müssen.

So ist es wichtig zu prüfen, ob die Daten **repräsentativ** für alle Besuchergruppen sind. Untersuchungen zeigen beispielsweise, dass Plattformen wie Instagram häufiger von jungen Menschen genutzt werden und daher nicht alle Altersgruppen repräsentativ abbilden (Tenkanen et al., 2017). Die Auswertung der Daten von sozialen Netzwerken kann zudem **technisch aufwendig** sein. Je nach Plattform ist der Datenzugriff unterschiedlich komplex: Über eine Datenplattform erfolgt er meist einfacher, während der Zugriff über eine API komplizierter sein kann. Es besteht stets auch die Möglichkeit, Daten manuell zu extrahieren und zu analysieren. Zum Beispiel ermöglicht die Meta-API das automatische Herunterladen aller Instagram-Posts aus einem bestimmten Gebiet.

Alternativ zum (teilweise) automatisierten Bezug von den Daten können diese auch über die normale Benutzeroberfläche manuell ausgelesen und analysiert werden. Diese Methode ist technisch weniger anspruchsvoll, jedoch oft (vor allem wenn grosse Datenmengen bezogen werden möchten) zeitaufwändiger und die Analysen meist weniger weitreichend. Zudem ist die Wiederholbarkeit stark eingeschränkt, da unterschiedliche Personen die Daten allenfalls auch unterschiedlich erfassen. Es muss daher abgewogen werden, welche Methode je nach Anforderung und verfügbaren Ressourcen am besten geeignet ist.

Die «Toolbox digitales Besuchermonitoring» repräsentiert den aktuellen Stand von Ende 2024. Da sich die technologischen und methodischen Rahmenbedingungen schnell ändern können, sollte vor jedem neuen Projekt sichergestellt werden, dass die Informationen aus der Toolbox aktuell sind. Ein Beispiel dafür ist die Twitter API, welche seit Ende 2023 um ein Vielfaches teurer ist als davor.

3.2 Strategie zum Besuchermonitoring

Das Monitoring, ob analog oder digital, ist integraler Bestandteil des Besuchermanagements, denn es liefert essenzielle Informationen betreffend die Verhältnisse im Gebiet. Zudem generiert es Kenntnisse, ob Massnahmen umgesetzt werden sollten oder nicht und ob diese wirksam sind, um das Besucherlebnis qualitativ hochzuhalten und die Ressourcen zu schützen. Dabei gibt es einige Punkte, welche für analoge und digitale Besuchermonitorings beachtet werden sollten.

Generell sollte das Monitoring zu der Besuchernutzung und den Einflüssen auf die Natur- und Kulturwerte regelmässig wiederholt werden, um so allfällige Trends und Wirkungen der Massnahmen zu dokumentieren. Oft werden dabei Variablen wie **Nutzungsintensität, räumliche Verteilung, soziodemografische Daten, Präferenzen** und **Erwartungen** erhoben. Das Monitoring hat den Vorteil, dass es Unsicherheiten reduziert und die Effektivität der umgesetzten Massnahmen misst und steigern lässt. Es ist wichtig, dass die eingesetzten Methoden einfach wiederholt werden können und die Resultate miteinander vergleichbar sind. Je nach Komplexität der untersuchten Fragestellung, kann das Monitoring unterschiedlich tief ausfallen. Nachfolgende Punkte sollten bei der Erstellung jeder Monitoringstrategie, egal ob analog oder digital, beachtet werden (Checkliste nach Interagency Visitor Use Management Council, 2016):

- Der Zweck des Monitorings: Was soll überwacht werden und warum?
- Wo wird das Monitoring stattfinden?
- Welche Techniken werden für jeden Indikator verwendet?
- Wie oft wird ein Indikator erhoben?
- Wo gibt es vergleichbare Bereiche für eine spätere Referenz?
- Wie werden die Daten erhoben?
- Wer wird die Daten erheben?
- Welche Ausrüstung wird benötigt?
- Wie werden die Daten verwaltet?
- Wie werden die Daten verwendet?
- Welche Daten werden ausgewertet?
- Wie wird über die Ergebnisse berichtet?
- Wer sind die Adressaten der Erkenntnisse (z. B. Manager: innen, Interessengruppen)?
- Gibt es andere Datenquellen, die die Indikator Daten liefern?

Daten aus den Monitorings müssen für das Langzeitmonitoring gut dokumentiert sein, denn nur so können die Resultate aus den verschiedenen Untersuchungen miteinander verglichen werden. Die Daten aus den Monitorings und die dazugehörigen Metadaten sollen aktiv und konsistent abgelegt werden, so dass die Rohdaten nicht verloren gehen und miteinander verglichen werden können. Zu den Daten, welche über die Daten (= **Metadaten**) erfasst werden müssen zählen (nach Interagency Visitor Use Management Council, 2016):

- Zeitpunkt der Erhebung (Datum, Zeitspanne)
- Ort der Erhebung (Koordinaten)
- Art der Erhebung (Automatische Zählgeräte, Interview, Befragung usw.)
- Verantwortliche Person / Person vor Ort
- Evtl. Wetterbedingungen während Erhebung
- Bemerkungen
- Je nach Fragestellung weitere spezifische Informationen

3.3 Leitfaden zum Umgang mit der Toolbox

Für die «Toolbox digitales Besuchermonitoring» wurden verschiedene, erprobte Methoden zum Besuchermonitoring in einer Excel-Liste (Toolbox) zusammengetragen und nach verschiedenen Kriterien klassifiziert (siehe Kapitel 2).

Die Toolbox bietet einen Überblick zu den verschiedenen Methoden / Plattformen und kann nach Fragestellung wie: «Wer sind die Besuchenden» oder «Wie viele Besuchende waren vor Ort», Plattform, technischer Schwierigkeit und weiteren Kriterien gefiltert werden. So kann z. B. die Fragestellung ausgewählt werden, welche beantwortet werden soll und die verschiedenen Methoden / Plattformen dazu werden angezeigt.

Unter Zuhilfenahme der Toolbox kann eine erste Entscheidung getroffen werden, ob sich die Methode / Plattform eignet. Falls sie in Betracht kommt, stehen in diesem Dokument nachfolgend weiterführende Informationen zu den Methoden / Plattformen zur Verfügung, welche bei der definitiven Auswahl der Methode / Plattform unterstützen können.

Dieses Dokument zeigt keine Anleitung zur Anwendung der verschiedenen Methoden im Sinne eines «Kochbuches», wo alle Schritte nacheinander erklärt werden. Diese weiterführenden Informationen sind in der aufgeführten wissenschaftlichen Literatur oder auch im Kapitel «4. Methodenkombination» zu finden.

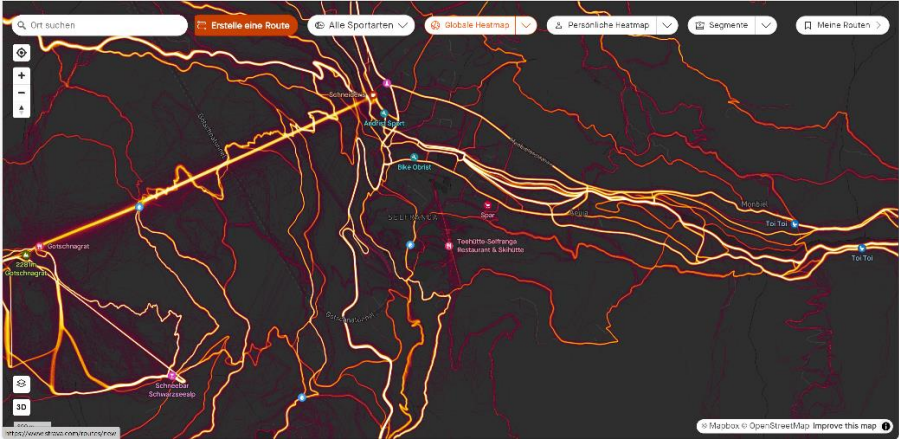
3.4 Beschrieb Plattformen

Hinweis:

In diesem Kapitel werden wichtige Plattformen / Methoden zum digitalen Besuchermonitoring beschrieben und nach den Variablen in Tabelle 1 klassifiziert. Dieses Kapitel ist als Nachschalgewerk gedacht. Wir empfehlen die Auswahl der Plattformen / Methoden über die dazugehörige Excel-Toolbox.


3.4.1 Strava Global Heatmap

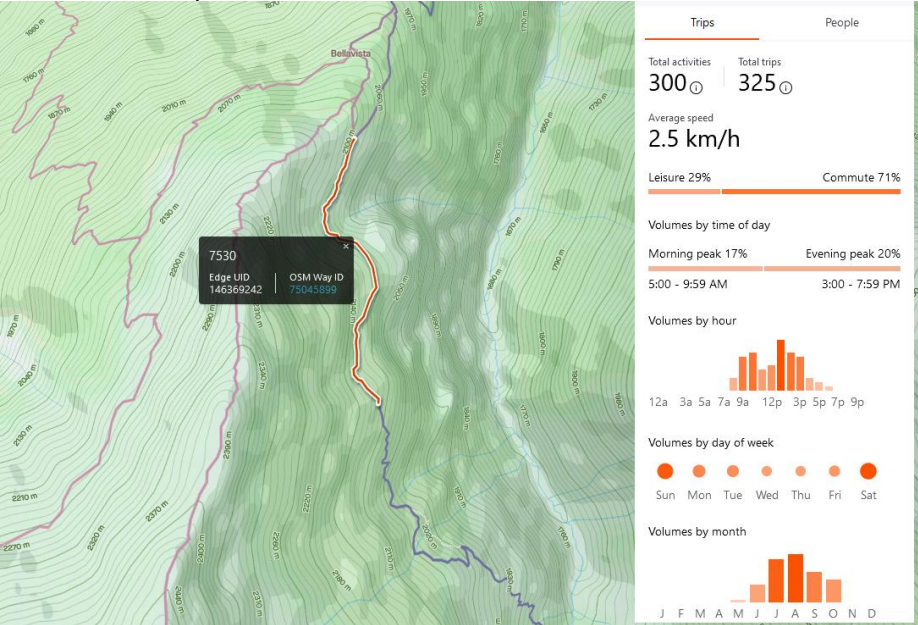
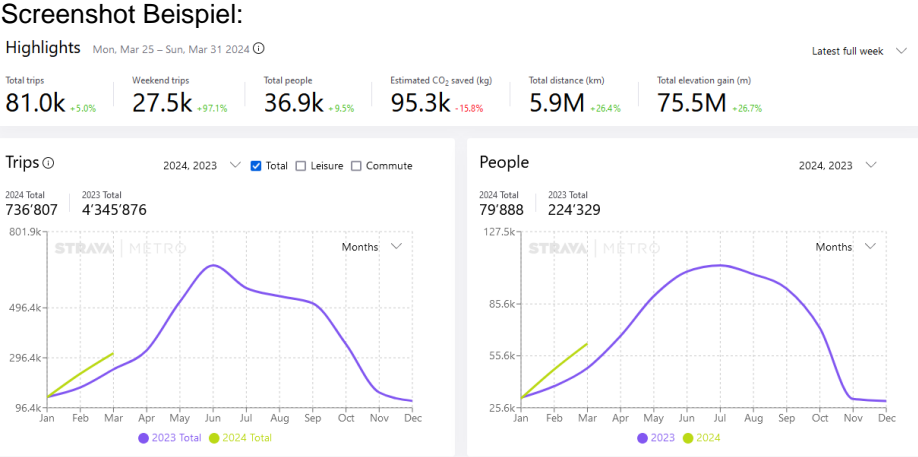
Name	Strava Global Heatmap
URL	www.strava.com/maps/global-heatmap
Logo	
Beschrieb	<p>Strava ist eine App zur Aufzeichnung von sportlichen Leistungen. Die Nutzenden erfassen ihre Leistungen mit verschiedenen Geräten (Natel / App, Sportuhren usw.) und stellen sie freiwillig zur Verfügung.</p> <p>Strava aggregiert diese Daten und präsentiert sie auf einer sogenannten Global Heatmap, sodass Nutzer erkennen können, welche Streckenabschnitte häufiger und welche weniger stark frequentiert sind. Die Daten können sowohl nach Sportart (Kajakfahren, Wandern, Radfahren usw.) als auch nach Segment (Länge, Höhe, asphaltiert vs. nicht asphaltiert) gefiltert werden.</p> <p>Strava Global Heatmap unterscheidet sich von Strava Metro dadurch, dass der Zugang über eine einfache Registration erfolgt. Hier werden gegenüber der Strava Metro oberflächlichere Informationen angeboten. Bei der Strava Global Heat Map stehen aber mehr verschiedene Sportarten zur Verfügung als bei Strava Metro. Die GPS-Tracks werden hier nicht auf eine Wegsegment der OpenStreetMap aggregiert, so können auch «querfeldein» Bewegungen erkannt werden.</p> <p>Die Heatmap zeigt keine absoluten Zahlen, sondern die relative, normalisierte Nutzungshäufigkeit verschiedener Segmente (sie wird durch die Intensität der Farben dargestellt (je intensiver, desto mehr Passagen auf dem betreffenden Abschnitt)).</p> <p>Es gibt jedoch Methoden, diese Farbintensitäten als Näherungswerte für absolute Besucherzahlen zu verwenden. Hierfür sind jedoch unabhängige Besucherzählungen mittels Zählgeräten, automatischen Kameras, Datenanbietern wie Swisscom, manuellen Zählungen oder Ähnlichem sowie etwas aufwändigere Auswertungen via GIS notwendig.</p>

