

Planzer Severin
21-918-206

Entwickeln einer Vorgehensweise zur Identifizierung von Standorten für ein Fotomonitoring in der UNESCO Biosphäre Entlebuch

Bachelorarbeit

Planung von Landschaft und Urbanen Systeme - PLUS
Institut für Raum- und Landschaftsentwicklung - IRL
Eidgenössische Technische Hochschule - ETH Zurich

Leitung

Prof. Dr. Grêt-Regamey

Betreuung

Florian Knaus

14. Juni 2024

„Es gibt keine richtige Art, die Natur zu sehen. Es gibt hundert.“
(Kurt Tucholsky)



Abstract

Im Rahmen der Verleihung des Labels „Park von nationaler Bedeutung“ ist die UNESCO Biosphäre Entlebuch aufgefordert, in den nächsten Jahren ein fotobasiertes Landschaftsmonitoring aufzubauen. Das Vorgehen und die Methodik dazu fehlen derzeit noch und werden im Rahmen dieser Arbeit entwickelt. Innerhalb des Perimeters sollen in jeder Gemeinde „typische“, „charakteristische“ und „schöne“ Landschaftsräume identifiziert und fotografiert werden. Pro Gemeinde sollen etwa fünf Standorte ermittelt werden.

Die Identifizierung der Standorte erfolgt durch eine duale Methodik. Im ersten Teil wird ein Geodaten-gestützter Ansatz verwendet, um eine erste Auswahl von Fotostandorten zu treffen. Diese Auswahl berücksichtigt die subjektive soziale Komponente der Landschaftswahrnehmung jedoch nicht. Daher wird die Methodik in einem zweiten Schritt durch Experteninterviews ergänzt. Dabei werden die ermittelten Standorte analysiert, bewertet und gegebenenfalls angepasst und ergänzt.

Die Methodik zielt darauf ab, einen robusten, nachvollziehbaren und reproduzierbaren Prozess zur Auswahl der Fotomonitoring-Standorte zu entwickeln. Zudem soll sichergestellt werden, dass die identifizierten Standorte verschiedenen Landschaftstypen im gesamten Gebiet der UNESCO Biosphäre Entlebuch repräsentieren. Insgesamt wurden 37 Fotostandorte definiert, die 22 verschiedene Landschaftstypen repräsentieren.

Mittels des Monitorings dieser Standorte können Landschaftsveränderungen über einen längeren Zeitraum sichtbar gemacht werden, was eine fundierte Grundlage für Entscheidungen schafft. Dies kann wiederum zu einem besseren Schutz und einer nachhaltigen Pflege der Landschaft beitragen.

Danksagung

In erster Linie möchte ich meinem Betreuer, Florian Knaus, meinen aufrichtigen Dank für seine Anleitung, kontinuierliche Unterstützung und Motivation während der Erstellung meiner Bachelorarbeit aussprechen. Sein aufschlussreiche Feedback war für die Entwicklung dieser Arbeit von entscheidender Bedeutung. Darüber hinaus möchte ich mich bei Prof. Dr. Adrienne Grêt-Regamey bedanken, die als betreuende Professorin diese Arbeit überhaupt erst möglich gemacht hat. Ich möchte mich des Weiteren bei meinen Freunden und meiner Familie für ihre Unterstützung und das Korrekturlesen meiner Arbeit herzlich bedanken. Schliesslich möchte ich den sieben Interviewpartnerinnen und -partnern für ihre Zeit, ihr Wissen und ihre Bereitschaft danken, mich bei meiner Arbeit zu unterstützen.

Inhaltsverzeichnis

Abstract	ii
Danksagung	iii
1 Einführung	1
1.1 Thematische Einleitung und Problemstellung	1
1.2 Zielsetzung	2
1.3 Fragestellungen	2
2 Theoretische Grundlagen	3
2.1 Definition von „Landschaft“	3
2.2 Landschaftsbeobachtung	4
3 Methodik	6
3.1 Untersuchungsperimeter UNESCO Biosphäre Entlebuch	7
3.2 Geodaten-gestützter Teil	8
3.2.1 Datengrundlage und GIS	8
3.2.2 Segmentierung der Landschaft	10
3.2.3 Auswertung der Segmente	11
3.2.4 Netzdiagramm	12
3.2.5 Standortbestimmung	13
3.2.6 Lokalisierung des Aufnahmestandortes	15
3.3 Methodik zur Durchführung von Experteninterviews zur Standortwahl für Fotomonitoring in der UNESCO Biosphäre Entlebuch	16
3.3.1 Auswahl der Experten und Expertinnen	16
3.3.2 Aufbau des Interviews	16
3.3.3 Auswertung	17
3.3.4 Rechtliche und ethische Grundlagen	17
3.4 Methodik zur Durchführung der Fotoaufnahme	18
4 Resultate	19
4.1 Gliederung der Landschaft	19
4.2 Auswertung der Landschaftssegmente	20
4.3 Landschaftstypen	22
4.4 Geodaten-gestützte Standortbestimmung	23
4.4.1 Beispiel Moorlandschaft	23

4.4.2	Beispiel Waldlandschaft	24
4.4.3	Beispiel Verkehrsinfrastrukturlandschaft	24
4.4.4	Beispiel Wildheulandschaft	25
4.4.5	Standorte nach dem Geodaten-gestützten Teil	26
4.5	Interviews	27
4.5.1	Eschholzmatt-Marbach	27
	Standorte	28
4.5.2	Flühli-Sörenberg	28
	Standorte	29
4.5.3	Entlebuch	29
	Standorte	30
4.5.4	Hasle	30
	Standorte	31
4.5.5	Schüpfheim	31
	Standorte	32
4.5.6	Romoos	32
	Standorte	32
4.5.7	Doppleschwand	33
	Standorte	33
4.6	Fotostandortzusammenstellung	34
4.7	Aufnahmeblickwinkel	35
4.7.1	Moorlandschaft	35
4.7.2	Energieinfrastrukturlandschaft	36
5	Diskussion	37
5.1	Wie kann eine Methodik entwickelt werden, die robust, nachvollziehbar und reproduzierbar ist und zur Auswahl der Standorte führt?	37
5.2	Wie können die Eigenheiten UBE durch ein Fotomonitoring am besten abgebildet werden?	38
5.3	Welche Landschaftsbilder sind “typisch,, “charakteristisch,, und “schön,, in der UBE und wie können diese identifiziert und dokumentiert werden? . .	38
5.4	Welche Kriterien sollten bei der Auswahl der Standorte für das Fotomonitoring in der UBE berücksichtigt werden?	39
5.5	Welche Rolle spielen Experteninterviews bei der Erfassung der landschaftlichen Subjektivität?	40
5.6	Methodenkritik	41
6	Schlussfolgerung	43

A	Anhang	46
A.1	Feldprotokoll	46
A.2	Interview-Leitfaden	47
A.3	Nummern der einzelnen Landschaftssegmente	49
A.4	Auswertung der Landschaftssegmente	50
A.5	Netzdiagramme	52
A.6	Aufnahmen, Luftbildstandorte & Feldprotokolle	54
A.6.1	Alplandschaften	54
A.6.2	Auenlandschaft	56
A.6.3	Bohrplatte	58
A.6.4	Energieinfrastrukturlandschaften	60
A.6.5	Flusslandschaften	64
A.6.6	Gewerbelandschaften	68
A.6.7	Haupttal	72
A.6.8	Heckenlandschaften	74
A.6.9	Intensive Grünlandlandschaft	76
A.6.10	Karstlandschaft	78
A.6.11	Ländliche Dorflandschaft	80
A.6.12	Militärinfrastrukturlandschaften	90
A.6.13	Moorlandschaften	92
A.6.14	Mosaiklandschaften mit Wald-Offenland Muster	98
A.6.15	Napfberglandschaft	100
A.6.16	Obstwiesenlandschaften	102
A.6.17	Sakrallandschaften	104
A.6.18	Streusiedlungslandschaften	108
A.6.19	Tourismusinfrastrukturlandschaften	112
A.6.20	Verkehrsinfrastrukturlandschaften	116
A.6.21	Waldlandschaften	118
A.6.22	Weilerlandschaften	122
A.6.23	Wildheulandschaften	124
A.6.24	Wytweidelandschaften / Waldweidelandschaften	126
A.7	Verwendung von KI-Werkzeugen	128

Abkürzungsverzeichnis

ARE	Bundesamt für Raumentwicklung
BAFU	Bundesamt für Umwelt
DHM	Digitales Höhenmodell
GIS	Geoinformationssystem
ISOS	Inventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz
LABES	Landschaftsbeobachtung Schweiz
RAWI	Raum und Wirtschaft
SL	Stiftung Landschaftsschutz Schweiz
TLM	Topografisches Landschaftsmodell
UBE	UNESCO Biosphäre Entlebuch
UNESCO	Organisation der Vereinten Nationen für Erziehung, Wissenschaft und Kultur
WSL	Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft

1 Einführung

1.1 Thematische Einleitung und Problemstellung

Die UNESCO Biosphäre Entlebuch (UBE) ist seit 2008 ein Schweizer Naturpark. Zur Aufrechterhaltung des Labels „Park von nationaler Bedeutung“ muss das Bundesamt für Umwelt (BAFU) alle 10 Jahre über die Entwicklung in der Region informiert werden (BAFU, 2024). Im Rahmen der Verleihung des Labels werden die „Pärke von nationaler Bedeutung“ in den nächsten Jahren aufgefordert, ein fotobasiertes Landschaftsmonitoring aufzubauen. Innerhalb des jeweiligen Perimeters sollen dazu in jeder Gemeinde „typische“, „charakteristische“ und „schöne“ Landschaftsräume fotografiert werden. Um eine repräsentative Auswahl der verschiedenen Landschaftstypen zu gewährleisten, sollen hierbei in jeder Gemeinde fünf Standorte fotografiert werden. Eine Methodik zur Definition dieser Landschaften und entsprechender Fotostandorte fehlt der UBE aktuell noch und soll in dieser Arbeit entwickelt werden.

Die UBE hat sich zum Ziel gesetzt, die Vielfalt der attraktiven und einzigartigen Natur- und Kulturlandschaft zu erhalten und zu schützen. Neben dem Schutz steht die Sensibilisierung für die besonderen Qualitäten der Region im Vordergrund. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der Sicherung einer hohen Biodiversität. Dies gilt insbesondere für die Moor- und Karstlebensräume. Ein weiteres Ziel ist die Gestaltung lebenswerter Dorfkerne und die Etablierung einer nachhaltigen Baukultur.

Durch ein langjähriges Fotomonitoring können die genannten Aspekte der Ziele nicht nur bildlich festgehalten werden, sondern es kann auch eine Sensibilisierung und ein Bewusstsein dafür geschaffen werden, welcher Zustand in den Gebieten der UBE vorgeherrscht hatte und welche Veränderungen über die Zeit stattfanden. Diese Arbeit kann folglich zu einem sorgfältigeren Umgang mit der Landschaft verhelfen und als Grundlage für zukünftige Entscheidungen dienen. Unter Berücksichtigung der genannten Ziele der UBE und der Rahmenbedingungen der Aufgabenstellung wurden nachfolgende Ziele und Fragestellungen für diese Arbeit definiert.

1.2 Zielsetzung

- Z1: Entwicklung einer robusten, nachvollziehbaren und reproduzierbaren Methodik zur Standortwahl für das Fotomonitoring im Entlebuch.
- Z2: Auswahl von Standorten, die über das gesamte Gebiet der UNESCO Biosphäre Entlebuch verteilt sind.
- Z3: Identifizierung und Abbildung der landschaftlichen Eigenheiten der UBE durch ein vielfältiges Fotomonitoring.
- Z4: Einholen von landschaftlicher Subjektivität durch Experteninterviews, um die besonderen Merkmale der UBE besser zu verstehen und darzustellen.
- Z5: Ermittlung von ungefähr 5 Fotostandorten je Gemeinde, welche die Qualitäten dieser Gemeinde im Kontext der ganzen Biosphäre abbildet.

1.3 Fragestellungen

- F1: Wie kann eine Methodik entwickelt werden, die robust, nachvollziehbar und reproduzierbar ist und zur Auswahl der Standorte führt?
- F2: Wie können die Eigenheiten der UBE durch ein Fotomonitoring am besten abgebildet werden?
- F3: Welche Landschaftsbilder sind “typisch,, “charakteristisch,, und “schön,, in der UBE und wie können diese identifiziert und dokumentiert werden?
- F4: Welche Kriterien sollen bei der Auswahl der Standorte für das Fotomonitoring in der UBE berücksichtigt werden?
- F5: Welche Rolle spielen Experteninterviews bei der Erfassung der landschaftlichen Subjektivität?

2 Theoretische Grundlagen

2.1 Definition von „Landschaft“

In der Wissenschaft existiert eine Vielzahl unterschiedlicher Definitionen des Begriffs „Landschaft“ (Kühne (2023), Jessel (2018), Schenk (2017), Kühne et al. (2023)). Je nach Definition und Autor wird der Landschaftsbegriff unterschiedlich weit gefasst. Das Bundesamt für Umwelt legt Landschaft im Landschaftskonzept Schweiz wie folgt fest: „Landschaft ist das Produkt der jeweiligen physischen Umgebung und der Art und Weise, wie Menschen diese wahrnehmen und erleben. Landschaft umfasst den gesamten Raum, also sowohl die ländlichen als auch die verstäderten und städtischen Gebiete der Schweiz.“ (BAFU, 2020). Diese Definition lässt bereits den Schluss zu, dass Landschaft und deren Wahrnehmung in hohem Masse subjektiv geprägt sind. Auch bei der Betrachtung von Hunziker (2010) wird ersichtlich, dass die Subjektivität ein unumgänglicher Bestandteil ist. In seiner Beschreibung geht er so weit, dass Landschaft nur rein „objektiv“ gar nicht existiert, sondern durch die Wahrnehmung, Interpretation und Bedeutungszuweisung des Menschen rein subjektiv konstruiert wird. Zusammenfassend beschreibt Hunziker die Landschaft als ein Konstrukt, das sich aus zwei Komponenten zusammensetzt. Einerseits umfasst sie „objektive“ physische Merkmale, die ihrerseits aus der Interaktion zwischen Mensch und Natur hervorgegangen sind und weiterhin entstehen. Andererseits wird die Landschaft „subjektiv“ gedeutet, wobei der Prozess der Deutung aus einem Wechselspiel zwischen Bedeutungszuweisung und Bedeutungswahrnehmung und -interpretation besteht.