<p>Name</p>	<p>Strava Global Heatmap</p>
	<p>Screenshot Beispiel:</p>  <p>The screenshot shows the Strava Global Heatmap interface. At the top, there is a search bar with 'Ort suchen', a button 'Erstelle eine Route', and dropdown menus for 'Alle Sportarten', 'Globale Heatmap', 'Persönliche Heatmap', 'Segmente', and 'Meine Routen'. The main area is a map with a dark background, overlaid with numerous lines in shades of red and orange, representing the density of user activities. The lines are most prominent in mountainous and trail areas. A sidebar on the left contains navigation icons. At the bottom right, there is a small attribution for 'Mapbox © OpenStreetMap Improve this map'.</p>
<p>Anzahl Nutzer: innen</p>	<p>Global: 120 Millionen registrierte Nutzer, Schweiz (2023): 400'000 Personen zu Fuss, 225'000 Personen mit dem Fahrrad</p>
<p>Datenzugänglichkeit</p>	<p>Einfache Registration</p> <p>Für die Plattform können sich alle Personen anmelden. Der Zugang ist sofort verfügbar. Hinweis: Die Heatmap kann auch ohne Login eingesehen werden, allerdings sind die höchsten Zoom-Stufen dann nicht verfügbar, was den Informationsgehalt schmälert.</p>
<p>Zugangskosten</p>	<p>Die Heatmap steht allen registrierten Benutzern kostenlos zur Verfügung.</p>
<p>Zugriffsmethode</p>	<p>Datenplattform</p> <p>Die relative Nutzungsfrequenz kann nach erfolgreicher Registrierung auf der interaktiven Karte online eingesehen werden. Die Daten lassen sich jedoch nicht exportieren; stattdessen müssen sie zunächst etwa durch einen Screenshot gespeichert werden, und allenfalls via GIS eingelesen und georeferenziert werden. Dies stellt eine technische Herausforderung dar.</p>
<p>Technische Schwierigkeit</p>	<p>Einfach</p> <p>Die Einarbeitung in die Datenplattform gestaltet sich sehr intuitiv und unkompliziert. Dadurch ist es möglich, schnell und einfach zu erkennen, welche Segmente (Wegabschnitte) häufiger oder seltener für verschiedene Aktivitäten genutzt werden.</p> <p>Die Herausforderung liegt darin, dass keine absoluten Nutzungszahlen angezeigt werden; die Häufigkeit der Nutzung unterschiedlicher Segmente lässt sich lediglich anhand der Farbintensität auf der Karte abschätzen. Die technische Schwierigkeit besteht darin, die Karte zu quantifizieren und die Nutzung anhand absoluter Zahlen, beispielsweise von Zählgeräten, zu extrapolieren, um festzustellen, wie viele Personen tatsächlich verschiedene Segmente nutzen.</p>

Name	Strava Global Heatmap
	<p>Um die Heatmap in absolute Zahlen zu überführen, ist Fachwissen in den Bereichen Geoinformationssysteme (GIS), Bildverarbeitung, und Statistik erforderlich. Mögliche Tools für diese Aufgabe sind beispielsweise QGIS oder ArcGIS in Kombination mit R.</p>
<p>Repräsentativität</p>	<p>Strava beachtet den Datenschutz: Auf der Plattform werden nur Personen erfasst, die ihre Daten freigeben. Zudem werden bei Strava Heatmap keine persönlichen Daten über die Benutzer angegeben (Alter, Geschlecht, usw.).</p> <p>Nutzergruppen: Nicht aller Nutzenden sind gleichmässig auf Strava Heatmap vertreten. Vor allem sportliche, kompetitive Männer zwischen 30 und 40 Jahren nutzen die Applikation. Frauen und Kinder sind untervertreten, was zu einer Verzerrung führt.</p> <p>Stichprobengrösse: Unsere Erfahrungen zeigen, dass nur ein Bruchteil (zwischen 1 – 5 %) aller Personen auf einem Wegabschnitt Strava nutzen. Dabei gibt es grosse Unterschiede, je nach Wegtyp und Standort.</p> <p>Diese Faktoren (Datenschutz, Übervertretung einzelner Gruppen, geringe Stichprobengrösse) führen dazu, dass die Strava-Daten äusserst vorsichtig behandelt werden und, wenn möglich, immer mit einer Referenzmessung vor Ort abgeglichen werden sollten.</p>
<p>Anwendungen in der Wissenschaft</p>	<p>Corradini et al. (2021)</p>

3.4.2 Strava Metro

Name	Strava Metro
URL	www.metro.strava.com
Logo	
Beschrieb	<p>Strava Metro ist eine Plattform und App zur Aufzeichnung von sportlichen Leistungen.</p> <p>Strava Metro unterscheidet sich von Strava Global Heat Map dadurch, dass der Zugang über eine überprüfte Registration erfolgt. Hier werden gegenüber der Heatmap vertiefte Informationen angeboten.</p> <p>Die Nutzenden erfassen ihre Leistungen mit verschiedenen eigenen Geräten (Natel / App, Sportuhren usw.) und stellen sie freiwillig zur Verfügung. Strava sammelt diese Tracks und aggregiert sie auf Wegabschnitten der OpenStreetMap.</p> <p>Die Entwickler: innen werten diese Daten getrennt nach Aktivitäten aus. Aktuell stehen nur Sommeraktivitäten auf Strava Metro zur Verfügung.</p> <ul style="list-style-type: none"> - pedestrian = Laufen, Gehen, Wandern, Klettern, Trail Run - bike = Radfahren (inkl. E-Bike), Mountainbike, Gravel-Bike, Skateboard) <p>Die GPS-Tracks werden hier auf ein Wegsegment der OpenStreetMap aggregiert, so können keine «querfeldein» Bewegungen erkannt werden.</p> <p>Die Daten können pro Stunde, Tag und Monat für einzelne Wegabschnitte oder ganze Regionen bezogen werden.</p> <p>Neben der Anzahl der Passagen / Anzahl verschiedener Personen auf einem Abschnitt der OpenStreetMap, welche pro Zeiteinheit erfasst wurden, werden grundlegende demografische Merkmale (Altersverteilung, Geschlecht, Zweck des Aufenthalts [Pendeln / Freizeit]) zur Verfügung gestellt.</p>

Name	Strava Metro
	<p>Screenshot Beispiel:</p>  <p>Ergänzend sind auch Informationen zu ausgewählten, vordefinierten Gebieten (z.B. Kanton) verfügbar. Beispielsweise kann die Anzahl Personen pro Monat und Aktivität für einen ganzen Kanton angezeigt werden (dort werden aber nur Personen erfasst, welche ihre Aktivität innerhalb des betreffenden Kantons starteten und auch wieder beendeten)</p> <p>Screenshot Beispiel:</p> 
<p>Anzahl Nutzer: innen</p>	<p>Global: 120 Millionen registrierte Nutzer, Schweiz (2023): 400'000 Personen zu Fuss, 225'000 Personen mit dem Fahrrad</p>
<p>Datenzugänglichkeit</p>	<p>Überprüfte Registration</p> <p>Auf https://metro.strava.com/ können sich Behörden, Planer: innen und Pärke um einen Zugang zu der Datenplattform mit einem einfachen Formular bewerben. Die Bewerbung wird von Strava geprüft, und falls ihr stattgegeben wird, wird der Zugang zu Strava Metro via Login freigeschalten.</p>

Name	Strava Metro
Zugangskosten	Die Daten stehen Behörden, Planer: innen und Pärken, welche sich mit der betreffenden Region befassen und das Ziel haben, die Infrastruktur für Freizeitsportler:innen zu verbessern, kostenlos zur Verfügung (erfolgreiche Registrierung vorausgesetzt).
Zugriffsmethode	<p>Datenplattform</p> <p>Die Daten können auf der interaktiven Datenplattform nach erfolgreicher Registrierung direkt online betrachtet werden. Via Interface sind Kennzahlen für das gesamte Gebiet aber auch für einzelne Wegabschnitte gemäss der OpenStreetMap verfügbar.</p> <p>Daten für einzelne Wegabschnitte und für selbst ausgewählte Gebiete können heruntergeladen werden. Zusätzlich zu der Anzahl Personen / Passagen und demografischen Merkmalen pro Wegabschnitt im ausgewählten Gebiet (welche in einem .csv bereitgestellt werden), wird auch ein Shapefile aufbereitet, welches in einem GIS die Lokalisierung der Wegabschnitte erlaubt.</p>
Technische Schwierigkeit	<p>Mittel</p> <p>Die Einarbeitung in die Datenplattform, die Datenstruktur der bereitgestellten Daten sowie die Interpretation derer erfordert Grundkenntnisse im Bereich von interaktiven Plattformen.</p> <p>Der Export von Daten aus der Plattform, der Import derer in einem GIS / einem Statistikprogramm wie R oder auch Excel sowie die Auswertung und Interpretation dieser Daten erfordert solide Kenntnisse im Bereich Geoinformation / Datenverarbeitung.</p>
Repräsentativität	<p>Strava Metro beachtet den Datenschutz.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erstens werden auf der Plattform nur Personen erfasst, die ihre Daten freigeben. - Zweitens werden, wenn weniger als 3 Personen pro Zeiteinheit auf dem betreffenden Abschnitt unterwegs waren, keine Passagen angezeigt. Das kann dazu führen, dass insbesondere in Gebieten mit einer geringen Frequentierung in einer hohen zeitlichen Auflösung (Ebene Stunde) keine Passagen angezeigt werden, obwohl einige Personen unterwegs waren. Dies kann umgangen werden, indem eine tiefere zeitliche Auflösung gewählt wird (Ebene Monat). - Drittens werden die Passagen auf ein Vielfaches von 5 gerundet. <p>Nutzergruppen: Nicht aller Nutzenden sind gleichmässig auf Strava Metro vertreten. Vor allem sportliche, kompetitive Männer zwischen 30 und 40 Jahren nutzen die Applikation. Frauen und Kinder sind untervertreten, was zu einer Verzerrung führt.</p> <p>Stichprobengrösse: Unsere Erfahrungen zeigen, dass nur ein Bruchteil (zwischen 1 – 5 %) aller Personen auf einem Wegabschnitt Strava nutzen. Dabei gibt es grosse Unterschiede, je nach Wegtyp und Standort.</p>


Name	Strava Metro
	Diese Faktoren (Datenschutz, Übervertretung einzelner Gruppen, geringe Stichprobengrösse) führen dazu, dass die Strava-Daten äusserst vorsichtig behandelt werden und, wenn möglich, immer mit einer Referenzmessung vor Ort abgeglichen werden sollten.
Anwendungen in der Wissenschaft	Corradini et al., 2021; Norman & Pickering, 2019; Venter et al., 2020

3.4.3 Outdooractive

Name	Outdooractive
Logo	
URL	www.corporate.outdooractive.com
Beschrieb	<p>Outdooractive ist eine App, die es Nutzern primär ermöglicht, ihre Routen zu planen – sei es beim Mountainbiken, Wandern, Reiten, Skitourengehen oder anderen Outdoor-Aktivitäten. Im Unterschied zu Strava liegt der Fokus dieser App weniger auf sozialen Komponenten, obwohl es möglich ist, verschiedenen Gruppen beizutreten und an Gruppen-Challenges teilzunehmen. Ein besonderes Merkmal von Outdooractive ist der hohe Wert, den die App darauf legt, dass Parks, Tourismusgebiete und andere Organisationen die Besucher in ihrem Bereich nicht nur überwachen, sondern auch lenken können. Die App bietet diesen Anbietern eine Plattform, auf der sie Kampagnen starten können, um Besucher in bestimmte Gebiete zu locken oder auf spezielle Routen zu führen, temporäre Sperrungen oder Änderungen von Wanderwegen aufzuzeigen (zum Beispiel durch eine saisonale Wildruhezone) und letztlich auch die Anzahl der Besucher im Gebiet zu überwachen. Ziel der App ist es, den Anbietern mehr Kontrolle über ihr Gebiet zu geben und ihnen zu ermöglichen, den direkten Kontakt zu den Besuchern sowie den Online-Diskurs über das Gebiet besser zu steuern.</p>
Anzahl Nutzer: innen	Global: Rund 15'000'000 Schweiz: 307'000
Datenzugänglichkeit	<p>Überprüfte Registration</p> <p>Als regulärer Nutzer braucht es nur eine einfache Registrierung. Als Park oder Unternehmen, ist jedoch eine überprüfte Registration notwendig.</p>
Zugangskosten	<p>Ab 130 Euro pro Monat</p> <p>Je nach Art des Zuganges unterscheiden sich die Kosten zur Nutzung der Daten und die Möglichkeiten zum Promoten von Angeboten.</p>

Name	Outdooractive
Zugriffsmethode	<p>Datenplattform</p> <p>Die Datenplattform ermöglicht es Parks und Unternehmen, Nutzerdaten zentral zu verwalten und sowohl Besuchermonitoring als auch Besuchermanagement durchzuführen. Das Besuchermonitoring gibt dem Park Einblicke, wie viele Personen den Park «virtuell», das heisst über die App besuchen. Wie viele ihn tatsächlich besuchen, sowie welche Routen sie dabei wählen ist ähnlich wie bei Strava über eine Heatmap einzusehen, genaue Daten stehen leider nicht zur Verfügung. Das Besuchermanagement erlaubt es dem Park, die Besucherströme zu steuern. Dies kann beispielsweise durch Warnungen geschehen, die darauf hinweisen, dass bestimmte Wanderwege geschlossen sind, oder durch Kampagnen, die andere Routen besonders hervorheben</p>
Technische Schwierigkeit	<p>Einfach / Mittel</p> <p>Die technische Schwierigkeit wird als einfach bis mittel eingestuft. Auf der Plattform lassen sich Daten sehr einfach visuell darstellen und analysieren. Für das Herunterladen der Daten und die weiterführende Auswertung durch GIS oder R sind jedoch technische Kenntnisse in der Datenverarbeitung erforderlich.</p>
Repräsentativität	Männer nutzen mit rund 56% Outdooractive häufiger als Frauen. 11 % der Nutzer sind zwischen 18 – 24, 27 % zwischen 25 – 34, 37 % zwischen 35 – 54 und 25 % über 55 Jahre alt.
Anwendungen in der Wissenschaft	Horst et al., 2023

3.4.4 komoot

Name	komoot
Logo	
URL	www.komoot.com
Beschrieb	<p>Komoot ist eine App, die hauptsächlich dazu dient, neue Routen zu entdecken, zu planen und zu nutzen. Sie richtet sich vor allem an Personen, welche zu Fuss oder mit dem Fahrrad unterwegs sind, wobei sie sowohl für Jogger, Wanderer, Rennfahrradfahrer als auch für Mountainbikes geeignet ist. Ähnlich wie Strava oder Outdooractive ermöglicht Komoot das Teilen von Routen mit anderen Personen.</p> <p>Wie bei Outdooractive bietet Komoot auch Lösungen für Geschäftskunden an, wie zum Beispiel Tourismusdestinationen oder Parks. Die Business-Lösung zielt hauptsächlich darauf ab, den Destinationen zu ermöglichen, neue Besucher zu gewinnen und ihre eigene Destination auf verschiedenen Kanälen zu bewerben. Ohne zusätzliche Kosten, können Pärke und Destinationen diese Tools jedoch beanspruchen, solange es dem Naturschutz dient.</p> <p>Darüber hinaus bietet Komoot auch Lösungen für Naturschutzzwecke an, die für Naturparks interessant sein könnten. So kann man beispielsweise die offiziellen Wege hervorheben und bewerben, um Menschen darauf zu lenken. Man kann verschiedene Tools nutzen, um die Besucher in Bezug auf Naturschutzthemen zu sensibilisieren. Gleichzeitig kann man Einblicke in die Nutzung der verschiedenen Routen erhalten. Wie bei anderen Apps nutzt Komoot ebenfalls OpenStreetMap als Basis.</p>
Anzahl Nutzer:innen	Global: 40'000'000, CH: 1'000'000
Datenzugänglichkeit	<p>Überprüfte Registration</p> <p>Als regulärer Nutzer braucht es nur eine einfache Registrierung. Als Park oder Unternehmen, ist jedoch eine überprüfte Registration notwendig.</p> <p>Datensammlung</p> <p>Nach Angabe von Komoot sind im Vergleich zu anderen, ähnlichen Plattformen, wenig Daten zu den Nutzer:innen vorhanden. Als Beispiel wurde genannt, dass keine Informationen zu Geschlecht oder Alter gesammelt werden.</p>
Zugangskosten	Unbekannt

Name	komoot
Zugriffsmethode	Datenplattform Die Datenplattform ermöglicht es Parks und Unternehmen, Nutzerdaten zentral zu verwalten und sowohl Besuchermonitoring als auch Besuchermanagement durchzuführen. Das Besuchermonitoring gibt dem Park Einblicke, wie viele Komoot Nutzende Personen den Park besuchen und welche Routen sie dabei wählen. Durch die Bewerbung von offiziellen Routen, erlaubt es das Besuchermanagement dem Park, die Besucherströme zu steuern. Dies kann beispielsweise durch Warnungen geschehen, die darauf hinweisen, dass bestimmte Wanderwege geschlossen sind, oder durch Kampagnen, die andere Routen besonders hervorheben oder auf Naturschutzthemen aufmerksam machen.
Technische Schwierigkeit	Einfach / Mittel Die technische Schwierigkeit wird als einfach bis mittel eingestuft. Auf der Plattform lassen sich Daten sehr einfach visuell darstellen und analysieren.
Repräsentativität	Unbekannt
Anwendungen in der Wissenschaft	Horst et al., 2023

3.4.5 Gipfelbuch.ch

<p>Name</p>	
<p>URL</p>	<p>www.gipfelbuch.ch</p>
<p>Logo</p>	
<p>Beschrieb</p>	<p>Gipfelbuch.ch ist eine zentrale digitale Plattform, die Alpinisten und Alpinistinnen sowohl im Winter als auch im Sommer unterstützt. Sie dient als Anlaufstelle für die Tourenplanung und fördert den Austausch unter Gleichgesinnten. Geografisch konzentriert sich Gipfelbuch.ch auf die europäischen Alpen, wobei der Fokus auf dem deutschsprachigen Alpenraum liegt.</p> <p>Es handelt sich um ein gut strukturiertes und übersichtliches Onlineforum, das auf Beiträgen von Nutzer:innen basiert. Diese Beiträge dienen der Tourenplanung und beinhalten Informationen über Verhältnisse, Routen, Hütten und Anzahl Personen auf der gleichen Route. Diese Informationen können Hinweise geben, wie stark ein Gipfel, respektive eine Route für unterschiedliche Aktivitäten genutzt wird und wann die Besuchenden dort unterwegs sind.</p>  
<p>Anzahl Nutzer:innen</p>	<p>unbekannt</p>
<p>Datenzugänglichkeit</p>	<p>Einfache Registration</p> <p>Für die Plattform können sich alle Personen anmelden. Der Zugang ist sofort verfügbar.</p>
<p>Zugangskosten</p>	<p>Der allgemeine Zugriff auf die Plattform ist kostenlos.</p>

Name	
Zugriffsmethode	Die Zugriffsmethode besteht lediglich aus einer standardisierten Benutzeroberfläche, die für alle Nutzer gleich ist. Im Gegensatz zu Diensten wie Strava, die eine Datenplattform bereitstellen, oder X, das eine API anbietet, ermöglicht diese Methode nur den Zugriff auf Informationen, die für alle sichtbar sind. Trotz dieser Einschränkung ist die Handhabung sehr einfach. Es besteht die Möglichkeit, einen Scraper zu erstellen, um die Daten in einem strukturierten Format herunterzuladen. Alternativ können die Daten manuell in eine Excel-Tabelle kopiert werden.
Technische Schwierigkeit	Aufgrund der begrenzten technischen Möglichkeiten ist die Umsetzung relativ einfach. Allerdings kann das Herunterladen der Daten zeitaufwendig sein. Für statistische Analysen sind Kenntnisse in R oder anderen statistischen Tools von Vorteil. Es wäre auch möglich, automatisierte KI-basierte Sprachverarbeitungstools zu verwenden, um die Daten automatisch auf Emotionen oder andere Faktoren zu kategorisieren. Wenn es jedoch nur darum geht, die Daten herunterzuladen, ist dies relativ einfach und sehr zugänglich.
Repräsentativität	Unbekannt, vermutlich, aber nicht repräsentativ. Die Erfassungen auf der Website sind nicht systematisch und entsprechen eher Zufallsmeldungen. Die Qualität der bereitgestellten Informationen kann nicht überprüft werden.
Anwendungen in der Wissenschaft	Langford et al., 2020