Um diese Komplexität der Landschaft zu reduzieren, ist zu verstehen, welche verschiedenen Ausprägungen der Landschaft existieren und in welchen Erscheinungsformen sie auftreten können. In der Schweiz existieren bereits verschiedene Ansätze dafür, welche auf eine systematische Erfassung und Bewertung der charakteristischen Kulturlandschaften abzielen und diese dabei aus verschiedenen Blickwinkeln beschreiben. Zu diesen Ansätzen zählen beispielsweise die Landschaftstypisierung des Bundesamtes für Raumentwicklung Bundesamt für Raumentwicklung (2011) oder auch die darauf aufbauenden Agrarlandschaftstypen von Szerencsits et al. (2009). Diese sind jedoch nicht tiefgehend genug, um die sozio-kulturellen Aspekte der Kulturlandschaften adäquat zu erfassen. Als Referenz kann, um diese Lücke zu schliessen, der Katalog der charakteristischen Kulturlandschaften der Schweiz der Stiftung Landschaftsschutz (SL) Schweiz herangezogen werden, welcher 39 charakteristische Kulturlandschaften der Schweiz zusammenfasst (Rodewald et al., 2014). Diese Landschaften repräsentieren verschiedene Typen und Ausprägungen der Schweizer

Landschaft, wobei auch transformierte und urbane Kulturlandschaften berücksichtigt werden. Die Erfassung und Bewertung erfolgt dabei methodisch auf Basis der sozio-kulturellen Landschaftsleistungen, welche die Bedeutung und Nutzung der Landschaft durch die Gesellschaft reflektieren. Der Katalog zielt darauf ab, die Gefahr eines unbeabsichtigten Verlustes der charakteristischen Qualitäten von Kulturlandschaften im Zuge von Entwicklungsprojekten oder anderweitiger Nutzung zu verringern und eine Datengrundlage der verschiedenen Landschaftstypen in der Schweiz zu schaffen. Der Katalog dient dabei als Instrument zur Identifizierung, Bewertung und Analyse der verschiedensten, regionaler Kulturlandschaften. Es sei darauf hingewiesen, dass Landschaften oft keine klaren Grenzen aufweisen und sich in ihrer Ausprägung überlagern können. Diese Komplexität erfordert eine differenzierte Betrachtung und Bewertung, um die spezifischen Qualitäten und Entwicklungspotenziale jeder Landschaft angemessen zu erfassen. Die Anwendung dieses Katalogs bei kantonalen und regionalen Landschaftsinventaren erfordert dementsprechend ein methodisches Vorgehen, das auf einer groben Abgrenzung der Landschaften basiert, gefolgt von einer detaillierten Beschreibung und Bewertung ihrer Qualitäten. Die Verfasser des Kataloges empfehlen des Weiteren eine enge Zusammenarbeit mit lokalen Akteuren und der Bevölkerung, um eine breite Akzeptanz und Identifikation mit den bestimmten Landschaftscharakteristiken sicherzustellen. Der Katalog leistet insgesamt einen wichtigen Beitrag zur Würdigung der Vielfalt und Bedeutung der Kulturlandschaften in der Schweiz sowie zu ihrer nachhaltigen Entwicklung. Dies ist von entscheidender Bedeutung, um einer zunehmenden Banalisierung und dem Verlust charakteristischer Landschaftsqualitäten entgegenzuwirken und die Identität und Lebensqualität der Schweizer Landschaft zu bewahren.

2.2 Landschaftsbeobachtung

Gestützt auf Art. 25a des Natur- und Heimatschutzgesetzes ist das Programm Landschaftsbeobachtung Schweiz (LABES) das gesamtschweizerische Instrument zur Beobachtung der Landschaft (Bundesversammlung der Schweizerischen Eidgenossenschaft, 1966). Das von der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Umwelt (BAFU) entwickelte LABES kombiniert verschiedene Methoden zur periodischen Erfassung des Zustands und der Veränderungen der Schweizer Landschaft. Hierbei integriert das LABES die Landschaftsdefinition aus Artikel 1a der „Europäischen Landschaftskonvention“, wie sie bereits oben aufgeführt wurde. Aus diesem Grund verwendet LABES sowohl physische als auch soziale Indikatoren. Die Methoden zur Erhebung der physischen Indikatoren umfassen die Fernerkundung, GIS sowie Bodenproben. Auf diese Weise können physische Veränderungen in der Landschaft erfasst werden. Die sozialen Indikatoren werden ergänzend dazu durch Befragungen

der Bevölkerung und andere partizipative Methoden erhoben. Die Autoren betonen hierbei, dass gezielte Fragen einen tieferen Einblick in die Landschaft und ihre Veränderungen ermöglichen (Wartmann et al., 2021).

Zusätzlich zur Landschaftsbeobachtung durch Fernerkundung, wie sie im LABES-Programm durchgeführt wird, kann ein gezieltes Fotomonitoring in ausgewählten Regionen eine sinnvolle Ergänzung darstellen. Fotomonitoring bietet den Vorteil, dass spezifische Landschaftsausschnitte gezielt und in hoher Auflösung erfasst werden können, was kostengünstiger als die Fernerkundung ist. Durch diese Fokussierung können besonders interessante oder beispielhafte Regionen detailliert beobachtet und abgebildet werden. Durch regelmäßige Aufnahmen derselben Landschaft aus identischen Blickwinkeln können so detaillierte Veränderungen analysiert werden. Diese Methode ermöglicht es, langfristige Trends und Muster zu erkennen, die durch natürliche Prozesse oder menschliche Aktivitäten verursacht werden (Traxler, 1998). Im Naturschutz können beispielsweise Schutzgebiete überwacht und die Effektivität von Naturschutzmassnahmen bewertet werden (Hall, 2002). Der direkte visuelle Vergleich bietet eine leicht verständliche Darstellung der Veränderungen, was besonders in der Öffentlichkeitsarbeit und Umweltbildung wertvoll ist.

3 Methodik

Die Datenerhebung erfolgt komplementär, sowohl durch eine Geodaten-gestützte Standortbestimmung (objektiver Teil) als auch durch Experteninterviews (subjektiver Teil). Im Rahmen des objektiven Teils erfolgt in einem ersten Schritt die Analyse der Landschaft mittels Geodaten. Dafür wird der Untersuchungsperimeter in einzelne Landschaftssegmente unterteilt, mit dem Ziel, die Landschaftsqualitäten und Landschaftscharakteristika der UBE zu bestimmen und zu lokalisieren. Auf Basis dessen soll ein erstes Set an Fotomonitoring-Standorten identifiziert und festgelegt werden. Diese sollen entsprechend den Zielsetzungen über das gesamte Gebiet verteilt sein und die unterschiedlichen Landschaftscharakteristika so gut wie möglich abbilden. Alle Python-Skripte, die zu diesem Zweck verwendet werden, können unter GitLab¹ eingesehen werden.

Wie bereits im Abschnitt 2.1 erläutert, ist Landschaft und vor allem deren Wahrnehmung zu einem sehr grossen Teil subjektiv. Aus diesem Grund soll im darauffolgenden Schritt dieser Aspekt der Landschaft miteinbezogen werden. In diesem subjektiven Teil wird ein Experteninterview mit sieben Gebietskennerinnen und Gebietskennern durchgeführt. In den Interviews wird auf die Landschaft bezogenes Fachwissen eingeholt, um so die bereits zuvor zusammengestellten Fotostandorte anhand ihrer Einschätzung zu validieren und gegebenenfalls zu ergänzen. Die allgemeine Vorgehensweise wird in Abbildung 3.1 dargestellt.

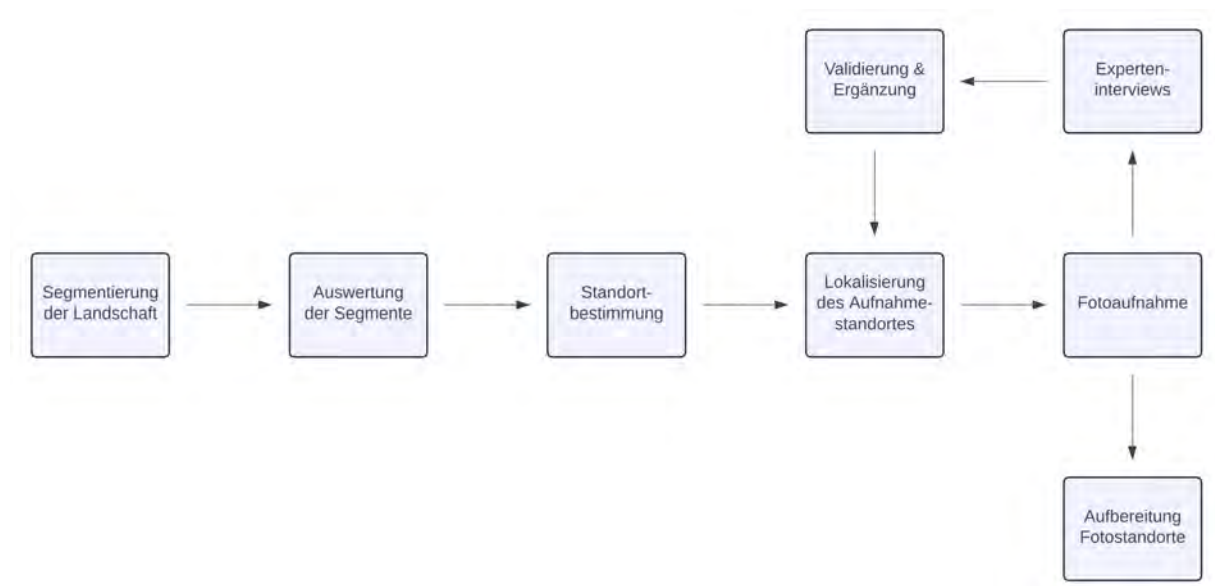


Abbildung 3.1: Methodischer Überblick

¹<https://gitlab.ethz.ch/splanzer/ba24>

3.1 Untersuchungsperimeter UNESCO Biosphäre Entlebuch

Das Gebiet der UBE bildet den Untersuchungsperimeter dieser Arbeit. Die UBE wurde 2001 von der UNESCO als erstes Biosphärenreservat der Schweiz nach der Sevilla-Strategie von 1995 anerkannt (UNESCO Biosphäre Entlebuch, 2024a). Im weltweiten Netz der rund 700 Biosphärenreservate repräsentiert das Entlebuch die voralpine Moor- und Karstlandschaft und gilt heute als eigentliche Modell- und Vorzeigeregion der UNESCO. Rund ein Viertel der Fläche der UBE besteht aus Moorlandschaften von nationaler Bedeutung. In der Schweiz gibt es auf so engem Raum nirgendwo so viele national geschützte Moore wie im Entlebuch. Insgesamt steht rund die Hälfte der Fläche der UBE unter Schutz. Trägerschaft der Biosphäre ist der Gemeindeverband UBE, dem die sieben Gemeinden Doppleschwand, Entlebuch, Escholz matt-Marbach, Flühli-Sörenberg, Hasle LU, Romoos und Schüpfheim mit insgesamt 17'700 Einwohnerinnen und Einwohnern angehören.

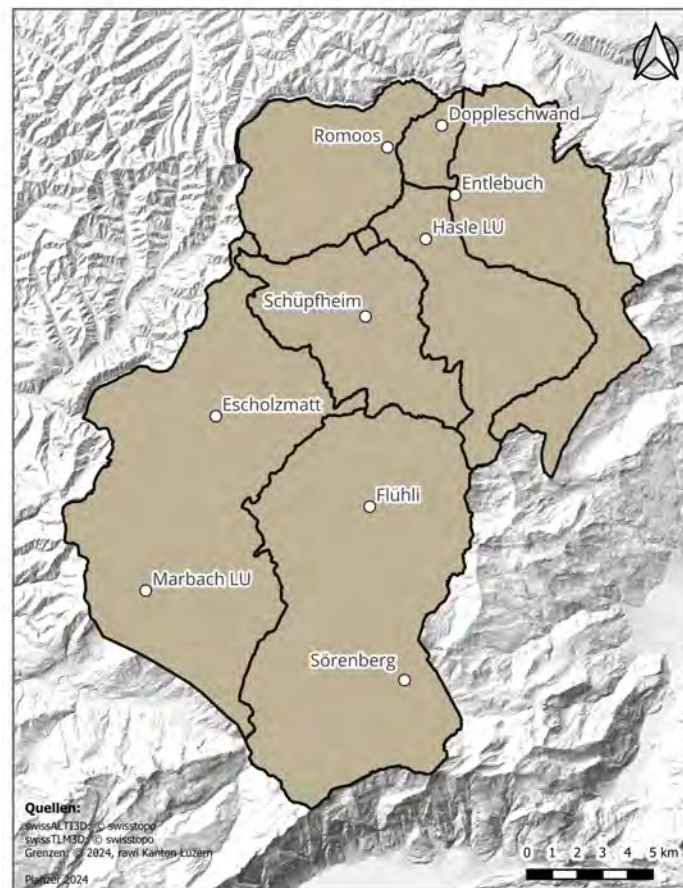


Abbildung 3.2: Untersuchungsperimeter UBE

3.2 Geodaten-gestützter Teil

3.2.1 Datengrundlage und GIS

Für die Analyse mittels GIS und Python-Skripts wurden Datensätze aus verschiedenen Quellen genutzt (siehe Tabelle 3.1, Tabelle 3.2 und Tabelle 3.3).

Datengrundlage Kanton Luzern

Tabelle 3.1: Daten Geoportal Luzern (rawi Kanton Luzern, 2024)

Datensatz	Datentyp	Beschreibung
Amphibien Laichgebiet	Polygon Z	Schutzgebiete für die Laichplätze von Amphibien
Auen	Polygon Z	Natürliche Lebensräume im Überschwemmungsbereich von Gewässern
Flachmoore	Polygon Z	Nährstoffreiche Feuchtgebiete mit niedriger Vegetation, die durch Grund- und Regenwasser gespeist werden
Hochmoore	Polygon Z	Feuchtgebiete, die nur durch Regenwasser gespeist werden, mit torfhaltigem Boden und angepasster Vegetation
ISOS	Point Z	Inventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz
Moorlandschaften	Polygon Z	Schutzgebiete für Moorlandschaften
Organische Böden	Polygon Z	Böden mit hohem organischem Anteil im Oberboden
Smaragd	Polygon Z	Schutzgebiete im Rahmen des Smaragd-Netzwerks
Trockenwiesenweiden	Polygon Z	Ertragsarme, aber artenreiche Wiesen auf bodentrockenen Standorten

Datengrundlage Bund

Tabelle 3.2: SwissTLM3D (swisstopo, 2024)

Objektart	Feature Class	Datentyp	Beschreibung
Einzelbaum Gebüsch	TLM_EINZELBAUM_ GEBUESCH	Punkt Z	Einzelbäume > 5m Höhe, in 3D erfasst
Eisenbahn	TLM_EISENBAHN	Linie Z	Gleisachsen von Bahnen, inkl. Mehrspurigen
Fliessgewässer	TLM_ FLIESSGEWAESSER	Linie Z	Lineare Führung von Flüssen
Gebüschwald	TLM_ BODENBEDECKUNG	Polygon Z	Dicht bestockte Fläche mit Sträuchern
Staubaute	TLM_STAUBAUTE	Polygon Z	Stauanlagen und Rückhaltebecken
Strassen	TLM_STRASSE	Linie Z	Alle Strassen und Wege
Versorgungs- bauten	TLM_ VERSORGUNGSBAUTE	Punkt Z	Anlagen für Versorgung und Kommunikation, z.B. Windräder
Wald	TLM_ BODENBEDECKUNG	Polygon Z	Dicht bewaldete Fläche mit Bäumen
Stehendes Gewässer	TLM_STEHENDES_ GEWAESSER	Linie Z	Inseln und Uferlinien von stehenden Gewässern
Übrige Bahnen	TLM_UEBRIGE_BAHN	Linie Z	Andere Bahnen, wie Bergbahnen

Nebst dem swissTLM3d Datensatz wurde vom Bund die Arealstatistik der Schweiz verwendet. Diese liefert umfassende Daten zur Bodennutzung und -bedeckung und ist ein zentrales Instrument für die langfristige Raumbeobachtung (Bundesamt für Statistik, 2023). Sie umfasst digitale Farbluftbilder und die Interpretation von Bodennutzungsänderungen über mehrere Erhebungsperioden. Für diese Arbeit erfolgt die Darstellung der Arealstatistik durch Rasterdaten, wobei die Siedlungsfläche den höchsten und die Waldfläche den niedrigsten Wert aufweist.

Datengrundlage Knaus Florian

Tabelle 3.3: SwissTLM3D Daten Knaus Florian (Knaus, 2015)

Datensatz	Datentyp	Beschreibung	Bedeutung hoher und tiefer Werte
Biodiversität	Raster	Die Biodiversität auf Artenstufe, basierend auf der geschätzten Anzahl Pflanzenarten.	Hoher Wert: Hohe Artenvielfalt; Tiefer Wert: Niedrige Artenvielfalt
Druck bezüglich Landnutzungsänderungen	Raster	Druck auf die Landschaft durch mögliche zukünftige Landnutzungsänderungen.	Hoher Wert: Starker Druck auf Landnutzung; Tiefer Wert: Geringer Druck
Empfindlichkeit der Lebensräume	Raster	Sensibilität eines Lebensraums gegenüber menschlichen Aktivitäten und Störungen.	Hoher Wert: Hohe Empfindlichkeit gegenüber Störungen; Tiefer Wert: Geringe Empfindlichkeit
Geologische Formationen	Raster	Gebiete, die geologische, geomorphologische oder geoökologische Prozesse veranschaulichen.	Hoher Wert: Bedeutende geologische Merkmale; Tiefer Wert: Weniger bedeutende geologische Merkmale
Hemerobiegrad	Raster	Grad der menschlichen Beeinflussung der Natur, inverser Wert des Natürlichkeitsgrades.	Hoher Wert: Starker menschlicher Einfluss; Tiefer Wert: Geringer menschlicher Einfluss
Landschaftlicher Eigenwert	Raster	Bewertung der Landschaft basierend auf ästhetischen Qualitätsmerkmalen wie Kohärenz, Lesbarkeit, Komplexität und Mysteriosität.	Hoher Wert: Hohe ästhetische Qualität; Tiefer Wert: Geringe ästhetische Qualität
Schutzstatus	Raster	Grad der gesetzlichen Schutzmassnahmen und Nutzungsbeschränkungen eines Gebietes.	Hoher Wert: Strenge Schutzmassnahmen; Tiefer Wert: Weniger strenge Schutzmassnahmen
Standortgebundene essentielle Funktionen	Raster	Ökosystemfunktionen, die für Bewohner und Gäste nur schwer ersetzbar sind, wie Lawinen- oder Hochwasserschutz.	Hoher Wert: Wichtige Ökosystemfunktion; Tiefer Wert: Weniger wichtige Ökosystemfunktion
Zersiedelung	Raster	Grad der Verteilung von Siedlungen im Raum, gemessen an der Anzahl Gebäude pro Hektar.	Hoher Wert: Hohe Zersiedelung; Tiefer Wert: Geringe Zersiedelung

3.2.2 Segmentierung der Landschaft

In dieser Arbeit wird ähnlich wie in der Studie von Alle (2020) ein Bottom-up-Ansatz zur Landschaftssegmentierung verwendet. Dabei wird das Untersuchungsgebiet zunächst nach bestimmten Kriterien in viele kleine Landschaftssegmente unterteilt, bevor diese Landschaftssegmente wieder zu grösseren Landschaftssegmente zusammengefasst werden. Die Klassifizierungskriterien basieren auf morphologischen Bändern, wie auch in der Masterarbeit von Bamert (2013). Diese Bänder beschreiben verschiedene geomorphologische Eigenschaften der Landschaft und werden aus digitalen Höhenmodellen abgeleitet. In dieser Arbeit werden die Bänder „Exposition“, „Höhe“ und „Hangneigung“ verwendet. Diese Bänder wurden zunächst mithilfe der Rasteroperatoren von QGIS aus dem digitalen Höhenmodell (DHM25) abgeleitet. Folglich wurden sie entsprechend der Konfiguration aus der Masterarbeit von Bamert (2013) in einem gemeinsamen Layer zusammengefasst, wobei jedem Band eine bestimmte Gewichtung zugewiesen wurde.

- Exposition (Gewichtung: 3)
- Höhe über Meer (Gewichtung: 10)
- Hangneigung (Gewichtung: 37)

Anschliessend wurden die Daten in ein Vektorformat umgewandelt, um eine effiziente Weiterverarbeitung zu ermöglichen. Um die durch Kombination der morphologischen Bänder entstandenen Polygone sinnvoll zu grösseren Einheiten zu aggregieren, wurde ein Algorithmus entwickelt und in Python implementiert. Dabei wurden die Geodaten eingelesen, sowie die Fläche jedes Polygons berechnet und als neue Spalte in der GeoDataFrame gespeichert. Das Ziel dieses Schritts besteht darin, Polygone aus dem Eingabe-Layer so zu kombinieren, dass am Ende neue Polygone entstehen, deren Fläche eine bestimmte Mindestgrösse aufweisen. Bei der Bestimmung dieser Grösse wird von der Methode von Bamert (2013) abgewichen, da es im Zusammenhang mit dieser Arbeit von Vorteil ist, auch grössere zusammenhängende Gebiete als eine Einheit zu betrachten (Zum Beispiel das komplette Haupttal der UBE). Daher wird eine Mindestgrösse von 5 km^2 pro Landschaftseinheit festgelegt. Die Definition dieser Grösse erfolgte experimentell, indem der Algorithmus mit verschiedenen Mindestgrössen durchgeführt und dessen Auswirkung auf markante Landschaftsteile analysiert wurde. Für die Überprüfung wurden in diesem Fall das Haupttal, die Schratzenflue sowie die Schafmatt ausgewählt, welche als einheitliche Polygone definiert werden sollten. Zusätzlich zur Mindestgrösse, besteht die Anforderung, dass die neuen Polygone so aggregiert werden, dass sie das gesamte Gebiet lückenlos und ohne Überlappungen abdecken.

Zu diesem Zweck wurden die Polygone wie folgt iterativ verarbeitet: Der Algorithmus wählt zuerst das kleinste verfügbare Polygon aus und identifiziert dessen benachbarte

Polygone. Gemäss Tobler's Gesetz haben nahe beieinander liegende Landschaftssegmente stärkere charakteristische Gemeinsamkeiten als weiter entfernte (GISGeography, 2017). Daher wird anschliessend das kleinste benachbarte Polygon mit dem ausgewählten Polygon vereinigt, um ein grösseres Polygon zu erzeugen. Dieser Prozess wird iterativ fortgesetzt, bis keine Polygone mehr kleiner als die bestimmte Mindestfläche sind. Die Validierung des Algorithmus erfolgt durch eine visuelle Überprüfung der kombinierten Polygone auf Kohärenz und Konsistenz sowie durch quantitative Analysen, um die Veränderungen in der Geometrie und Fläche der Polygone vor und nach der Anwendung des Algorithmus zu bewerten.

Neben dieser Vorgehensweise wurden auch andere Clustering-Verfahren erprobt, wie beispielsweise k-means oder Spectral Clustering. Bei der visuellen Überprüfung zeigte sich jedoch, dass diese Verfahren nur bedingt geeignet sind.

3.2.3 Auswertung der Segmente

Die Auswertung der einzelnen Landschaftssegmente hat zum Ziel, die in den Segmenten enthaltenen Merkmale und deren Ausprägungen zu untersuchen. Dazu wurden sowohl Raster- als auch Vektordatensätze verwendet, wobei jeder dieser Datensätze ein Landschafts-beschreibendes Attribut enthält. Diese Attribute können später als entscheidende Qualitätsmerkmale bei der Standortbestimmung dienen. Gemeinsam ermöglichen die Attribute eine vielfältige Darstellung der Landschaft anhand von Indikatoren. Inhaltlich lassen sich die Eingangsdaten in drei grobe Kategorien einteilen:

- Einfache Objekte: Zum Beispiel die Anzahl der Bäume, um dicht bewaldete Gebiete zu identifizieren.
- Inventarobjekte: Zum Beispiel das ISOS, um prägende Ortskerne zu lokalisieren.
- Komplexe Layer: Zum Beispiel die Zersiedelung oder Hemerobiegrad, die den Einfluss des Menschen auf die Landschaft zeigen.

Die Unterscheidung der Eingangsdaten in Vektor- und Rasterdaten ist bei der Auswertung aktiv zu berücksichtigen. Die Auswertung der einzelnen Landschaftssegmente erfolgt je nach Datentyp wie folgt

- Vektordaten: Es wird nur die Überlagerung der Segmente mit Vektordaten geprüft, unabhängig davon, ob es sich um Punkte, Linien oder Polygone handelt. Anschließend werden die Daten normiert und pro 1 km². berechnet.
- Rasterdaten: Eine direkte Überlagerung ist hier nicht sinnvoll. Daher werden für jedes Landschaftssegment der Mittelwert und die Standardabweichung der Rasterwerte berechnet.

Die Umsetzung dieser Methode erfolgt ebenfalls in Python. Um einen umfassenden Überblick über die Merkmale und ihre Ausprägungen in den verschiedenen Landschaftssegmenten zu erhalten, werden für eine effiziente Analyse und Interpretation der Ergebnisse alle relevanten Daten in tabellarischer Form zusammengefasst. Auf Basis dessen wird die Korrelation der Eingangsdaten berechnet, um mögliche Zusammenhänge zwischen den Landschafts-beschreibenden Attributen zu identifizieren und Muster in den Daten zu erkennen. Die Spalten werden mithilfe eines Greedy-Algorithmus nach ihrer Korrelation sortiert, sodass Attribute mit hoher Korrelation möglichst nahe beieinander liegen. Ein Greedy-Algorithmus bietet eine schnelle und ausreichend gute Lösung für diese Problematik (Wang, 2023).