3.4.6 Swisscom Mobility Insights

<p>Name</p>	<p>Swisscom Mobility Insights</p>
<p>URL</p>	<p>https://mip.swisscom.ch/</p>
<p>Logo</p>	
<p>Beschrieb</p>	<p>Swisscom verfügt über anonymisierte und aggregierte Mobilfunkdaten ihrer Kunden und stellt diese entgeltlich zur Verfügung.</p> <p>Die Mobilfunkdaten von Swisscom können verschieden bezogen werden, z.B. in einem selbst definierten Polygon oder basieren auf nord-süd ausgerichteten Kacheln mit einer Seitenlänge von 100 m (Heatmap). Diese Polygone oder Kacheln enthalten als Attribut beispielsweise die stündliche und die tägliche Summe an Passagen und auch demografische Informationen.</p> <p>Falls nur der Langsamverkehr von Interesse ist, können Passagen ausgeschlossen werden, die sich weniger als X Sekunden in einer Kachel aufhalten (beispielsweise vorbeifahrende Autos oder Personen im Zug).</p> <p>Der mittlere horizontale Fehler über die ganze Schweiz liegt bei 150 m; In städtischen Gebieten sollte er kleiner sein.</p> <p>In naher Zukunft ist eine Überarbeitung der Datenplattform vorgesehen und neue Indikatoren sowie aktuelle Daten sollten zur Verfügung stehen.</p> <p>Einblick in die Benutzeroberfläche der Datenplattform:</p> 
<p>Anzahl Nutzer:innen</p>	<p>Ende 2023 zählte Swisscom in der Schweiz 6'202'000 Mobilfunk Kundinnen und -kunden (56 % Marktanteil)</p>


Name	Swisscom Mobility Insights
Datenzugänglichkeit	Einfache Registration / Anfrage Für die Plattform können sich alle Personen anmelden. Der Zugang ist sofort verfügbar und ein Beispielgebiet kann betrachtet werden (Bern Bahnhof). Unserer Erfahrung nach lohnt sich eine direkte Anfrage neben der Registrierung, um weiterführende Informationen oder Daten zu erhalten.
Zugangskosten	Hoch Die Registrierung ist kostenlos und auch das Beispielgebiet kann gratis betrachtet werden. Wenn eigens definierte Gebiete betrachtet werden möchten, fallen Kosten an. Die Kosten sind abhängig von der Anzahl Kalenderwochen, für welche Daten bezogen werden möchten. Das ausgewählte Gebiet kann dabei die ganze Schweiz umfassen oder auch nur 100 * 100 m, die Kosten unterschieden sich nicht.
Zugriffsmethode	Datenplattform Die Daten können auf der interaktiven Datenplattform nach erfolgreicher Registrierung direkt online bezogen werden. Wir empfehlen aber den Kontakt mit Swisscom, denn weiterführende Daten können auch via API bezogen werden.
Technische Schwierigkeit	Mittel - Hoch Die Auswahl und der Bezug der relevanten Daten ist komplex, da verschiedenste Optionen bestehen. Die Einarbeitung in die Datenplattform, die Datenstruktur der bereitgestellten Daten sowie die Interpretation derer erfordert Grundkenntnisse im Bereich von interaktiven Plattformen. Der Export von Daten aus der Plattform, der Import derer in einem GIS / einem Statistikprogramm wie R oder auch Excel sowie die Auswertung und Interpretation dieser Daten erfordert solide Kenntnisse im Bereich Geoinformation / Datenverarbeitung.
Repräsentativität	Swisscom gibt an, dass ihre Daten repräsentativ für die Gesamtbevölkerung seien. Der Marktanteil von Swisscom ist bei der Berechnung berücksichtigt. Wenn sich pro analysierten Zeitabschnitt (Stunde /Tag) weniger als 20 Personen in einer Kachel aufhalten, werden diese aus Datenschutzgründen nicht angezeigt.
Anwendungen in der Wissenschaft	Hochreutener et al., 2021, 2023

3.4.7 Instagram

Name	Instagram
URL	www.developers.facebook.com
Logo	
Beschrieb	<p>Instagram ist ein soziales Netzwerk, auf dem Personen Bilder zusammen mit Texten teilen können. Neuere Funktionen, wie Videos (namentlich Stories), machen die Plattform interaktiver. Nutzer können ihre Bilder mit Hashtags, wie zum Beispiel #NaturparkGrüental, oder freiem Text, wie «Gefällt uns sehr hier», versehen. Zusätzlich können die Bilder mit einem GPS-Punkt (Geotag) markiert werden, der den Aufnahmeort angibt. Anhand dieser Informationen ist es nicht nur möglich, Schlüsse über die Anzahl Besucher zu ziehen, sondern auch über deren Aktivitäten (anhand von Bild oder Text), Erfahrungen (anhand von Text) oder Motivation (ebenfalls anhand von Text).</p> <p>Die Bilder und Texte müssen entweder automatisch mittels Text- und / oder Bilderkennung oder manuell klassifiziert werden, damit die Informationen daraus prozessiert werden können.</p>
Anzahl Nutzer:innen	Global: 1.2 Milliarden, Schweiz: 3.6 Millionen
Datenzugänglichkeit	<p>Überprüfte Registration</p> <p>Eine überprüfte Registrierung ist erforderlich, um auf die Daten zugreifen zu können. Meta, der Betreiber von Instagram und Facebook, stellt bereits seit längerem eine API zur Verfügung (Graph API), die es Instituten oder Firmen erlaubt, Daten zu exportieren. Dazu ist ein institutioneller oder unternehmerischer Account notwendig.</p> <p>Seit Februar 2024 bietet Meta ausserdem eine Plattform an, die das Exportieren von Daten für wissenschaftliche Projekte vereinfacht (Content Library). Eine ausführliche Bewerbung als Forschungsinstitut mit einem spezifischen Projekt ist dafür erforderlich.</p>
Zugangskosten	<p>Der Zugang über die API und die Content-Library ist kostenlos, obwohl bei der API bestimmte Tageslimits existieren, die jedoch für die meisten Anwendungsfälle irrelevant sein dürften.</p>

Name	Instagram
Zugriffsmethode	<p>API / Datenplattform</p> <p>Die Graph API wird meist von Institutionen und Unternehmen genutzt und ermöglicht es Programmierern, Daten zu exportieren und herunterzuladen.</p> <p>Die Content Library bietet eine ähnliche Datenplattform wie Strava Metro und ermöglicht ebenfalls den Datenexport über eine Programmierschnittstelle (API).</p>
Technische Schwierigkeit	<p>Mittel / Schwer</p> <p>Die technische Schwierigkeit wird als mittel bis schwer eingestuft. Die Plattform (Content Library) erleichtert das Exportieren und Visualisieren von Daten etwas. Die Bewerbung für den Zugang zur Datenplattform, die Einarbeitung in die Datenplattform, das Verständnis der bereitgestellten Datenstruktur und deren Interpretation erfordern gute Kenntnisse von interaktiven Plattformen.</p> <p>Der Export von Daten aus der Plattform, der Import in ein GIS oder ein Statistikprogramm wie R oder Excel sowie die Auswertung und Interpretation dieser Daten erfordern solide Kenntnisse in Geoinformation und Datenverarbeitung.</p> <p>Für das Herunterladen der Daten via API sind zudem solide Programmierkenntnisse und ein Verständnis für das Arbeiten mit Schnittstellen notwendig.</p>
Repräsentativität	<p>Mit 52 % sind Männer leicht stärker repräsentiert auf Instagram als Frauen. Rund 70 % der Nutzer sind jünger als 34 Jahre und somit sind jüngere Menschen stärker repräsentiert.</p>
Anwendungen in der Wissenschaft	<p>Hausmann et al., 2020; Heikinheimo et al., 2017; Tenkanen et al., 2017</p>

3.4.8 X (Twitter)

Name	X (Twitter)
URL	https://developer.x.com/en/docs/x-api
Logo	
Beschrieb	<p>X ist ein soziales Netzwerk, das es Nutzern ermöglicht, kurze Nachrichten oder Bilder zu teilen. Durch die Einführung von Funktionen wie Threads und Fleets wird die Interaktion gefördert. Nutzer können ihre Beiträge mit Hashtags wie #NaturparkGrüental kennzeichnen oder Kommentare wie "Toller Tag!" hinzufügen. Standorte können ebenfalls mit einem GPS-Tag versehen werden, um den Ort des Geschehens zu zeigen. Diese Informationen erlauben nicht nur Rückschlüsse auf die Besucherzahlen, sondern geben auch Einblick in deren Aktivitäten, Erfahrungen und Beweggründe basierend auf ihren Posts.</p> <div data-bbox="475 1048 1321 2047"> </div>

Name	X (Twitter)
Anzahl Nutzer:innen	Global: 335 Millionen, Schweiz: 2.7 Millionen
Datenzugänglichkeit	<p>Einfache Registration</p> <p>Eine einfache Registrierung ist erforderlich, um als Unternehmen (z.B. Park oder Tourismusregion) einen Account generieren zu können, die eigene Präsenz zu managen und auf die Besucherdaten in der jeweiligen Region zugreifen zu können.</p>
Zugangskosten	Die grundlegende Nutzung von X ist kostenfrei. Für den Zugang zur API fallen jedoch Gebühren an, die bei 100 USD pro Monat beginnen und je nach Nutzungsumfang bis zu 5000 USD pro Monat betragen können. Für die meisten Monitoring-Projekte sollte jedoch die günstigere Variante ausreichen.
Zugriffsmethode	<p>Datenplattform</p> <p>Die Datenplattform wird von Institutionen und Unternehmen genutzt und ermöglicht es nicht nur die Besucherdaten in der Region auszuwerten, sondern auch mit verschiedenen Massnahmen und durch den eigenen Auftritt in der App Besucher zu managen.</p>
Technische Schwierigkeit	<p>Mittel</p> <p>Die technische Schwierigkeit wird als mittel eingestuft. Für das Herunterladen der Daten via API sind zudem solide Programmierkenntnisse und ein Verständnis für das Arbeiten mit Schnittstellen notwendig. Der Import in ein GIS oder ein Statistikprogramm wie R oder Excel sowie die Auswertung und Interpretation dieser Daten erfordern solide Kenntnisse in Datenverarbeitung.</p>
Repräsentativität	Männer nutzen mit rund 60% X häufiger als Frauen. 60% der Nutzer sind zwischen 18 – 34 Jahre alt und somit sind jüngere Menschen stärker repräsentiert.
Anwendungen in der Wissenschaft	Becken et al., 2017; Liang et al., 2023; Mangachena & Pickering, 2021; Pellicer-Chenoll et al., 2022; Tenkanen et al., 2017

3.4.9 Eigene App / Website

Für das digitale Besuchermonitoring können neben den vorhandenen Daten von Plattformen und Netzwerken auch eigene Daten gesammelt und verwendet werden. Dazu zählen beispielsweise Daten, die mithilfe eigener Apps oder GPS-Logger gesammelt werden. Ein Park könnte beispielsweise eine eigene App erstellen, die es den Besuchern ermöglicht, die verschiedenen Trails zu erkunden und ihre Aktivitäten sowohl mit anderen Besuchern als auch mit dem Park zu teilen. Ein Vorteil besteht darin, dass man direkt die gewünschten Daten abrufen kann, wie zum Beispiel das Alter oder Geschlecht der Besucher. Zudem kann die App auch zur Besucherlenkung genutzt werden. Allerdings arbeitet man in der Regel mit einem kleineren Datensatz und der Aufwand für die Entwicklung und Wartung einer solchen App ist oft sehr hoch und muss sorgfältig abgewogen werden.