3.2.4 Netzdiagramm

Um die Ausprägungen und Eigenschaften der einzelnen Polygone darzustellen, werden Netzdiagramme erstellt. Die Kategorien wurden anhand einer korrelationsortierten Tabelle dargestellt. Damit alle Kategorien vergleichbar sind, wurden sie auf einen Bereich von 0 bis 1 normiert:

$$x_{\text{norm}} = \frac{x - \min(X)}{\max(X) - \min(X)} \quad (3.1)$$

3.2.5 Standortbestimmung

Die Bestimmung der Standorte für das Fotomonitoring erfolgt anhand der Auswertung der Segmente, des Katalogs der charakteristischen Kulturlandschaften der Schweiz (Rodewald et al., 2014), der Luftbilder und Geländemodellen sowie unter Berücksichtigung des Vorwissens über das Gebiet. Der Arbeitsablauf wird hierfür in mehrere Schritte aufgeteilt.

1. Schritt: Überprüfung des Landschaftskatalogs

Eine Region erhält ihren spezifischen landschaftlichen Charakter durch die Gesamtheit der darin vorkommenden Elemente. Sowohl natürliche Gegebenheiten wie Berge, Gewässer, Vegetation als auch vom Menschen geschaffene Elemente wie Bauwerke, Infrastruktur und Landnutzungsformen prägen den Charakter einer Region (Leidinger Christian et al., 2020). In einem ersten Schritt ist daher das Ziel, eine möglichst grosse Vielfalt an Landschaften innerhalb des Untersuchungsperimeters zu identifizieren. Dafür wird der Katalog der charakteristischen Kulturlandschaften der SL gesichtet und sich auf diejenigen Landschaftstypen beschränkt, die im Untersuchungsperimeter existieren könnten (Rodewald et al., 2014).

2. Schritt: Ergänzung der Landschaften

Obwohl der Katalog bereits 39 charakteristische Kulturlandschaften enthält, ist er nicht abschliessend (Rodewald et al., 2014). So ist beispielsweise der hochalpine Raum nicht enthalten. Ebenso können sehr regionsspezifische Landschaften, wie beispielsweise die Karstlandschaft, fehlen. Nach Durchsicht des Katalogs werden daher die Landschaften ergänzt, um alle für eine Region wichtigen Landschaftsmerkmale abbilden zu können. Darüber hinaus besteht in diesem Schritt die Möglichkeit, die Liste um weitere Merkmale wie Ortsbilder oder Siedlungsstrukturen zu ergänzen, sofern dies für das Fotomonitoring erforderlich ist.

3. Schritt: Einschränkung des Untersuchungsgebiets

Im dritten Schritt wird das Untersuchungsgebiet eingegrenzt. Ziel ist es, die in den Schritten eins und zwei identifizierten Landschaftstypen in den Landschaftssegmenten aus Unterabschnitt 3.2.5 zu lokalisieren und so den Untersuchungsraum für die Fotostandorte einzugrenzen. Die Komplexität dieses Schritts variiert je nach Landschaftstyp, wobei die Datengrundlage und vorhandene Expertise entscheidende Faktoren sind. Bei einer guten Datengrundlage, also Daten, die den Landschaftstyp direkt beschreiben, wird wie folgt vorgegangen: Die Auswertung der Landschaftssegmente dient zur Eingrenzung des Untersuchungsgebiets. Kriterien, die den Landschaftstyp beschreiben, werden verwendet, um den Perimeter auf jene Bereiche zu beschränken, in denen die gesuchte Landschaft deutlich

ausgeprägt vorkommt. Im ersten Schritt werden Segmente ausgeschlossen, in denen der Landschaftstyp sicher nicht vorkommt. Zum Beispiel werden alle Segmente ausgeschlossen, in denen keine Siedlung vorkommt, wenn nach einer ländlichen Siedlungslandschaft gesucht wird. Die verbleibenden Segmente werden dann bezüglich ihrer qualitativen Eigenschaften analysiert, welche aus den Daten identifiziert werden. Das bedeutet, dass bei der Suche nach einer Waldlandschaft jene Segmente berücksichtigt werden, die einen hohen bis sehr hohen Waldanteil aufweisen. Bei Landschaftscharakteristika, die sich aufgrund fehlender oder unzureichender Daten nur schwer rein über die Auswertung bestimmen lassen, ist Vorwissen unabdingbar, um diese Lücke zu schliessen. In solchen Fällen werden die Regionen anhand des Vorwissens eingegrenzt. Sollte dieses Vorwissen nicht vorhanden sein, kann gezielt in Experteninterviews nach dem spezifischen Landschaftstyp gefragt werden.

4. Schritt: Luftbildanalyse und Standortauswahl

Im Anschluss an die Einschränkung des Untersuchungsgebiets auf einzelne Segmente erfolgt eine Überprüfung der potenziellen Landschaftsbilder anhand einer Luftbildanalyse. Hierbei wird eruiert, ob die ausgewählten Landschaftsbilder in den identifizierten Segmenten vorkommen könnten. Falls dies der Fall ist, wird nach einem geeigneten Standort für das Fotomonitoring gesucht. Hierbei werden auch angrenzende Gebiete berücksichtigt. Im Rahmen der Standortsuche wird in diesem Schritt das Höhenmodell sowie weitere Kartenwerke herangezogen, um eine Einschätzung darüber zu gewinnen, welche Sichtmöglichkeiten von einem Standort aus bestehen und welche Bereiche potenziell nicht zu sehen sind. Dabei sind insbesondere Bäume, grosse Senken und Hügel in der unmittelbaren Umgebung von potenziellen Standorten von Relevanz. Falls dies nicht der Fall ist und potenzielle Standorte identifiziert werden können, werden weitere potenzielle Segmente betrachtet. Der Prozess wird iterativ durchgeführt, bis passende Regionen für das Fotomonitoring identifiziert wurden, oder im schlimmsten Fall alle Segmente untersucht wurden und kein geeigneter Standort gefunden wurde. Es werden alle potenziellen Standorte für jeden Landschaftstyp notiert.

5. Schritt: Abwägung und Auswahl der Standorte

Wurden für einen Landschaftstyp mehrere Gebiete ermittelt, so ist abschliessend abzuwägen, welches der Gebiete letztendlich ausgewählt wird. Dabei ist darauf zu achten, dass der gesamte Untersuchungsperimeter angemessen repräsentiert ist, um eine geografische Verteilung der Standorte über die gesamte Fläche zu gewährleisten. In diesem Schritt kann auch entschieden werden, ob ein Landschaftstyp nur an einem Standort oder an mehreren Standorten vertreten sein soll.

3.2.6 Lokalisierung des Aufnahmestandortes

Nach der groben Lokalisierung des Ortes für die Aufnahme eines gewissen Landschaftstypen, ist es erforderlich, den genauen Standort zu bestimmen, von dem aus das Foto aufgenommen wird. Dazu ist es unumgänglich, dass der Ort aufgesucht wird. Eine sorgfältige Vorauswahl der möglichen Standorte erleichtert hierbei die Entscheidungsfindung erheblich. Es kann ratsam sein, die potenziellen Standorte vor dem eigentlichen Besuch mit Google Street View zu überprüfen. Vor Ort können dann mögliche Hindernisse erkannt und die beste Perspektive ermittelt werden. Ein wichtiger Aspekt, den es zu berücksichtigen gilt, ist die Zugänglichkeit des Standorts. Nicht alle Fotostandorte sind öffentlich oder direkt zugänglich. In solchen Fällen ist es von entscheidender Bedeutung, die Erlaubnis der Grundstückseigentümerin oder des Grundstückseigentümers einzuholen.

Bei der Aufnahme sollte das Hauptmotiv im Fokus der Komposition stehen und klar erkennbar sein. Nach Rodriguez (2021) ist es ideal, wenn das Landschaftsbild einen Vorder-, Mittel- und Hintergrund aufweist. So kann dem Bild Tiefe und Wirkung verliehen werden. Der Vordergrund dient dabei als Einstiegspunkt für den Betrachter und lenkt den Blick in die Tiefe. Der Mittelgrund verbindet Vorder- und Hintergrund und bietet zusätzliche Details, während der Hintergrund dem Bild Weite und Tiefe verleiht. Diese Aufteilung in drei Zonen folgt demnach dem natürlichen Sehverhalten und erzeugt laut Schwager et al. (2023) eine realistische, dreidimensionale Wirkung im Bild. Dies wird weiter durch eine symmetrische Anordnung der Elemente entlang der Mittelachse verstärkt. Eine sorgfältige Planung sowie eine genaue Untersuchung vor Ort stellen sicher, dass das Landschaftsbild das gewünschte Motiv adäquat abbildet.

3.3 Methodik zur Durchführung von Experteninterviews zur Standortwahl für Fotomonitoring in der UNESCO Biosphäre Entlebuch

3.3.1 Auswahl der Experten und Expertinnen

Es werden Interviews mit sieben Expertinnen und Experten durchgeführt, jeweils eine Person pro Gemeinde innerhalb der UNESCO-Biosphäre Entlebuch. Primär werden Gemeinderätinnen und Gemeinderäte mit dem Ressort Umwelt oder Natur/Landschaft angefragt. Dies hat den Vorteil, dass sie in ihrer Funktion bereits ihre Gemeinde gegen Aussen repräsentieren und so legitimierte Vertreterinnen und Vertreter dieser sind.

3.3.2 Aufbau des Interviews

Zur Durchführung des Experteninterviews wurde ein strukturierter Interviewleitfaden entwickelt, der die verschiedenen Aspekte der Landschaftscharakteristika abdeckt. Das Interview ist in drei Teile unterteilt. Der erste Teil dient der Herstellung einer persönlichen Verbindung der Gesprächspartnerin oder des Gesprächspartners zur Gemeinde sowie der Ermittlung deren/dessen Funktion in der Gemeinde. Der zweite Teil fokussiert auf die Wahrnehmung der Landschaft der Gemeinde. Hier wurden Fragen formuliert, die darauf abzielen, typische Landschaftscharakteristika der Gemeinde zu identifizieren und zu bewerten. Zusätzlich wurden die Standorte erfragt, von welchen aus die typischen Landschaftscharakteristika am besten zu sehen sind. Im dritten Teil wurden die Landschaftsbilder der zuvor objektiv ermittelten Standorte, sowie unterstützende Kartenwerke präsentiert. Diese dienten als Grundlage für ein fundiertes, kritisches Hinterfragen, das Validieren, sowie Vervollständigen der Standortvorschläge. Die Teilnehmenden wurden dabei gebeten, die vorhandenen Standortvorschläge zu bewerten und zusätzliche Standorte vorzuschlagen, um eine umfassende Repräsentation der Gemeindelandschaft sicherzustellen. Das Ziel besteht nicht nur darin, eine adäquate Repräsentation der Landschaften innerhalb der Gemeinde zu finden, sondern diese auch über die Gemeindegrenzen hinweg zu gewährleisten. Dies impliziert, dass bei Landschaften, welche in mehreren Gemeinden vorkommen, abgewägt werden muss, welcher im Kontext der gesamten UBE der optimale Fotostandort ist. Das Monitoring kann somit als vollständig betrachtet werden, auch wenn nicht alle Landschaftstypen in jeder Gemeinde, in der sie vorkommen, aufgenommen werden. Um die Datenintegrität zu gewährleisten, erfolgt die Aufzeichnung des Interviews mittels Diktiergerät.

3.3.3 Auswertung

Die Daten aus den Experteninterviews werden mittels qualitativer Inhaltsanalyse ausgewertet, um Muster, Themen und Schlüsselaussagen zu identifizieren. Die Aussagen der Expertinnen und Experten werden kategorisiert und thematisch gruppiert, um die wichtigsten Erkenntnisse hervorzuheben. Im Anschluss an die Auswertung erfolgt ein Abgleich der Ergebnisse mit den bereits erhobenen Standorten, um das Monitoring mit den subjektiven Meinungen der Interviewten zu vervollständigen.

3.3.4 Rechtliche und ethische Grundlagen

Der Interviewaufbau und die Durchführungsart wurde einer gründlichen Prüfung und Genehmigung durch die Ethikkommission der ETH Zürich unterzogen, um sicherzustellen, dass sämtliche ethischen Richtlinien strikt eingehalten werden (EK-2024-N-70). Die Qualität der Studie wird durch die transparente Darstellung der angewandten Methodik und die strenge Einhaltung von Datenschutzstandards gewährleistet. Die Teilnahme an den Interviews erfolgt freiwillig und die Teilnehmenden können jederzeit ohne Angabe von Gründen aussteigen. Vor dem Interviewbeginn wird eine beidseitige Einverständniserklärung unterzeichnet.

Die Erhebung der Daten erfolgt unter strengster Vertraulichkeit und ausschliesslich zu wissenschaftlichen Zwecken. Personenbezogene Informationen werden anonymisiert und nach Abschluss der Studie unverzüglich vernichtet, während die anonymisierten Daten für weitere Analysen und Veröffentlichungen aufbewahrt werden.

3.4 Methodik zur Durchführung der Fotoaufnahme

Konsistenz ist ein Schlüsselement für ein erfolgreiches Monitoring (Hall, 2002). Daher ist es wichtig, sicherzustellen, dass die Fotos kontinuierlich vom gleichen Standort aus aufgenommen werden und den gleichen Abschnitt abbilden. Dies ist essentiell, um die Vergleichbarkeit zwischen zwei Fotos zu gewährleisten und Veränderungen überhaupt wahrnehmen zu können, insbesondere bei Aufnahmeabständen von mehreren Jahren.

Die Konsistenzsicherung und Dokumentation der Aufnahmen soll mithilfe eines Feldprotokolls erfolgen, das jeweils bei der Erstaufnahme an einem Standort erstellt wird und dann bei weiteren Aufnahmen zur Überprüfung der Richtigkeit herangezogen werden kann. Das Feldprotokoll dient der Erfassung und Bewertung des Fortschritts und der Qualität von Fotomonitoring-Projekten. Gemäss Peinelt et al. (2016) umfasst es in der Regel die folgenden Elemente:

- Projektname
- Datum, Uhrzeit
- Wetter
- Standort, Wegbeschreibung
- Koordinaten des Aufnahmeortes
- Winkel zu Fotopunkt: Himmelsrichtung (°)
- Kamera-Fotobeschreibung

Damit wird eine Grundlage für die Dokumentation und Auswertung des Projektes geschaffen, die auch in Zukunft den jeweiligen Standort verständlich und nachvollziehbar beschreibt.

4 Resultate

4.1 Gliederung der Landschaft

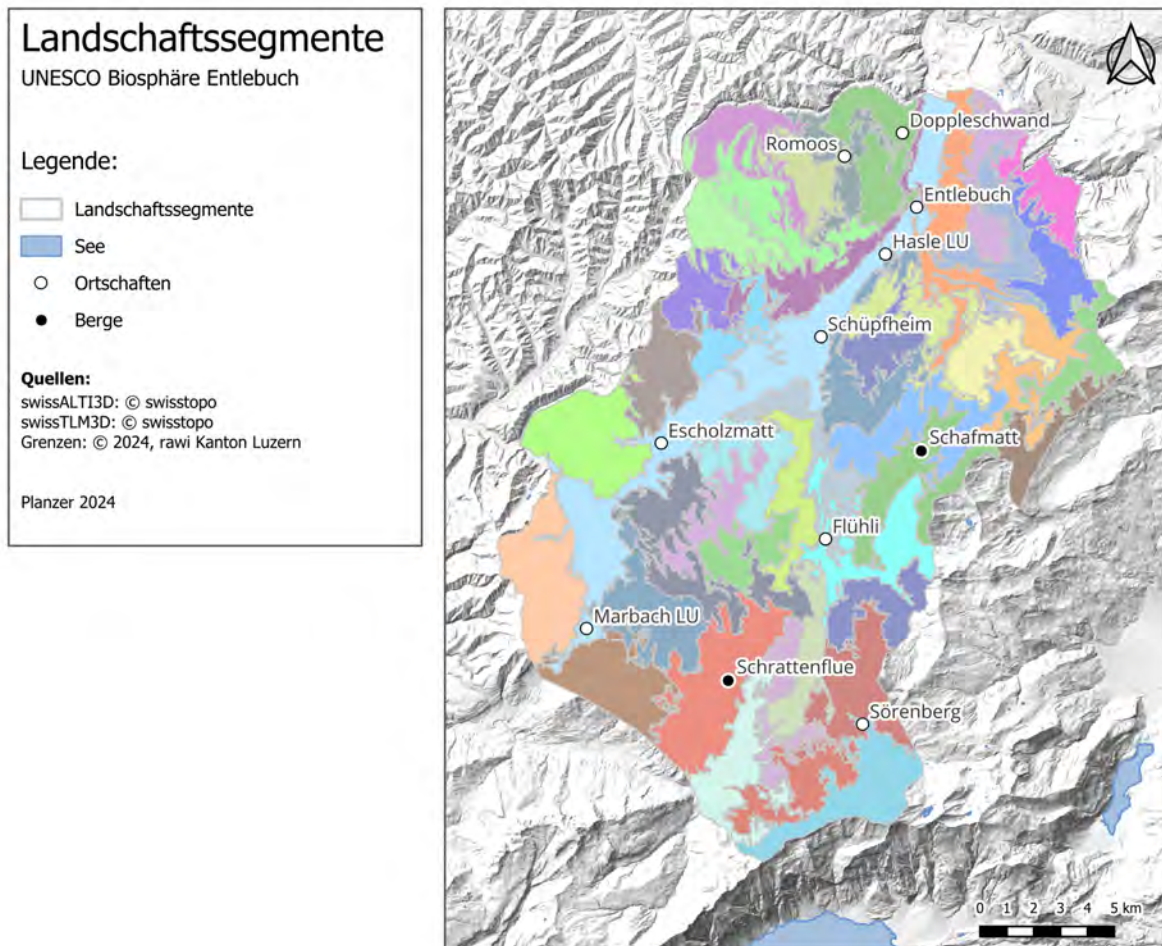


Abbildung 4.1: Landschaftssegmente der UNESCO Biosphäre Entlebuch

Der Untersuchungsperimeter erstreckt sich über die gesamte Fläche der UNESCO-Biosphäre Entlebuch und umfasst eine Fläche von 389.5 km^2 . Die Erzeugung von Landschaftssegmenten mit einer Mindestgrösse von 5 km^2 resultierte in der Segmentierung von insgesamt 45 Polygonen (siehe Abbildung 4.1). Die durchschnittliche Grösse der Landschaftssegmente beträgt 8.7 km^2 , wobei die Standardabweichung 4.5 km^2 beträgt. Das kleinste Segment weist eine Fläche von 5.2 km^2 auf, während das grösste Segment eine Fläche von 34.2 km^2 umfasst und sich über das Haupttal der UBE erstreckt. Neben dem Haupttal wurden auch andere signifikante und subjektiv klar als zusammenhängend wahrgenommene Landschaftselemente wie die Schrattenflue oder die Schafmatt als einheitliche Polygone zusammengefasst.

4.2 Auswertung der Landschaftssegmente

Die verschiedenen Datensätze wurden bezüglich der ermittelten Landschaftssegmente ausgewertet, ermittelt und normiert und kann in Abschnitt A.4 eingesehen werden. Nachfolgend sind exemplarisch die Netzdiagramme von drei Landschaftsausschnitten dargestellt, die aus Gründen der Lesbarkeit nur verkürzt beschriftet sind. Die vollständige Abbildung ist im Abschnitt A.3 zu finden. Die übrigen Netzdiagramme, sowie der Code, sind auf GitLab zu finden. In den Netzdiagrammen steht A für die Anzahl der vorkommenden Elemente, F für den Flächenanteil und D für den Mittelwert.

Das Haupttal (siehe Abbildung 4.2) ist geprägt durch die Siedlungsräume sowie durch die intensive Landwirtschaft. Diese Entwicklung lässt sich auch in der grafischen Darstellung des Netzdiagramms nachvollziehen. So weisen die Kategorien Hemerobiewert, Arealstatistik und ISOS im Haupttal besonders hohe Werte auf.

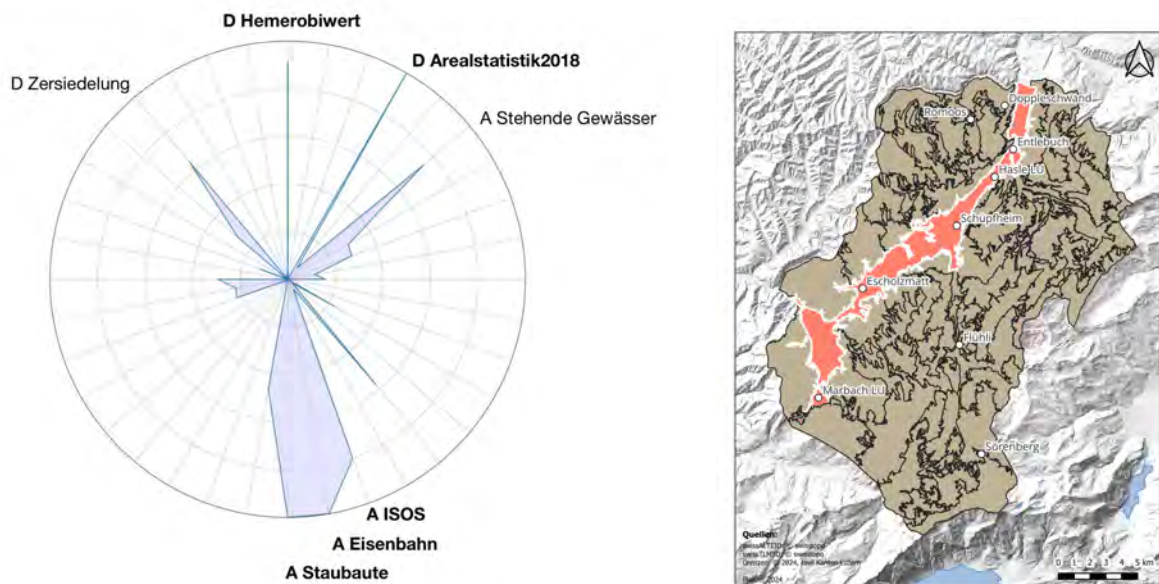


Abbildung 4.2: Auswertung Haupttal

Die Polygonauswertung für das Gebiet in der Nähe des Dorfes Romoos (siehe Abbildung 4.3) zeigt, dass die Werte für Zersiedelung, Hemerobiewert sowie den Flächenanteil des Waldes besonders hoch sind. Zudem weisen die Geotope und die Anzahl Strassen hohe Werte auf. Die hohen Werte sind in erster Linie auf die hügelige Topografie und die dadurch bedingte erschwerte Erschliessung zurückzuführen.

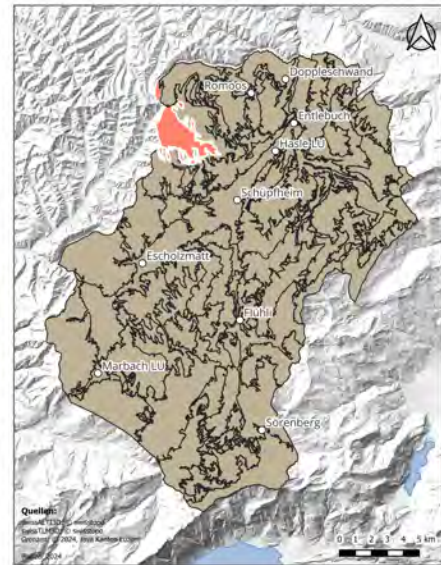
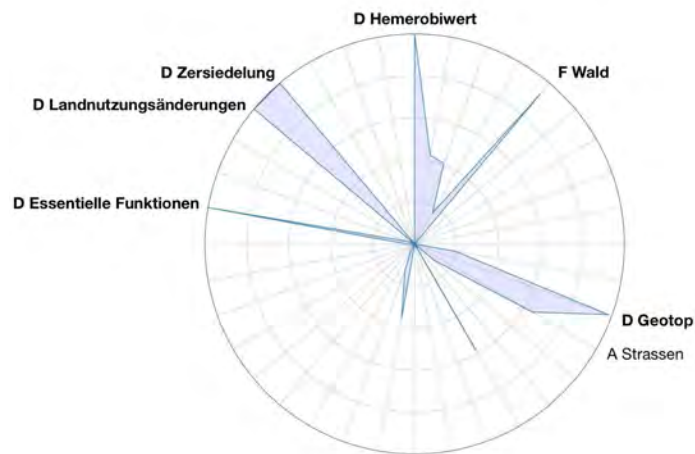


Abbildung 4.3: Auswertung Romoos

Das Gebiet rund um die Ortschaft Sörenberg zeichnet sich in einer starken Vielfalt der landschaftlichen Prägung aus, was auch immer wieder Touristen in diese Region der UBE ziehen. So zeigt beispielsweise das Polygon um die Haglere (siehe Abbildung 4.4) hohe Werte bei den Mooren, dem Schutzstatus sowie der Biodiversität auf.

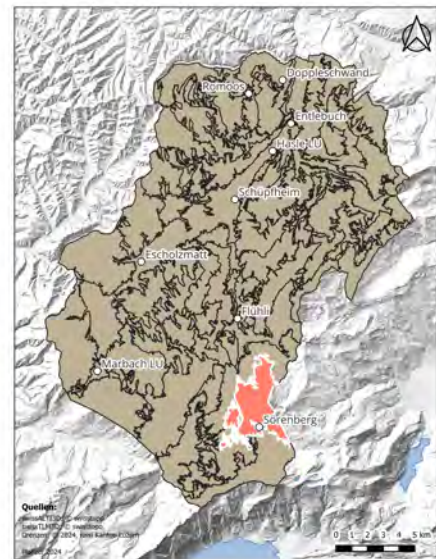
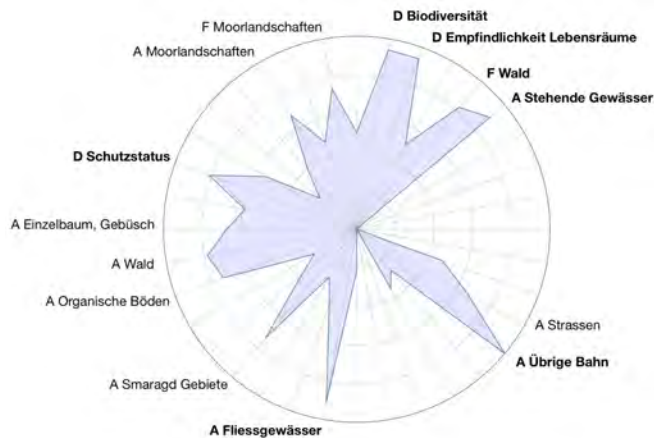


Abbildung 4.4: Auswertung Haglere

4.3 Landschaftstypen

Im Rahmen der Untersuchung wurden die folgenden Landschaftstypen im Katalog der charakteristischen Kulturlandschaften der SL identifiziert und als potenziell im Entlebuch vorkommend vermerkt (Rodewald et al., 2014):

- **Waldtextur**

- Waldlandschaften
- Wytweidelandschaften /
Waldweidelandschaften

- **Infrastrukturtextur**

- Verkehrsinfrastrukturlandschaften
- Energieinfrastrukturlandschaften
- Tourismusinfrastrukturlandschaften
- Militärfrastrukturlandschaften

- **Siedlungstextur**

- Streusiedlungslandschaften
- Ländliche Dorflandschaft
- Weilerlandschaften
- Gewerbelandschaften

- **Gewässertextur**

- Moorlandschaften
- Flusslandschaften

- **Agrartextur**

- Obstwiesenlandschaften
- Heckenlandschaften
- Alplandschaften
- Mosaiklandschaften mit
Wald-Offenland Muster
- Wildheulandschaften
- Intensive Grünlandlandschaft

- **Patrimoinetextur**

- Sakrallandschaften

Die Landschaftstypen „Moorlandschaften“ und „Ländliche Dorflandschaften“ lassen sich weiter unterteilen in die Typen „Flachmoor und Hochmoor“ beziehungsweise „Siedlungskern und Siedlungsraum“. Die Landschaftstypen wurden zudem durch für die UBE spezifische Landschaften ergänzt.