4 Methodenkombination

4.1 Grundsätze

In diesem Kapitel zeigen wir verschiedene in der Praxis oder der Wissenschaft erprobte Methodenkombinationen, welche unterschiedlich tiefes Fachwissen erfordern und technische Komplexitäten aufweisen. Die Kombinationen sind von eher einfach (Kapitel 4.2) über mittelschwer (Kapitel 4.3) bis sehr komplex geordnet (Kapitel 4.4).

Diese Kombinationen sollen als Inspiration dienen und aufzeigen, wie bei verschiedenen Fragestellungen beispielhaft vorgegangen werden kann. Sie sind unabhängig von einem bestimmten Gebiet / Standort einsetzbar und eignen sich in den Grundzügen für alle Schweizer Pärke.

4.2 Gipfelbuch, Strava Heat Map und Experteninterviews

Fragestellung	<ul style="list-style-type: none">• Wo bewegen sich die Besuchenden (räumlich)?• Was üben die Besuchenden für Aktivitäten aus?• Wann halten sich die Besuchenden im Gebiet auf (zeitlich)?
Informationen	Durch die Kombination von Einträgen auf Gipfelbuch.ch und der Strava Heat Map kann man ermitteln, welche Routen für welche Sportarten genutzt werden. Man kann auch feststellen, welche Gebiete häufiger oder weniger häufig genutzt werden und zu welchen Zeiten die Besucher diese Routen nutzen (Jahreszeit, Wochentage oder Wochenende, usw.). Da diese Daten ausschliesslich auf den selbst gemeldeten Daten dieser Besuchenden basieren, wäre es sicherlich sinnvoll, diese Daten durch Interviews mit lokalen Experten (z.B. Förster, SAC-Mitglieder, Hüttenwärter, Wildhüter) zu bestätigen.
Ressourcen	Diese Lösung ist besonders interessant, wenn man über zeitliche, aber nicht so sehr über technische Ressourcen verfügt. Abgesehen von statistischen Analysen sind nur wenige technische Fähigkeiten erforderlich. Die Plattformen von Strava Heat Map und Gipfelbuch.ch sind einfach zu bedienen und intuitiv. Der grösste Aufwand besteht voraussichtlich in der Durchführung von Experteninterviews, dem Sammeln von Einträgen auf Gipfelbuch.ch und dem Eintragen dieser Daten in ein strukturiertes Dokument (z.B. eine Excel-Tabelle), sowie der statistischen Analyse. Allerdings muss nicht unbedingt eine statistische Analyse durchgeführt werden. Man kann einfach beobachten, wo mehr oder weniger Leute ihre Zeit verbringen, welche Routen sie nehmen, welche Mittel sie verwenden (Wandern, Skitouren, Schneeschuhwandern) und zu welchen Tages-, Jahres- oder Wochenzeiten sie aktiv sind. Insgesamt ist diese Methode in der Anwendung eher einfach, denn keine weiterführenden Kenntnisse betreffend Datenerhebung und statistischer Auswertung sind nötig.
Statistische Auswertung	Statistisch schliessende Auswertungen sind mit dieser Methode nicht möglich. Beschreibende Erkenntnisse und Nutzungsmuster sind erkennbar. Die zugrunde liegenden Daten sind beim Gipfelbuch.ch nur eine ausgewählte, nicht repräsentative Stichprobe, bei der Strava Heat Map werden keine absoluten Werte angezeigt, sondern nur relative Nutzungsintensität. Auch Experteninterviews geben qualitative Einblicke und keine quantitativen. Dementsprechend sind die Aussagen, welche mit dieser Methode gewonnen werden können, rein beschreibend. Ob diese nicht rein zufällig sind, also statistisch signifikant, kann nicht beantwortet werden.

Eine frühere Studie (Hochreutener et al., 2018) nutzte eine Kombination aus Experteninterviews, automatischen Kameras, Infrarotzählern, Luftbildern und Gipfelbucheinträgen, um den Schneesport im Eidgenössischen Jagdbanngebiet Kärfp, sowohl auf dem offiziellen Tourennetz als auch abseits von offiziellen Routen, besser einschätzen zu können. Dabei ging es vor allem darum, den Effekt dieser Touren auf die Wildtiere im Jagdbanngebiet besser beurteilen zu können. In dieser Studie wurde festgestellt, dass physische Gipfelbücher sich nur bedingt als solche Monitoringmethode eignen, da sie für verschiedene Gebiete und Jahreszeiten teilweise gar keine Einträge aufweisen. Experteninterviews zu der Nutzungsintensität zeigten sich hingegen als sehr zielführende Methode, um die Freizeitnutzung in einem grossen Gebiet einzuschätzen (Grössenordnung).

Das Online-Portal Gipfelbuch.ch und die Strava Heat Map könnten jedoch eine sehr effektive Alternative zu solchen physischen Gipfelbüchern sein. Denn die Nutzer können auf Gipfelbuch.ch einen Eintrag schreiben oder auf Strava ihre Aktivität aufzeichnen und teilen, ohne dass sie es tatsächlich auf den Gipfel schaffen. Somit steigt die Wahrscheinlichkeit erheblich, dass es in verschiedenen Gebieten zu Einträgen kommt.

Ein grosser Vorteil dieser Kombination ist, dass sie wenig technisches Knowhow erfordert. Die Nutzung von Gipfelbuch.ch und Strava Heat Map ist sehr intuitiv. Sowohl Strava Heat Map als auch Gipfelbuch.ch ermöglichen es, nach Aktivitäten und Zeiten zu filtern, um nicht nur herauszufinden, wo die Hotspots sind und welche Routen besonders häufig frequentiert werden, sondern auch mit welchen Hilfsmitteln (Schneeschuhe, Tourenski, Wandern) diese begangen oder befahren werden. Während die Daten von Strava Heat Map bereits sehr strukturiert und geografisch visualisiert werden, wäre es von Vorteil, die Daten von Gipfelbuch.ch in ein Excel-Format zu konvertieren. Dies könnte manuell geschehen oder man könnte mithilfe von KI-Tools wie ChatGPT relativ einfach durch Copy-Paste die Einträge in ein strukturiertes Excel-Format konvertieren. Somit hätte man die örtliche Visualisierung von Strava Heat Map und eine strukturierte Übersicht über die Einträge im Untersuchungsgebiet auf Gipfelbuch.ch.

Da diese Daten jedoch alle auf selbst eingereichten Benutzerinhalten basieren, wäre es sinnvoll, diese noch zu validieren. Interviews mit lokalen Experten bieten hier Hand (Hüttenwärter, Wildhüter, Bergführer, SAC-Mitglieder, etc.). Diese könnten die von ihnen bekannten offiziellen und inoffiziellen Routen auf eine Karte einzeichnen und spezifizieren, wie häufig diese genutzt werden und für welche Aktivitäten. Somit könnte man überprüfen, ob diese Angaben mit denen von Strava Heat Map und Gipfelbuch.ch übereinstimmen.

Vereinfacht zusammengefasster Workflow:

- Konsultation der Strava Heat Map, um zu sehen, welche Routen in dem Gebiet zu welchen Jahreszeiten und für welche Aktivitäten besonders häufig genutzt werden - am besten würde man sich hier nur auf spezifische Aktivitäten und Jahreszeiten konzentrieren.
- Filtern der Einträge von Gipfelbuch.ch für diese Jahreszeit und Aktivitätsart und Sammeln in einer Excel-Datei, entweder manuell oder mithilfe von ChatGPT.
- Vergleich der Daten von Strava Heat Map und Gipfelbuch.ch und Definition von Hotspots im Gebiet.
- Durchführung von Experteninterviews, um bestehende Hotspots zu bestätigen oder weitere zu identifizieren.

4.3 Automatische Zählstellen und Strava Metro

Fragestellung	<ul style="list-style-type: none">• Wo bewegen sich die Besuchenden (räumlich)?• Wann halten sich die Besuchenden im Gebiet auf (zeitlich)?• Wie viele besuchen das Gebiet?• Je nach Zählstellentechnologie: Was üben die Besuchenden für Aktivitäten aus?
Informationen	Durch die Kombination von Daten aus automatischen Zählstellen und aus Strava kann flächendeckend beantwortet werden, wie viele Besuchende ein (auch grösseres Gebiet wie ein Naturpark) besuchen, wo und (eingeschränkt auch) wann sie sich dort aufhalten und, je nach Zähltechnologie auch, welche Aktivitäten sie dabei ausübten.
Ressourcen	<p>Die Installation und der Betrieb von automatischen Zählstellen ist mit einem relativ grossen Initialaufwand verbunden. Ebenfalls kommt es stark auf die Grösse des zu untersuchenden Gebiets an. Während in kleineren Gebieten bereits eine bis wenige automatische Zählstellen ein umfassendes Bild der Nutzung zeichnen können, ist in grösseren Gebieten mit diversen Wegen der Einsatz von mehreren automatischen Zählstellen angezeigt, um die Vielfalt der Nutzung repräsentativ aufzeichnen zu können.</p> <p>Die Strava-Daten können nach erfolgreicher Registration kostenlos bezogen werden. Der Export von Daten aus der Plattform, der Import derer in einem GIS / einem Statistikprogramm wie R oder auch Excel sowie die Verbindung mit den Daten der automatischen Zählstellen, die Auswertung und Interpretation dieser verbundenen Daten erfordert solide Kenntnisse im Bereich Geoinformation und Datenverarbeitung.</p> <p>Insgesamt ist diese Methode in der Anwendung recht klar und Anleitungen bestehen. Sie ist recht gut reproduzierbar, vorausgesetzt die beschriebenen Ressourcen sind vorhanden.</p>
Statistische Auswertung	<p>Die Kombination von automatischen Zählstellen und Strava Metro erlaubt statistisch schliessende Aussagen.</p> <p>Falls genügend automatische Zählstellen und deren Daten zur Verfügung stehen, können Korrelationen und Zusammenhänge zwischen ihnen und den Strava-Daten berechnet werden. Damit ist bekannt, wie die Daten miteinander im Verhältnis stehen. Die Daten von automatischen Zählstellen sind relativ verlässlich. Dies erlaubt die Extrapolation der absoluten Werte auf ein Untersuchungsgebiet. Hierbei ist zu beachten, dass die berechneten Werte eine Gröszenordnung widerspiegeln und keine absoluten Werte sind.</p>

Verschiedene angewandte Forschungsprojekte in der Schweiz, z.B. jenes in der Biosphäre Entlebuch (Hochreutener et al., 2023) und jenes im Stadtwald von Zürich (Hochreutener et al., 2021) haben signifikante Zusammenhänge zwischen den Daten von automatischen Zählstellen und den Daten von Strava aufzeigen können.