- Karstlandschaft
- Auenlandschaft
- Napfberglandschaft

So konnten im Rahmen der Untersuchung des Perimeters der UBE insgesamt 22 verschiedene Landschaftstypen identifiziert werden. Die Namensgebung entspricht nachfolgend derjenigen des SL.

4.4 Geodaten-gestützte Standortbestimmung

Im Anschluss wird anhand von vier exemplarischen Landschaftstypen die unterschiedliche Komplexität aufgezeigt, welche die Standortbestimmung beinhalten kann. Dabei wird gezeigt, auf welche unterschiedliche Weise die Standorte gefunden wurden. Im Abschnitt A.6 befindet sich die vollständige Zusammenstellung aller Fotostandorte mit Foto, Standortbeschreibung per Luftbild und Feldprotokoll.

4.4.1 Beispiel Moorlandschaft

Moore stellen in der Schweiz eine seltene und wertvolle Form von Lebensraum dar. In der UNESCO-Biosphäre Entlebuch befinden sich insgesamt 46 Hoch- und Übergangsmoore sowie 68 Flachmoore von nationaler Bedeutung, die zusammen eine Fläche von ca. 26 km² ausmachen (UNESCO Biosphäre Entlebuch, 2024).

Aufgrund ihrer Bedeutung sind Moore sehr gut kartiert, wodurch eine umfassende Datengrundlage vorhanden ist, um die gesuchten Moorlandschaften aus dem Katalog der SL sehr gut beschreiben zu können. In Abbildung 4.5 ist die Verteilung der Moorflächen anteilmässig an der Polygonfläche dargestellt. Es ist zu erkennen, dass die Moore sich ausschliesslich im östlichen Teil des Perimeter befinden.

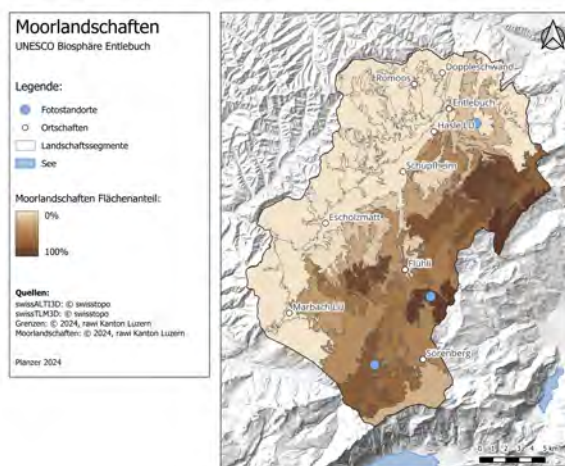


Abbildung 4.5: Moorlandschaftanteile

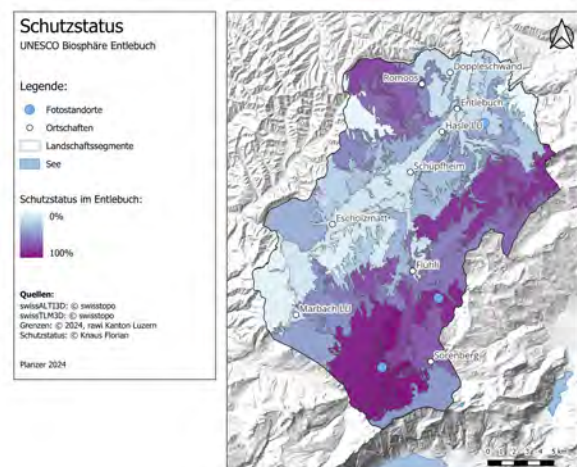


Abbildung 4.6: Schutzstatus

Bei der Wahl der Fotostandorte für die Moorlandschaften wurde darauf geachtet, die vorhandene Diversität aufzugreifen. Dazu wurden zwei Standorte in der Region Sörenberg ausgewählt, die zum einen inmitten der höchsten Moordichte liegen und zum anderen am stärksten geschützt sind (siehe Abbildung 4.6). Als Kontrast dazu wurde ein weiterer Standort östlich von Entlebuch gewählt, welcher von einer intensiven Grünlandschaft umgeben ist und eine deutlich geringere Moordichte in seiner Umgebung aufweist. Durch diese Differenzierung kann aufgezeigt werden, wie der Schutz von Moorlandschaften in

unterschiedlichen Umgebungen und mit unterschiedlichen Rahmenbedingungen funktionieren kann.

4.4.2 Beispiel Waldlandschaft

Wie aus dem Buch von Hahn (2011) hervorgeht, hat sich der Wald im Entlebuch auf eine sehr vielseitige und interessante Weise entwickelt. Aufgrund der ebenfalls sehr guten Datengrundlage konnte bei den Waldlandschaften stark datenbasiert vorgegangen werden. Bei der Wahl möglichst guter Waldstandorte wurden Gebiete mit hohen bis sehr hohem Waldanteil berücksichtigt (siehe Abbildung 4.7). Die Problematik bei der Erfassung von Waldlandschaften besteht in der fotografischen Dokumentation ihrer Eingliederung in die Landschaft. Zudem ist es praktisch nicht möglich, innerhalb der Waldlandschaft zu fotografieren, weshalb Standorte ausserhalb des Landschaftstyps mit gutem Blick darauf gesucht wurden. ES wurde sowohl ein Standort in Romoos als auch einer im Heiligkreuz bestimmt.

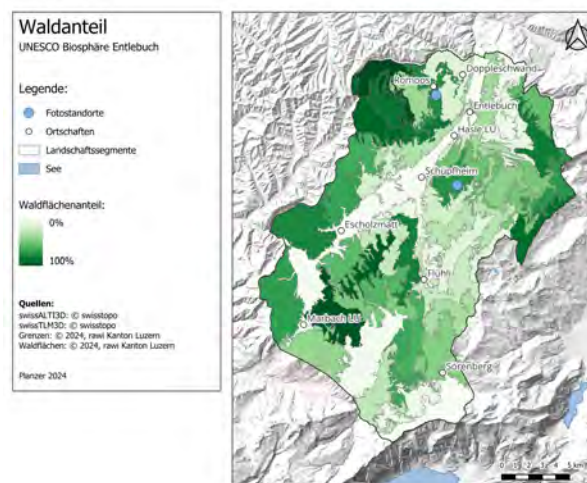


Abbildung 4.7: Waldanteile pro Polygon

4.4.3 Beispiel Verkehrsinfrastrukturlandschaft

Für die Darstellung der Verkehrsinfrastrukturlandschaft wurde ein anderer Ansatz gewählt als in den bisher vorgestellten Beispielen. Die Strassen und damit auch die Verkehrsinfrastrukturlandschaften werden zwar exakt kartiert und dargestellt, jedoch kann dadurch weder das Gebiet eingegrenzt noch auf einen bestimmten Standort geschlossen werden. Da es das Ziel des Fotomonitorings ist, einzigartige, typische oder charakteristische Landschaften abzubilden, wird in diesem Fall der Standort nach seiner Bedeutung ausgewählt. Ein solches bedeutendes Verkehrsinfrastrukturprojekt ist der Ausbau der Lammschlucht, über den 2021 kantonal abgestimmt wurde (Kanton Luzern, 2024).

Diese Strasse verbindet die Gemeinde Flühli-Sörenberg mit dem restlichen Entlebuch und stellt die zentrale Erschliessung dieser Region der UBE dar. Zudem bietet sich durch den laufenden Bau die Möglichkeit, die Bauphase zu dokumentieren. Diese Kombination von Faktoren macht die Lammschlucht und im Falle des Fotomonitorings die Lammschluchtbrücke zum prädestinierten Standort für das Fotomonitoring.

4.4.4 Beispiel Wildheulandschaft

Es gibt Landschaftstypen, bei denen das Geodaten-gestützte Vorgehen, wie bei den drei bisher beschriebenen Beispielen, nicht angewendet werden konnte. Dies ist beispielsweise bei den Wildheulandschaften der Fall, denn es gibt keinen Datensatz, der die Bewirtschaftungsform aller Landwirtschaftsbetriebe parzellenscharf auflistet. Im Geoportal des Kantons Luzern können zwar die landwirtschaftlichen Zonen eingesehen werden, jedoch lassen diese nur bedingt Rückschlüsse auf die Bewirtschaftungsform zu (rawi, Kanton Luzern, 2024). Die Komplexität, so einen Standort zu finden wird nochmals verschärft, da Wildheulandschaften, wie sie zum Beispiel im Kanton Uri häufig vorkommen, im Entlebuch praktisch nicht vorhanden sind. Dafür gibt es verschiedene Gründe: Einerseits sind viele alpine Gebiete im Entlebuch gut erschlossen. Zum anderen, und das ist der Hauptgrund, sind die notwendigen topografischen Verhältnisse im Entlebuch sehr selten, sodass das Land, weder beweidet noch in grösserem Umfang bewirtschaftet und gepflegt werden kann. Die unzureichende Datengrundlage sowie die fehlende Möglichkeit, verschiedene Standorte gegeneinander abzuwägen, erschweren die Entscheidung für den am besten geeigneten Standort diesen Landschaftstypen.

In diesem Fall konnten die Probleme durch Vorkenntnisse und Gespräche mit Bekannten gelöst werden. Es konnte ein Landwirt ausfindig gemacht werden, der 1.7 ha Wildheulflächen bewirtschaftet. Nach seinen Angaben sind dies auch die einzigen im ganzen Entlebuch. Der identifizierte Fotostandort befindet sich am Fusse des Schimbirgs.

4.4.5 Standorte nach dem Geodaten-gestützten Teil

Insgesamt konnten 33 Fotostandorte identifiziert werden, die alle 22 Landschaftstypen abbilden. Die Standorte sind über den gesamten UBE-Perimeter verteilt und in Abbildung 4.8 dargestellt, wobei der Punkt jeweils den Aufnahmeort und der Kegel die Blickrichtung beschreibt. Es ist zu erkennen, dass die Standorte zum Teil sehr nahe beieinander liegen, was aber nicht per se schlecht sein muss, da das Fotomonitoring so zeiteffizienter durchgeführt werden kann und die Aufnahmen immer in unterschiedliche Richtungen gehen. Grundvoraussetzung ist jedoch, dass die Bilder ihren spezifischen Landschaftstyp repräsentieren und sich nicht überlagern.