Während automatische Zählstellen den Vorteil haben, dass die die Nutzung direkt bei der Zählstelle relativ zuverlässig erfassen können, haben sie die Einschränkung, dass die Nutzung abseits von den untersuchten Wegen nicht aufzeigen können. Die Strava-Daten haben dagegen den Nachteil, dass sie nicht repräsentativ sind; nur ein kleiner Teil aller Besuchenden nutzen diese App. Dafür sind die Daten von Strava aber flächendeckend auf dem gesamten Wegnetz der OpenStreetMap verfügbar. Damit ergänzen sich diese beiden Methoden sehr gut, denn sie vermögen die Schwächen der jeweils anderen auszugleichen.

Je nach eingesetzten Zählstellen können diese unterscheiden zwischen Personen zu Fuss und Mountainbikenden (diese Unterscheidung ist auch in Strava möglich). Neuere automatische Kameras und KI-basierte Bilderkennungssoftware können weitere Nutzergruppen unterscheiden. Allerdings erhöht der Einsatz dieser Technologien die Komplexität dieser Methodenkombination.

Für die Kombination von Daten aus automatischen Zählstellen mit Strava-Daten Datenquellen kann folgendermassen vorgegangen werden:

- Installation von automatischen Zählgeräten an ausgewählten Standorten, welche am besten unterschiedliche Nutzungen und Nutzungsintensitäten abdecken
- Zählung über mehrere Monate durchführen
- Bezug von Strava-Daten für die betreffende Zeit. Hinweis: da Strava geringe Frequenzen aufgrund des Datenschutzes nicht abbildet, ist eine Aggregation der Daten zu längeren Zeiträumen (Monate) sinnvoll.
- Berechnung von Korrelationen zwischen den automatischen Zählstellen und den Strava-Daten je Standort (= Faktor Strava)
- Anwendung des Faktor Strava auf alle Wegabschnitte im Untersuchungsgebiet, um die absolute Anzahl Passagen darauf zu erhalten (Grössenordnung)

Eine weiterführende Anleitung dazu, kann auch unter folgendem Link gefunden werden (in Englisch):

<https://metro.strava.com/de/case-studies/the-power-of-multiple-datasets-and-the-insights-hiding-in-them>

4.4 Instagram, Befragung und automatische Zählstellen

- Fragestellung**
- Weshalb kommen die Besuchenden (Motivation)?
 - Welche Emotionen löste der Besuch aus?
 - Was üben die Besuchenden für Aktivitäten aus?

Informationen

Durch die Analyse von Instagram-Posts kann ermittelt werden, was die Motivation für einen Besuch in einem Schweizer Park war, welchen Aktivitäten die Besuchenden dort nachgingen und wie ihre Erfahrungen ausfielen (positiv, negativ, enthusiastisch usw.). Darüber hinaus kann gezeigt werden, was den Besuchenden wichtig war, also was sie in Bezug auf ihre Erfahrungen im Naturgebiet mit ihrem Netzwerk teilten.

Durch die Kombination dieser Daten aus sozialen Netzwerken mit Daten aus Befragungen vor Ort (und/oder online) kann geprüft werden, ob erstere dasselbe Bild wiedergeben, wie selbst erhobene Daten – mit anderen Worten können die Daten aus den sozialen Netzwerken verifiziert oder falsifiziert werden. Falls die Daten aus den Netzwerken mit den Daten aus eigenen Befragungen übereinstimmen, könnten künftige Befragungen reduziert und vermehrt die Daten aus den sozialen Netzwerken genutzt werden.

Die Kombination dieser Informationen mit Daten aus automatischen Zählstellen dient weiter dazu, absolute Besuchszahlen zu ermitteln, um die Daten aus der Befragung und den sozialen Netzwerken in einen quantitativen Kontext zu setzen. Wie viele Besuchende kamen in den Park, um die Landschaft zu erleben, um die frische Luft zu geniessen, um zu Wandern? Wie viele Besuchende erlebten den Besuch positiv?

Ressourcen

Die Datenanalyse basierend auf Instagram kann entweder manuell oder automatisiert durchgeführt werden (über API und statistische Analysen). Diese Analyse und die Nutzung der Instagram-API erfordern ein hohes technisches Know-how, sind aber sehr gut umsetzbar und lohnend.

Für die Befragung benötigt man vor allem einen gut konzipierten Fragebogen (inkl. Konzept dahinter und Pretest) sowie ausreichend Zeit, um diese Befragung direkt mit den Besuchern im betreffenden Park oder online durchzuführen. Die Auswertung der Daten, insbesondere wenn verschiedene Gruppen innerhalb der Stichprobe gebildet werden sollen, erfordert Erfahrung mit der Auswertung von Daten.

Die Installation und der Betrieb von automatischen Zählstellen sind mit einem relativ hohen initialen Aufwand verbunden. Es hängt auch stark von der Grösse des zu untersuchenden Gebiets ab. Während in kleineren Gebieten bereits eine oder wenige automatische Zählstellen ein umfassendes Bild der Nutzung liefern können, ist in grösseren Gebieten mit verschiedenen Wegen der Einsatz von mehreren automatischen Zählstellen angebracht, um die Vielfalt der Nutzung repräsentativ erfassen zu können. Dabei kann man auch die Daten von Strava nutzen, um die absoluten Zahlen der Zählstellen auf ein grösseres Gebiet zu extrapolieren, was aber auch mehr technisches Knowhow bedingt.

Insgesamt erfordert diese Methodenkombination ein hohes Geschick im Umgang mit grossen Datenmengen und technischen Schnittstellen. Hier bedarf es eigene Entwicklung, denn es bestehen keine einfachen und reproduzierbaren Anleitungen.

Statistische Auswertung

Die Kombination von Instagram, Befragungen und automatischen Zählstellen erlaubt statistisch schliessende Aussagen.

Die Daten aus sozialen Netzwerken widerspiegeln zwar nur eine Stichprobe von meist jungen Besuchenden, durch die Kombination mit Befragungen können aber Gemeinsamkeiten und Unterschiede gesucht und beschrieben werden. Der Einbezug von Daten aus automatischen Zählstellen erlaubt die Hochrechnung von der Stichprobe und relativen Verteilungen auf absolute Grössenordnungen.

Die Instagram-Analyse lässt sich am besten über die API (Meta) durchführen, die es ermöglicht, Posts anhand von Hashtags (z.B. #NaturparkBeverin) oder Standorten (z.B. innerhalb des Schweizerischen Nationalparks) zu filtern und zu exportieren. Die Posts können dann zusammen mit Bild und Text heruntergeladen werden. Voraussetzung dafür ist, dass man weiss, wie man programmatisch mit der API kommunizieren kann (entweder über Python oder Javascript). In einem zweiten Schritt versucht man, die Daten auszuwerten, um herauszufinden, was den Personen wichtig ist, ob sie positive oder negative Erfahrungen gemacht haben, was zu diesen Erfahrungen geführt hat oder damit in Verbindung gebracht wurde, und welche Aspekte ihres Besuchs sie für wichtig hielten, also was sie mit ihrem Netzwerk geteilt haben (z.B. "Wow, schöne Aussicht!" oder "I love the wildlife"). Diese Analyse kann auch manuell durchgeführt werden, wobei eine Person versucht, jeden Post zu kategorisieren (Erfahrung: positiv vs. negativ; Priorität: Sport vs. Wildtiere vs. Wildnis vs. Aussicht usw.). Idealerweise verwendet man jedoch KI-basiert Tools, welche den Inhalt der Texte und Bilder der jeweiligen Posts automatisch analysieren und kategorisieren können (Hausmann et al., 2020). Es gibt bereits viele Tools, die man mit R oder anderen Programmiersprachen einsetzen kann (Feinerer & Hornik, 2018; Jockers, 2015).

Für die Befragungen sollte zunächst genau definiert werden, welche Informationen für den Fragesteller von Interesse sind und wie man diese Informationen am besten erhebt. Auf dieser Grundlage kann ein Fragebogen erstellt werden, der vor Ort bei den Besuchern (oder online) eingesetzt werden kann. Dieser Fragebogen kann auch als Grundlage für die Instagram-Analyse dienen, um besser zu verstehen, welche Daten man genau suchen möchte. Die Befragung sollte so oft wie möglich zu verschiedenen Tages-, Jahres- und Wochenzeiten sowie auf möglichst verschiedenen Routen durchgeführt werden, um eine möglichst heterogene Gruppe von Besuchern zu befragen. Das Ziel ist, dass die Verteilung der tatsächlichen Besucher (nach Aktivität, Alter, Geschlecht usw.) auch in der Umfragepopulation wiedergespiegelt wird.

Gemäss unseren Recherchen haben in der Schweiz bisher ähnliche Studien in Pärke nur mit Flickr-Daten gearbeitet und die Posts manuell kategorisiert (Komossa et al., 2023). Die gleichen Prinzipien sollten sich jedoch auch mit Instagram umsetzen lassen und die Arbeitsschritte könnten möglicherweise automatisiert werden. Im Ausland gibt es bereits Studien, die einen automatisierten Ansatz mit KI-Tools verfolgt haben (Cardoso et al., 2022; Hausmann et al., 2020; Lee et al., 2022). Diese haben entweder den Inhalt der Post-Bilder, die begleitenden Texte oder beides kategorisiert. Es ist jedoch wichtig zu beachten, dass einige dieser Studien ebenfalls mit Flickr durchgeführt wurden (Cardoso et al., 2022; Lee et al., 2022).

Abhängig von den eingesetzten Zählstellen können diese zwischen Fussgängern und Mountainbikern unterscheiden (eine Unterscheidung, die auch in Strava möglich ist). Neuere automatische Kameras und KI-basierte Bilderkennungssoftware können sogar weitere Nutzergruppen differenzieren. Allerdings erhöht der Einsatz dieser Technologien die Komplexität dieser Methodenkombination.

Während automatische Zählstellen den Vorteil haben, dass sie die Nutzung direkt an der Zählstelle zuverlässig erfassen können, sind sie eingeschränkt, da sie die Nutzung abseits der untersuchten Wege nicht darstellen können und nur einen kleinen Teil der Gesamtfläche eines Naturgebiets abdecken können. In Kombination mit Strava-Daten kann man versuchen, die absoluten Zahlen auf die Gesamtfläche zu extrapolieren (siehe Abschnitt 4.3 Automatische Zählstellen und Strava).

5 Schlussfolgerung und Ausblick

5.1 Schlussfolgerung

In diesem Dokument und der dazugehörigen Excel-Liste sind verschiedene, erprobte Möglichkeiten zum Digitalen Besuchermonitoring in den Schweizer Parks zusammengetragen und beschrieben. Verschiedene, einfache bis komplexe, Methodenkombinationen werden vorgeschlagen.

Die Übersicht entspricht dem Stand von 2024. Was heute geeignet ist, kann sich aufgrund von kleiner werdenden Nutzendenzahlen oder veränderten Nutzungsbedingungen schnell nicht mehr geeignet sein. Insofern lohnt es sich vor dem Einsatz einer bestimmten Methode, die aktuellen Nutzungsbedingungen zu prüfen.

Oftmals ist der Einsatz einer einzelnen Methode mit grossen Unsicherheiten verbunden und es lohnt sich daher eine Methodenkombination, wie in Kapitel 4 beschrieben. In diesem Projekt werden insbesondere Methoden zum digitalen Besuchermonitoring vorgeschlagen. Nichtsdestotrotz sind oftmals eigene Erhebungen, sei dies mittels automatischen Zählgeräten, Drittdata (z. B. Bergbahnen) oder mit Experteninterviews zur Validierung der digitalen Drittdata nötig. Daten aus den digitalen Quellen sind oftmals mit grossen Unsicherheiten verbunden, denn die Stichprobengrösse, die Repräsentativität und auch der genaue Prozess zur Datenaufbereitung sind eine «Black Box». Dementsprechend sind auch die Grenzen des Möglichen und die Hürden in der Anwendbarkeit meist recht hoch. Auch deshalb ist es wichtig, die Ziele des Monitorings vorgängig zu bestimmen (siehe dazu Kapitel 3.2).

5.2 Ausblick

Künftig könnte es für die Schweizer Parks interessant sein, ein «Standard-Monitoring» aufzubauen, welches in allen Parks ortsunabhängig durchgeführt werden könnte. Insbesondere die Vergleichbarkeit und mittelfristige Kosteneinsparungen könnten Aspekte sein, welche für ein solches Monitoring sprechen würden. Auf der anderen Seite muss bedacht werden, dass die verschiedenen Parks unterschiedliche Ziele haben und verschiedene Fragestellungen von Interesse sind. Diese Idee wird im weiteren Projektverlauf geprüft.

Aufbauend auf der hier vorliegenden Übersicht wurden vier Projektskizzen ausgearbeitet, wie ein digitales Besuchermonitoring in den Schweizer Parks umgesetzt werden könnte (Modul 1b). Die Skizzen sind im Anhang ab Seite **Fehler! Textmarke nicht definiert.** gezeigt.

Ebenfalls wurden zusammen mit Expert:innen verschiedene Möglichkeiten zur digitalen Besucherlenkung entwickelt und dokumentiert (Modul 2). Diese Erkenntnisse sind in einem separaten «Synthesebericht Expertinnen- und Experteninterviews Digitale Besucherlenkung».

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau Projekt "Digitale Besucherlenkung" in verschiedenen Modulen (gegenüber der Projektskizze leicht angepasst) 5

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kriterien, nach welchen die Plattformen / Methoden klassifiziert und geordnet wurden. 6

Tabelle 2: Fragestellungen, nach denen die identifizierten Methoden / Plattformen gruppiert wurden. 7

Tabelle 3: Phasen zur Erarbeitung des Visitor Dashboard Naturpark. **Fehler! Textmarke nicht definiert.**

Tabelle 4: Phasen zur Erarbeitung des digitalen Spezialmonitoring. **Fehler! Textmarke nicht definiert.**

Tabelle 5: Phasen zur Erarbeitung des Visitor Dashboard Naturpark. **Fehler! Textmarke nicht definiert.**

Tabelle 6: Phasen zur Erarbeitung des Visitor Dashboard Naturpark. **Fehler! Textmarke nicht definiert.**

Quellenverzeichnis

- Becken, S., Stantic, B., Chen, J., Alaei, A. R., & Connolly, R. M. (2017). Monitoring the environment and human sentiment on the Great Barrier Reef: Assessing the potential of collective sensing. *Journal of Environmental Management*, 203, 87–97. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.07.007>
- Cardoso, A. S., Renna, F., Moreno-Llorca, R., Alcaraz-Segura, D., Tabik, S., Ladle, R. J., & Vaz, A. S. (2022). Classifying the content of social media images to support cultural ecosystem service assessments using deep learning models. *Ecosystem Services*, 54, 101410. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2022.101410>
- Clivaz, C., Rupf, R., & Siegrist, D. (2013). *Visiman: Beiträge zu Besuchermonitoring und Besuchermanagement in Parks und naturnahen Erholungsgebieten* (Bd. 10). Schriftenreihe des Instituts für Landschaft und Freiraum. HSR Hochschule für Technik Rapperswil.
- Corradini, A., Randles, M., Pedrotti, L., van Loon, E., Passoni, G., Oberosler, V., Rovero, F., Tattoni, C., Ciolli, M., & Cagnacci, F. (2021). Effects of cumulated outdoor activity on wildlife habitat use. *Biological Conservation*, 253, 108818. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108818>
- Feinerer, I., & Hornik, K. (2018). *tm: Text Mining Package*. <https://CRAN.R-project.org/package=tm>
- Hausmann, A., Toivonen, T., Fink, C., Heikinheimo, V., Kulkarni, R., Tenkanen, H., & Di Minin, E. (2020). Understanding sentiment of national park visitors from social media data. *People and Nature*, 2(3), 750–760. <https://doi.org/10.1002/pan3.10130>
- Heikinheimo, V., Minin, E. D., Tenkanen, H., Hausmann, A., Erkkonen, J., & Toivonen, T. (2017). User-Generated Geographic Information for Visitor Monitoring in a National Park: A Comparison of Social Media Data and Visitor Survey. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 6(3), Article 3. <https://doi.org/10.3390/ijgi6030085>
- Hochreutener, A., Rupf, R., & Wyttenbach, M. (2023). *Wie viele Gäste besuchen die Biosphäre Entlebuch? Berechnung der Anzahl Besucher:innen in der UNESCO Biosphäre Entlebuch während der Sommersaison 2022 und der Wintersaison 2022/2023 als Bestandteil der Wertschöpfungsstudie*. <https://digitalcollection.zhaw.ch/handle/11475/28798>
- Hochreutener, A., Stäubli, A., Rupf, R., & Riesen, M. (2018). *Schneesport im Eidgenössischen Jagdbanngebiet Kärfel*.
- Hochreutener, A., Wyttenbach, M., & Sauter, D. (2021). *Erholungsmonitoring Grün Stadt Zürich. «Proof of concept» für ein flächendeckendes Erholungsmonitoring im Projektperimeter Hürstwald unter Einbezug verschiedener Erfassungsmethoden*. <https://www.stadt-zuerich.ch/ted/de/index/gsz/beratung-und-wissen/publikationen-und-broschueren/erholungsmonitoring-abschlussbericht.html>
- Horst, L., Taczanowska, K., Porst, F., & Arnberger, A. (2023). Evaluation of GNSS-based Volunteered Geographic Information for assessing visitor spatial distribution within protected areas: A case study of the Bavarian Forest National Park, Germany. *Applied Geography*, 150, 102825. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2022.102825>

- Interagency Visitor Use Management Council. (2016). *VUM Framework*. Visitor Use Management Framework. <https://visitorusemanagement.nps.gov/VUM/Framework>
- Jockers, M. (2015). *Syuzhet: Extract Sentiment and Plot Arcs from Text*. <https://github.com/mjockers/syuzhet>
- Komossa, F., Mariño, D., Michel, A. H., & Purves, R. S. (2023). Find the one you like! Profiling Swiss parks with user generated content. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, *44*, 100673. <https://doi.org/10.1016/j.jort.2023.100673>
- Langford, R., Haegeli, P., & Rupf, R. (2020). *How much recreational exposure to avalanche terrain is there?* [Xi, 172,application/pdf]. <https://doi.org/10.21256/ZHAW-25350>
- Lee, H., Seo, B., Cord, A. F., Volk, M., & Lautenbach, S. (2022). Using crowdsourced images to study selected cultural ecosystem services and their relationships with species richness and carbon sequestration. *Ecosystem Services*, *54*, 101411. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2022.101411>
- Liang, Y., Yin, J., Park, S., Pan, B., Chi, G., & Miller, Z. (2023). Using social media user profiles to identify visitor demographics and origins in Yellowstone national park. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, *44*, 100620. <https://doi.org/10.1016/j.jort.2023.100620>
- Mangachena, J. R., & Pickering, C. M. (2021). Implications of social media discourse for managing national parks in South Africa. *Journal of Environmental Management*, *285*, 112159. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112159>
- Mountainbike Tourismusforum Deutschland e.V. (2024). *Grundlagen: Besuchermonitoring – NAT:KIT*. <https://www.natkit.org/wissen/grundlagen-besuchermonitoring/>
- Norman, P., & Pickering, C. M. (2019). Factors influencing park popularity for mountain bikers, walkers and runners as indicated by social media route data. *Journal of Environmental Management*, *249*, 109413. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.109413>
- Pellicer-Chenoll, M. T., Taczanowska, K., Serra- Añó, P., Toca-Herrera, J. L., & González, L.-M. (2022). National Parks in Twitter: A German-speaking perspective. *Eco.Mont (Journal on Protected Mountain Areas Research)*, *15*(1), 25–37. <https://doi.org/10.1553/eco.mont-15-1s25>
- Tenkanen, H., Di Minin, E., Heikinheimo, V., Hausmann, A., Herbst, M., Kajala, L., & Toivonen, T. (2017). Instagram, Flickr, or Twitter: Assessing the usability of social media data for visitor monitoring in protected areas. *Scientific Reports*, *7*(1), 17615. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-18007-4>
- Venter, Z. S., Barton, D. N., Gundersen, V., Figari, H., & Nowell, M. (2020). Urban nature in a time of crisis: Recreational use of green space increases during the COVID-19 outbreak in Oslo, Norway. *Environmental Research Letters*, *15*(10), 104075. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abb396>
- Zink, J., Porst, F., Leibl, F., & Heurich, M. (2022). Digitalisierung in Erholungsnutzung und Outdoorsport als Herausforderung—Auf dem Weg zu einem digitalen Besuchermanagement in Schutzgebieten. *Naturschutz und Landschaftsplanung (NuL)*, *54*(7), 20–29. <https://doi.org/10.1399/NuL.2022.07.02>

Anhang

- Excel-Liste «**Toolbox Digitales Besuchermonitoring**» (separates Dokument)

- Projekte und Publikationen Forschungsgruppe Umweltplanung ZHAW
 - o Auswahl Projekte im Bereich Besuchermanagement: Seite 41
 - o Ausgewählte Publikationen im Bereich Besuchermanagement: Seite 42