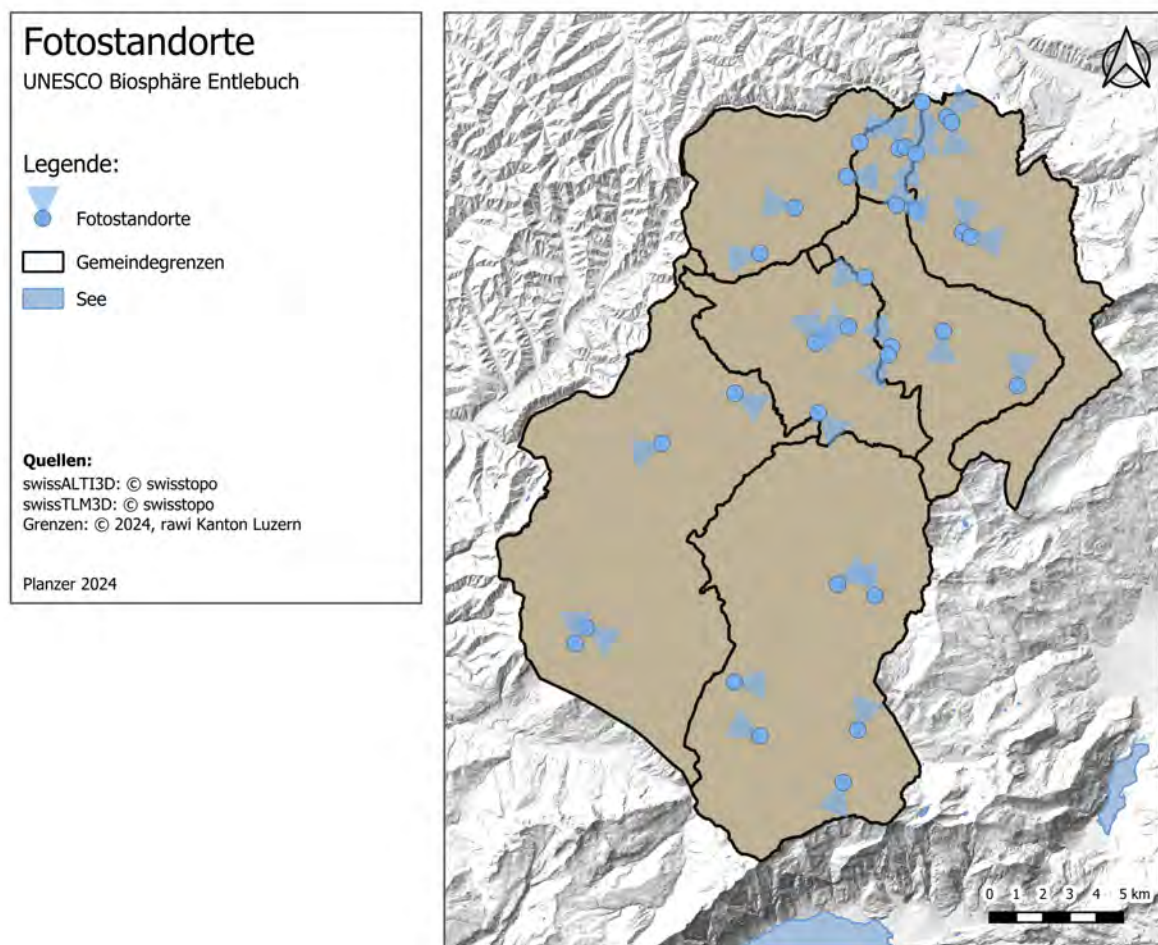


Abbildung 4.8: Geodaten-gestützten zusammengestellte Standorte

4.5 Interviews

Die Interviews konnten problemlos durchgeführt werden und ermöglichten einen detaillierten Einblick in die Wahrnehmung der Gemeinderätinnen und Gemeinderäte bezüglich ihrer Gemeinden und der Landschaft im Kontext der Biosphäre. Die Gemeinderätinnen und Gemeinderäte verfügen über ein fundiertes Wissen darüber, was ihre Gemeinden auszeichnet und wie sie sich in die umgebende Biosphäre einfügen. Bei der Beschreibung der Landschaft der Gemeinde wurden oft Merkmale hervorgehoben, welche bereits durch ausgewählte Fotostandorte abgebildet werden. Es konnte eine grosse Übereinstimmung bezüglich der ausgewählten Standorte und deren repräsentative Bedeutung für die Gemeinden innerhalb der Biosphäre festgestellt werden. Die gewählten Landschaften und entsprechenden Fotostandorte wurden von den Gemeinderätinnen und Gemeinderäte mehrheitlich als adäquate Darstellungen ihrer Gemeinden erachtet. Nach eingehenden Diskussionen wurden einige Fotostandorte an passendere Orte verlegt. Des Weiteren wurde von den Gemeinderätinnen und Gemeinderäten zusätzliche Standorte vorgeschlagen und ergänzt, um so eine umfassendere Darstellung der landschaftlichen Vielfalt und Charakteristika zu gewährleisten. Dadurch konnten die Fotomonitoring-Standorte komplettiert werden.

In der Folge werden die Ergebnisse pro Gemeinde dargestellt und ausgewertet.

4.5.1 Eschholzmatt-Marbach

Jeannette Riedweg-Lötscher ist Gemeinderätin in Eschholzmatt-Marbach und leitet die Ressorts Umwelt und Energie, Raumordnung und Bauwesen sowie Ver- und Entsorgung. Durch ihre Tätigkeit als Gemeinderätin ist sie oft in der Landschaft unterwegs. Weiter erwähnt sie, dass wenn man hier aufgewachsen sei, müsse man die Landschaft und die Natur einfach lieben. Die Landschaft und das Dorf beschreibt sie wie folgt:

„Wenn man von Schüpfheim her kommt, fällt einem schnell der historisch wertvolle Dorfkern [Eschholzmatt] mit der markanten Kirche auf, von dort aus bemerkt man dann, wie schön das Dorf inmitten von der Schrattenflue, Sichle und dem Wachthubel eingebettet ist.“

Sie ergänzt, dass sie den fließenden Übergang zu den landwirtschaftlich geprägten Räumen als sehr schön empfindet. Dies werde ihr auch immer wieder von Besuchenden bestätigt. Als sehr typischen Standort beschreibt sie das Siedlungsbild, welches sich rund um das Zentrum entwickelt hat und weiter ausserhalb durch die Landwirtschaftsbetriebe geprägt ist. Als aussergewöhnlichen Ort wählt sie die Marbachegg, wo das beeindruckende Bergpanorama der Schrattenflue fast zum Greifen nah erscheint.

Standorte

Ein spannendes Thema, das Frau Riedweg-Lötscher anspricht, ist die Energieinfrastrukturlandschaft, insbesondere das Fernwärmenetz durch das Sägewerk. Der Wald spielt in der Gemeinde eine wichtige Rolle und hat auch sonst im Entlebuch eine grosse Bedeutung. Ein weiterer Punkt, den sie erläutert, ist der Bau von drei neuen Windkraftanlagen. Da diese noch nicht stehen und sich momentan noch in der Projektierungsphase befinden, wäre dies der ideale Zeitpunkt, diese in das Fotomonitoring aufzunehmen. So kann der Zustand vor, während und nach dem Bau gut dokumentiert werden. Aus diesem Grund und der Schwierigkeit, das Fernwärmenetz als Landschaftsbild darzustellen, wurde entschieden, dieses als zusätzlichen Standort für die Gemeinde aufzunehmen.

Neben diesem Standort wurde nach Diskussion ein weiterer Standort aufgenommen, nämlich eine Alplandschaft. Damit kann der Bergcharakter von Escholz matt-Marbach hervorgehoben werden. Der gewählte Standort direkt unterhalb der Schrattenflue nimmt damit auch den Aspekt des Panoramas auf der Marbachegg auf.

Auch die Gewerbelandschaften spielen eine wichtige Rolle in Escholz matt, insbesondere bei der Schaffung von Arbeitsplätzen. Ein markanter Standort ist am Dorfeingang mit der Elektrosola und BBraun. Dieser wurde jedoch nicht als Fotostandort gewählt, da in Schüpfheim und Entlebuch bereits dynamischere Gebiete abgedeckt sind.

Sakrallandschaften, geprägt durch die beiden Kirchen und zahlreiche Kapellen, wurden nach Absprache ebenfalls nicht explizit gewählt. Durch das Bild des Dorfkerns wird dieser Aspekt bereits aufgenommen und zudem sind diese durch das Heiligkreuz und den Bramboden bereits gut vertreten.

Alle zuvor ausgewählten Standorte wurden bestätigt und als sehr geeignet beurteilt. Durch die Abdeckung von Marbach und Escholz matt als Ortschaften sowie der Streusiedlung, welche die Landwirtschaft darstellt und der Talstation mit dem Bikeweg passt dies sehr gut zur Gemeinde.

4.5.2 Flühli-Sörenberg

Peter Schnider ist Gemeinderat in Flühli-Sörenberg und zuständig für die Ressorts Öffentliche Sicherheit und Tourismus. Durch sein Ressort Tourismus und die Bergbahnen hat er auch einen engen Bezug zur Landschaft und dem, was in ihr aus menschlicher Sicht geschieht. Bei der Beschreibung der Landschaft seiner Gemeinde hebt er vor allem das Grün hervor:

„So eine grüne Gegend wie hier gibt es eigentlich nirgends. Wenn man das Tal hinunterfährt, ist es immer grün, mit Ausnahme des Rothorns und der Schrattenflue. Selbst die Hagleren ist grün bis ganz nach oben hin.“

Neben dem Grün ist das Ortsbild stark durch die umliegenden Berge geprägt. Eine typische Landschaft gibt es in der Gemeinde Flühli-Sörenberg nicht. Vom alpinen Rothorn über die Moorgebiete an der Hagleren bis zum Karstgebiet an der Schrattenflue – die Landschaft ist unglaublich divers. Vielleicht mit der Ausnahme der Landwirtschaftsflächen, die seien überall gleich, meint er lachend.

Als verborgene Landschaft oder sehr schönen Ort nennt er das Änggelauneseeli unterhalb des Fürsteins. Dieser Ort ist touristisch nicht belebt und richtig naturbelassen, was ihn besonders reizvoll macht.

Standorte

Die neue Rothorn-Talstation als Tourismuslandschaft aufzunehmen war ein Thema, doch da sie gerade neu gebaut wurde und vorerst keine weiteren Veränderungen geplant sind, wurde der Standort im Dorf belassen, um den Tourismuscharakter der Gemeinde abzubilden. Auch dass keine Landwirtschaftsflächen aufgenommen wurden, stimmt so für ihn, da dies typischer für das Haupttal ist.

Die Waldweidlandschaft konnte durch Herrn Schnider ergänzt werden. Dafür wurde ein Standort nahe der Alpwirtschaft Chlus, am Fusse der Schrattenflue, gewählt. Dieser bildet sehr gut die Charakteristik dieses Landschaftstyps ab. Durch Trocken- und Nassperioden könnte dort eine Veränderung der Struktur erfolgen, möglicherweise vom Nadelwald zum Laubwald oder auch andersherum.

Neben der Waldweidlandschaft wurde seiner Meinung nach, auch das schönste Moor als Standort ergänzt. Es sieht aus wie ein Märchenwald und ist komplett unberührt. Dies sei ein viel schöneres und typischeres Moor, als das zuvor gewählte am Wagliseichnubel. Dort haben viele Eingriffe stattgefunden, auch weil es früher ein Schiessplatz des Militärs war und der Boden gesäubert werden musste.

4.5.3 Entlebuch

Tanja Bieri-Baumeler ist Gemeinderätin in Entlebuch und zuständig für Finanzen, Energie, Umwelt und Sicherheit. Sie beschreibt Entlebuch wie folgt:

„Entlebuch und auch die Landschaft zeichnet sich dadurch aus, dass wir einen neuen, schönen Dorfkern haben, welcher die vier Aussenbezirke Ebnet, Rengg, Rotmoos sowie den Finsterwald zentral verknüpft.“

Das Zusammenspiel dieser Konstellation mache den besonderen Reiz der Gemeinde aus, insgesamt wohnen 38% der Bevölkerung in diesen Aussenbezirken. Dieses Zusammenspiel prägt gemeinsam mit der Landwirtschaft das Landschaftsbild stark.

Als besondere Orte wählte sie den neu gestalteten Dorfplatz und die Bohrplatte im Finsterwald. Der Finsterwald als beispielhafter Ortsrand ist besonders schön in die Landschaft eingebettet. Der Dorfplatz dient als Treffpunkt und Mittelpunkt der Gemeinde. Diese beiden Orte zeigen das Zusammenspiel der Gemeinde und verdeutlichen, wie eng die verschiedenen Teile miteinander verbunden sind.

Standorte

Bei der Reflexion über die Geodaten-gestützten zusammengestellten Standorte zeigte sich, dass die Gemeinde bereits zu einem sehr grossen Teil so abgedeckt wird, wie Frau Bieri ihn beschreibt. Hervorzuheben ist, dass die Gewerbeflandschaft miteinbezogen wurde, da Entlebuch auch als Wirtschaftsstandort in der Biosphäre einen wichtigen Stellenwert hat, insbesondere als Arbeitsort.

Zudem wurde das Gemeindelabel „Wir leben Energie“ durch die Energieinfrastruktur-landschaft abgedeckt. Dieses noch durch einen zweiten Standort wie beispielsweise das kleine Wasserkraftwerk an der Entlen, oder die Biogasanlage abzudecken, wurde verworfen. Ebenfalls zur Diskussion standen die Landwirtschaftsflächen, welche jedoch nach übereinstimmender Meinung anderorts im Haupttal abgebildet werden.

Durch die spezielle Hervorhebung des Zusammenspiels von Aussenbezirken und Zentrum wurde entschieden, dieser Charakteristik noch mehr Gewicht zu geben und nicht nur über die Streusiedlungslandschaft abzubilden. Daher wurde als zusätzlicher Standort die Bohrplatte gewählt, da dort viele der Aspekte nochmals aufgenommen werden. Unter anderem umfasst dieser Standort den historischen Aspekt, die Moore, die Naherholung und den Aussenstandort vom Finsterwald.

Abschliessend kommt sie zu dem Schluss, dass die Standortwahl sehr passend zusammengestellt wurde und bildet die Gemeinde gut ab ist. Alle Standorte sollen daher in das Fotomonitoring aufgenommen werden und auf keinen Fall daran gedacht werden, einen Standort zu streichen.

4.5.4 Hasle

Michael Hofstetter ist Gemeindeammann von Hasle und zuständig für die Finanzen, Landwirtschaft und den Unterhalt der Landschaft. Er beschreibt Hasle als eine typische Hügellandschaft:

„Hasle hat eine typische Hügellandschaft, geprägt durch viel Wald, intensiv genutzte Landwirtschaft, hin bis zu geschützten Moorlandschaften.“

Er hebt hervor, dass die Landschaft ausserhalb des Dorfes durch verstreute Bauernhöfe und Streusiedlungen geprägt ist. Des Weiteren wird von ihm betont, dass das Landschafts-

bild, insbesondere durch die Bewirtschaftung der zahlreichen kleinen Höfe, in seiner spezifischen Erscheinungsform geprägt wird.

Als aussergewöhnlichen Standort, welcher ein Panorama über das gesamte Gemeindegebiet bietet, empfiehlt er die First oberhalb von Heiligkreuz. Dieser Ort bietet einen besonders schönen Ausblick. Um die typische Landschaft, einschliesslich der intensiv genutzten Flächen zu zeigen, wählte er den Höhenweg, der vom Entlebuch bis ins Emmental führt. Diese Standorte gefallen ihm besonders, da ihm die Weitsicht behagt und zusagt.

Standorte

Heiligkreuz ist ein Standort, welcher Hasle von den anderen Gemeinden unterscheidet. In diesem Zusammenhang wurde diskutiert, ob dieser Standort vielleicht noch besser vom Bergrestaurant First aus abgebildet werden könnte. Doch aufgrund der Erreichbarkeit und der grösseren Distanz zum Objekt wurde der Standort an der angedachten Position belassen.

Ein weiterer Diskussionspunkt waren die Moorlandschaften, die in der Gemeinde Hasle häufig vorkommen, aber nicht abgebildet werden. Da diese jedoch bereits gut durch andere gewählte Standorte in der Biosphäre abgedeckt sind, wurde entschieden, sie nicht zusätzlich in Hasle aufzunehmen.