Auswahl Projekte im Bereich Besuchermanagement

- Besuchermanagement Regionaler Naturpark Diemtigtal. 2023-2024
- Lenkungskonzept UNESCO Tektonikarena Sardona, Teilbereich Graubünden. 2023
- Nächtliche Freizeitaktivitäten im Naherholungswald - Besuchermonitoring, Befragung und Experteninterviews. 2022-2024
- Mountainbiking in Korridoren am Höhronen – Besuchermonitoring, Befragung und Umweltauswirkungen. 2022-2024
- Mountainbiking im Naherholungswald - Bedürfnisanalyse und integratives Monitoring für die Bereitstellung von Grundlagen zur Interessenabwägung und Konfliktschätzung im Zusammenhang mit Mountainbike-Projekten im Kt. Aargau. 2021-2022
- Besuchermanagement Regionaler Naturpark Gantrisch. 2021-2024
- Outdoorsport und Biodiversität – Bächli Bergsport. Seit 2021
- Besuchermonitoring und -lenkung in Flussauen – Pilotprojekt Innauen Bever. 2021-2022
- Besuchermonitoring- und managementskonzept UNESCO-Welterbe Swiss Alps Jungfrau-Aletsch. 2020-2024
- Besuchermonitoring Sommer Val Müstair. 2020-2022
- Erholungsmonitoring Grün Stadt Zürich im Hürstwald. 2020-2021
- Besuchermanagement Regionaler Naturpark Beverin. 2019-2025
- Besuchermonitoring und Wirkungsanalyse von Lenkungsmassnahmen im Winter in der Val Müstair. 2019-2021
- Besuchermonitoring im Aletschwald Sommersaison 2019. 2019-2021
- Pilotstudie BAFU: Nächtliche Erholungsaktivitäten im Stadtwald – Besuchermanagement. 2019-2020
- Entwicklung Leitfaden Wanderwegnetz Kanton Graubünden. 2019-2020
- Besuchermanagement SAC-Hütte Alp Sprella, Val Müstair. 2018
- Besuchermanagement Aeugstenhütte, Glarus. 2018
- Besuchermonitoring UNESCO Tektonikarena Sardona. 2018
- Besuchermanagement Wintersport im Eidgenössischen Jagdbanngebiert Kärpf, Kt. Glarus. Kanton Glarus. 2017-2020
- Optimierung von Besuchermonitoring-Methoden in Wildschutzgebieten. Bundesamt für Umwelt BAFU. 2017-2019

Auswahl Publikationen im Bereich Besuchermanagement (nach Jahr)

- HOCHREUTENER, A.; RUPF, R.; SIGNER, C. (2022): Outdoorsport und Wildtiere in den Bergen. IUNR Magazin 2022(2), S. 20-21.
- WYTTEBACH, M.; HOCHREUTENER, A.; RUPF, R. (2022): A pathway to legal and sustainable mountain biking trails: Case study from Switzerland. MMV10.
- HOCHREUTENER, A.; RUPF, R.; WYTTEBACH, M. (2022): Recreationists knowledge of applicable rules in protected areas. MMV11.
- RIESEN, M.; HOCHREUTENER, A.; BAERLOCHER, B. (2021): Nächtliche Erholungsaktivitäten im Stadtwald. Wädenswil: ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften.
- HOCHREUTENER, A.; RUPF, R.; WYTTEBACH, M. (2022): Recreation ecology in mountainous areas: insights and future research directions. International Mountain Conference, Innsbruck, Austria, 11-15 September 2022.
- WYTTEBACH, M.; HOCHREUTENER, A.; RUPF, R. (2022): UNESCO World Heritage Swiss Alps Jungfrau Aletsch: sustainable management and monitoring of visitors. International Mountain Conference, Innsbruck, Austria, 11-15 September 2022.
- BLANK, J.; RUPF, R. (2022): Sommermonitoring: Val Mora, Lai da Rims und Alp da Munt 2020 – 2021: Abschlussbericht zur Besuchererhebung und -befragung. Wädenswil: ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften.
- BLANK, J.; BAKOGIANNIS, N.; SAUTER, D.; WYTTEBACH, M.; et al. (2022): Quantitative und qualitative Erhebung der Nutzung des Sihlhölzliparks in Zürich in Abhängigkeit des soziokulturellen Angebots: Entwicklung einer transdisziplinären Methodik und innovativer Erkenntniskommunikation. In: Books of Abstracts INUAS Konferenz 2022. INUAS Konferenz 2022 «Urbane Transformationen: Öffentliche Räume», Winterthur, Schweiz, 7.-9. September 2022. S. 170-171.
- RUPF, R.; FERRARI, R.; REUTZ, B. (2022): Soundscapes in nature parks: how they contribute to recreation. MMV11.
- HOCHREUTENER, A.; BLANK, J.; WYTTEBACH, M.; BOLT, A.; RUPF, R. (2021): Aletsch Forest in the UNESCO natural World Heritage site Swiss Alps Jungfrau-Aletsch: Changes of visitor flows and vegetation in the last ten years. MMV10.
- RUPF, R.; BLANK, J.; WYTTEBACH, M. (2021): Backcountry Winter Recreation in UNESCO Biosphere Reserve Engiadina Val Müstair, Switzerland - Developments in the Last 10 Years. MMV10.
- WYTTEBACH, M.; VOLPERT, F.; HOCHREUTENER, A.; RUPF, R. (2021): Disturbance caused by recreational activities – case study regional nature parc Beverin, Switzerland. MMV10.
- BLANK, J.; VOLPERT, F.; RUPF, R. (2021): Wintermonitoring Piz Dora Schlussbericht: Einfluss einer forstlich aufgeweiteten Waldschneise auf die räumliche Schneesport-Nutzung im Val Müstair. Wädenswil: ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften.
- HOCHREUTENER, A.; WYTTEBACH, M.; SAUTER, D. (2020): Erholungsmonitoring Grün Stadt Zürich. Wädenswil: ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften.
- HOCHREUTENER, A.; BLANK, J.; RUPF, R. (2020): Besuchermonitoring Aletschwald: Schlussbericht. Wädenswil: ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften.
- HAEGELI, P.; RUPF, R.; KARLEN, B. (2020): Do avalanche airbags lead to riskier choices among backcountry and out-of-bounds skiers? Journal of Outdoor Recreation and Tourism, 32, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.jort.2019.100270>
- HAEGELI, P.; RUPF, R.; KARLEN, B. (2020): Lawinenairbags & Risikoverhalten. Bergundsteigen 110, 68-75.
- LANGFORD, R.; Haegeli, P.; RUPF, R. (2020): How much recreational exposure to avalanche terrain is there? - An overview of possible approaches for monitoring winter backcountry use for public avalanche-warning services. Report Swedish Environmental Protection Agency. 184 p.
- PRÖBSTL-HAIDER, U.; HUNT, L.M.; RUPF, R.; HAEGELI, P. (2020): Choice experiments in outdoor recreation – Editorial. Journal of Outdoor Recreation and Tourism, 32, 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.jort.2020.100321>
- EDELKRAUT, K.; RUPF, R.; SIGRIST, B. (2019): Veränderungen von Lebensgemeinschaften durch Freizeitaktivitäten. Bündner Wald, 6/2019, 8-12.
- RUPF, R.; HAEGELI, P.; KARLEN, B.; WYTTEBACH, M. (2019): Does perceived crowding cause winter backcountry recreationists to displace? Mountain Research and Development (MRD) 39/1. R60-R70. <http://dx.doi.org/10.1659/MRD-JOURNAL-D-18-00009.1>
- RUPF, R.; WYTTEBACH, M. (2019): Besuchermonitoring als Grundlage des Besuchermanagements. Bündner Wald, 6/2019, 8-12.
- GRAF R.F., SIGNER C., REIFLER-BÄCHTIGER M., WYTTEBACH M., SIGRIST B., RUPF R. (2018): Wildlife and humans in outdoor recreational areas near cities. Swiss Academies Factsheets 13 (2).
- RUPF, R.; STÄUBLE, A. (2018): Monitoring methods of winter backcountry recreation in a wildlife sanctuary. In: DEHEZ, J., ed. The 9th International Conference on Monitoring and Management of Visitors in Recreational and Protected Areas (MMV9), 2018 Bordeaux. Abstract Book, 131-134.
- RUPF, R. (2016): Planungsansätze im Outdoorsport – Wandern und Mountainbiking. swiss academies factsheets. Akademien der Wissenschaften der Schweiz: 11/5. 1-8. Bern. <http://www.akademien-schweiz.ch/index/Publikationen/Archiv/Factsheets.html>

- RUPF, R.; KARLEN, B.; WYTTENBACH, M. (2016): The rocky path – defining a trail and route network for a new national park: Case study Parc Adula, Switzerland. Cooperation across borders and scales - 8th International
- BACKHAUS, N.; RUPF, R. (2014): " ... die Wege nicht verlassen ... " Ein Park für Menschen? IN: BAUR, B. & SCHEURER, T. (Eds.) Wissen schaffen - 100 Jahre Forschung im Schweizerischen Nationalpark Bern, Haupt.
- RUPF, R. (2014): Choice-Experimente als Grundlage für Agenten-basierte Modelle zur Planung im naturorientierten Outdoorsport - Wandern und Mountainbiking in Tourismus- und Bergregionen sowie Schutzgebieten. Institut für Landschaftsentwicklung, Erholungs- und Naturschutzplanung. Wien, Universität für Bodenkultur.
- RUPF, R.; HAIDER, W.; PRÖBSTL, U. (2014): Hikers and mountain bikers - do they fight like cats and dogs? IN: REI-MANN, M., SEPP, K., PÄRNÄ, E. & TUULA, R. (Eds.) Local Community and Outdoor Recreation - The Seventh International Conference on Monitoring and Management of Visitor Flows in Recreational and Protected Areas. Tallinn, Estonia.
- WYTTENBACH, M.; RUPF, R. (2014): Urban mountain biking – multiple-uses of trails on the Uetliberg in Zurich, Switzerland. IN: REIMANN, M., SEPP, K., PÄRNA, E. & TUULA, R. (Eds.) Local Community and Outdoor Recreation - The Seventh International Conference on Monitoring and Management of Visitor Flows in Recreational and Protected
- RUPF, R.; WERNLI, M.; HALLER, R.; SCHMID, C. (2013): Besuchermonitoring im Testgebiet Schweizerischer Nationalpark. IN: CLIVAZ, C., RUPF, R. & SIEGRIST, D. (Eds.) VISIMAN - Beiträge zu Besuchermonitoring und Besuchermanagement in Parks und naturnahen Erholungsgebieten. Rapperswil, Institut für Landschaft und Freiraum, HSR Hochschule für Technik Rapperswil.
- PRÖBSTL, U.; HAIDER, W.; HAEGELI, P.; RUPF, R. (2011): Klimawandel und Bergtourismus - Wahrnehmung und Bewertung von Naturgefahren als Folge von Gletscherschwund und Permafrostdegradation. IN: BIEGER, T., BERITELLI, P. & LAESSER, C. (Eds.) Wandel als Chance für den alpinen Tourismus - Schweizer Jahrbuch für Tourismus 2011. Berlin, Erich Schmidt Verlag GmbH & Co.
- RUPF, R.; WYTTENBACH, M.; KOECHLI, D.; HEDIGER, M.; LAUBER, S.; OCHSNER, P.; GRAF, R. F. (2011): Assessing spatio-temporal pattern of winter sports activities to minimize disturbance in Capercaillie habitat. *eco.mont* 3: 23-32.
- SIEGRIST, D.; CLIVAZ, C.; GESSNER, S.; MANZ, M.; RINKEL, A.; RUPF, R.; STUMM, N.; WERNLI, M. (2010): VISIMAN. Development of a flexible visitor management tool for national and regional natural parks. IN: GOOSSEN, M., ELANDS, B. & VAN MARWIJK, R. (Eds.) Recreation, tourism and nature in a changing world - The Fifth International Conference on Monitoring and Management of Visitor Flows in Recreational and Protected Areas. Wageningen, The Netherlands.