Auch der Schimbrig, der wohl markanteste Berg in der Gemeinde, ist bereits durch das Wildheufoto abgedeckt. Daher wurde auch hier kein weiterer Fotostandort hinzugefügt. Die speziellen Punkte von Hasle sind seiner Meinung nach, das Heiligkreuz und der Schimbrig. Viele der anderen Landschaftstypen sind ähnlich oder gleich wie in den anderen Gemeinden. Seines Erachtens, ist mit Einbezug weiterer Standorte in anderen Gemeinden, wie zum Beispiel für die Moore in Entlebuch und Flühli-Sörenberg, die Einzigartigkeit von Hasle im Kontext der ganzen UBE passend dargestellt. Daher wurden keine weiteren Fotostandorte in das Monitoring aufgenommen.

4.5.5 Schüpheim

Florian Furrer ist Gemeinderat in Schüpheim und leitet das Ressort Raum und Sicherheit, welches Ver- und Entsorgung, Raumplanung und Volkswirtschaft umfasst.

„Schüpheim verfügt über einen breiten Talboden und hat in der Landwirtschaft von der Dinkelproduktion bis zur Alpwirtschaft alles zu bieten. Eine weitere Besonderheit in Schüpheim ist, dass wir am tiefsten Punkt auf 700 m ü. M. beginnen und bis auf 1500 m ü. M. gehen.“

Weiter erwähnt er, dass Schüpheim als zentrale Gemeinde und Kern im Entlebuch fungiert. Als Standorte, von welchem aus er einer Person die Gemeinde zeigen würde, erwähnt

er die Farnere sowie den Grillplatz oberhalb von Stalden. Beide sind etwas höhenlastig, aber von dort aus sieht man das Bild der Gemeinde wunderbar.

Standorte

Die bisherigen Standorte sind gut gewählt, da sie sowohl den Ortskern, die Siedlung als auch das Grün darstellen. Seiner Meinung nach wäre es jedoch interessant, die Siedlung noch zusätzlich von der anderen Talseite abzubilden. Da bislang kein Bild das Haupttal als Motiv zeigt, haben wir uns dazu entschieden, dort einen weiteren Fotostandort aufzunehmen. Von dort aus kann das Haupttal gut abgebildet werden, und es zeigt dessen Trennung in Richtung Flühli-Sörenberg und Escholz matt-Marbach.

Ein weiterer Diskussionspunkt war, ob ein zusätzliches Bild von der Farneren aufgenommen werden sollte. Es ist jedoch schwierig, von dort aus ein spezifisches Motiv aufzunehmen, weshalb dort kein Standort gewählt wurde.

Abschliessend haben wir uns darauf geeinigt, dass durch die Industrie-, Siedlungs- und intensiv genutzten Grünlandschaften das Abbild von Schüpfheim als dynamische, ländlich geprägte Zentrumsgemeinde gut dargestellt wird. Mit der Ergänzung durch das Abbild des Haupttals wurde das Bild von Schüpfheim komplettiert.

4.5.6 Romoos

Willi Pflug, Gemeindepräsident von Romoos, hat einen starken Bezug zur Gemeinde, da er auf einem Bauernbetrieb in Romoos aufgewachsen ist, den er bis vor kurzem noch selbst bewirtschaftet hat.

„Die Landschaft von Romoos ist geprägt durch die Napflandschaft mit ihren sternförmigen Hügelzügen. Dies macht die Landschaft von Romoos sehr einzigartig.“

Des Weiteren sei Romoos eine sehr grosse Gemeinde, die flächenmässig fast dem Kanton Basel-Stadt entspricht.

Der schönste Platz in Romoos ist für Herrn Pflug das Oberänzi, von welchem man von den Berner und Walliser Alpen über den Jura bis hin zum Säntis sieht. Ausserdem hat man von dort aus einen hervorragenden Blick über das Gemeindegebiet. Für einen typischen Ort in Romoos könne man fast auf jeden Hügel oder in jeden Graben gehen, denn dieses Zusammenspiel von hoch und tief zeichnet die Gemeinde extrem aus.

Standorte

Die Napfberglandschaft kann nach der Meinung von Herrn Pflug am Standort Oberänzi noch besser abgebildet werden. Von dort aus kann man unter anderem die Hügelzüge,

Grossenberg, Mettenberg, Chrachen und auch den Breitebnet hervorragend sehen. Daher wurde entschieden, den Fotostandort für die Napfberglandschaft dorthin zu verschieben. An diesem Standort ist der Wald auf dem Hügelzug nicht vorhanden, was die Sicht ebenfalls verbessert.

Ein altes Brauchtum, den es in Romoos schon seit langer Zeit gibt, ist die "Köhlerei". Herr Pflug brachte dieses Thema auf, um möglicherweise einen Fotostandort zu finden. Dieser Ansatz wurde jedoch schlussendlich verworfen, da der direkte Landschaftsbezug fehlt, auch wenn das Köhler Handwerk stark vom Landschaftstyp Waldlandschaft abhängig ist. Die bereits aufgenommenen Standorte empfand er als passend.

4.5.7 Doppleschwand

Hans Felder, Gemeindeammann von Doppleschwand, ist zuständig für zahlreiche Bereiche, darunter Bau- und Infrastruktur, öffentlicher Verkehr, Umwelt- und Naturschutz sowie die UNESCO Biosphäre Entlebuch.

„Doppleschwand ist eine kleine, aber attraktive Wohngemeinde mit stetigem Wachstum auf der Sonnenseite des Entlebuchs.“

Für ihn sei die Gemeinde einfach, klein, aber fein. Um die Landschaft des Dorfes zu zeigen, empfiehlt er drei gute Punkte: den Burghügel, das Kreuz oberhalb des Dorfes und den Standort im Holz bei der Kapelle.

Standorte

Die Landschaftsstandorte treffen das Bild des Dorfes sehr gut, besonders da der Standort beim Kreuz zuvor auch schon empfohlen wurde, um die Gemeinde zu präsentieren. Interessant ist auch, dass von dort aus die weitere Siedlungsentwicklung gut dargestellt werden kann, da alle Parzellen, auch die, die sich in nächster Zeit verändern könnten, von dort aus sichtbar sind.

Diskutiert wurde auch der Auenstandort. Etwas weiter flussabwärts beginnt das Amphibienlaichgebiet. Da der jetzige Standort jedoch im Bundesinventar für Auengebiete steht, der Einfluss der Goldwäscherei dort grösser ist und es keinen Sinn ergibt, zwei Standorte daraus zu machen, wurde entschieden, diesen bisherigen Standort so zu belassen.

4.6 Fotostandortzusammenstellung

Insgesamt konnten 37 Fotostandorte zusammengestellt werden, die eine umfassende Abbildung der Landschaftstypen im Untersuchungsgebiet ermöglichen. Diese Standorte sind in Abbildung 4.9 dargestellt.

Nach den durchgeführten Interviews wurden sieben neue Standorte identifiziert. Dabei wurden vier Standorte neu definiert und drei zuvor festgelegte Standorte an passendere Orte verlegt. Die verlegten Standorte sind:

- **Napfberglandschaft:** Von Romoos Schwesterboden nach Romoos Oberänzi
- **Moorlandschaft:** Von Sörenberg Wagliseichnubel nach Sörenberg Täälebode
- **Alplandschaft:** Von Sörenberg Witelauene nach Eschholzmatt-Marbach Bättenalp

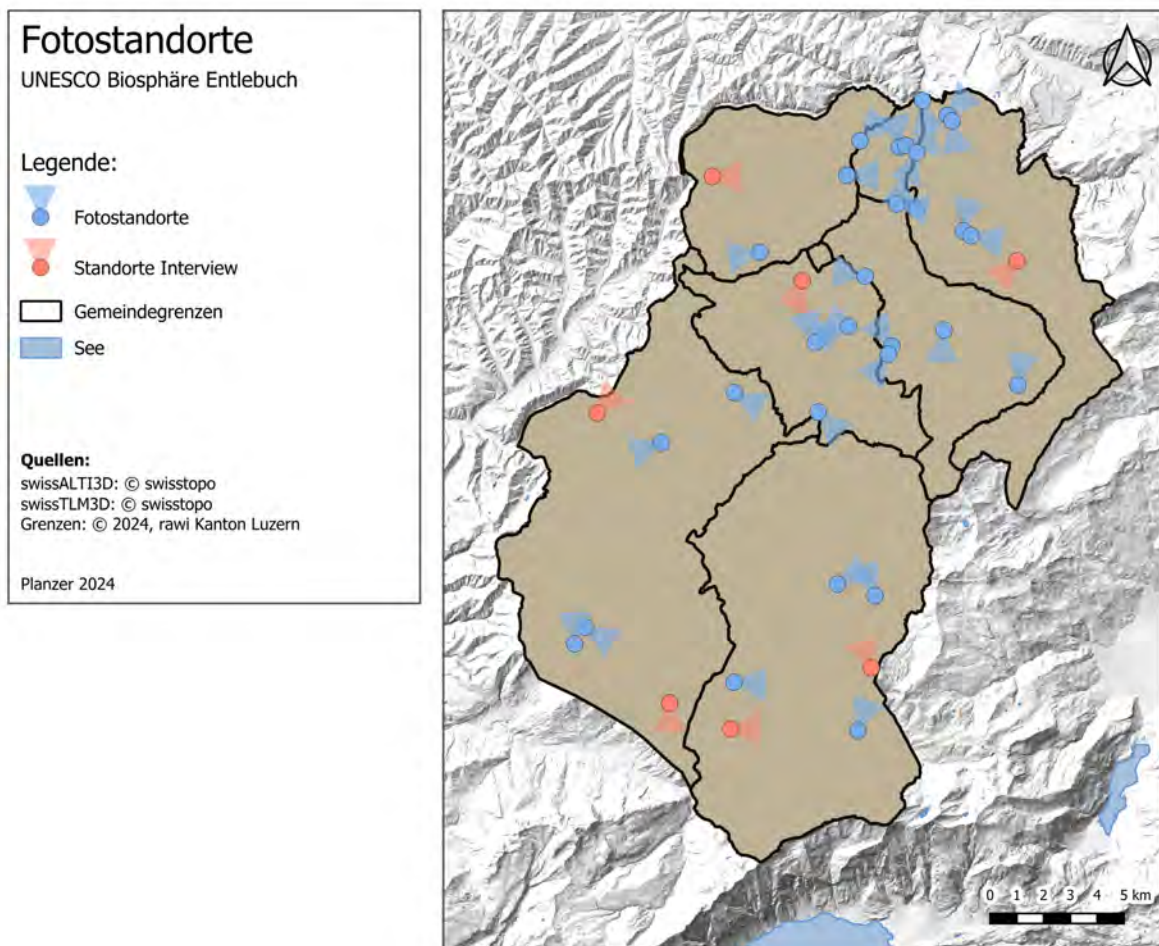


Abbildung 4.9: Fotomonitoringstandorte

4.7 Aufnahmeblickwinkel

Anhand von zwei Landschaftstypen wird nachfolgend exemplarisch aufgezeigt, worauf bei der Aufnahme des Landschaftsfotos geachtet wurde, um die Landschaften abzubilden.

4.7.1 Moorlandschaft

Bei der Entscheidung, welcher Standort für die Aufnahme der Moorlandschaft gewählt wird, wurde eine Reihe von Faktoren berücksichtigt, um die bestmögliche Darstellung zu gewährleisten (siehe Abbildung 4.10 und Abbildung 4.11). Obgleich beide Fotografien das Hauptmotiv in ästhetischer Weise präsentieren, wurde der gewählte Standort aus diversen Gründen als deutlich geeigneter bewertet.



Abbildung 4.10:
Gewählter Aufnahmeblickwinkel



Abbildung 4.11:
Verworfenener Aufnahmeblickwinkel

Ein wesentlicher Aspekt, der bei der Bildgestaltung Berücksichtigung fand, war die Dreiteilung der Komposition in Vordergrund, Mittelgrund und Hintergrund. Diese Dreiteilung der Komposition in Vordergrund, Mittelgrund und Hintergrund ist beim gewählten Aufnahmeblickwinkel in besonderem Masse gelungen, wodurch eine tiefere und ansprechendere Bildwirkung erzielt wird. Demgegenüber ist beim verworfenen Standort die Trennung der Bildebenen weniger deutlich ausgeprägt.

Ein weiterer entscheidender Faktor war die Einbettung des Landschaftstyps in das umliegende Gebiet, was beim gewählten Standort deutlich besser gelingt. Die intensive Landschaft, die das Moor umgibt, ist bei dem gewählten Foto sichtbar, während sie bei dem verworfenen Foto durch den kleinen Wald komplett verdeckt wird. Des Weiteren wurde die potenzielle Sichtbehinderung durch starkes Pflanzenwachstum in die Überlegungen miteinbezogen. Der verworfene Standort birgt das Risiko, dass ein beträchtlicher Teil des Mittelgrundes verdeckt wird, was die Bildkomposition negativ beeinflussen würde. Demgegenüber bleibt beim gewählten Standort die Sicht auf die Landschaft auch bei üppigem

Pflanzenwachstum weitgehend ungehindert, was den gewählten Standort als vorteilhafter erscheinen lässt. Ein weiterer Nachteil des verworfenen Standorts ist, dass die Aufnahme stark in ein Biotop-Foto übergeht und somit den Charakter eines Landschaftsfotos verliert. Der gewählte Standort gewährleistet, dass der Fokus auf der Landschaft erhalten bleibt, wodurch das Bild als Landschaftsfoto eindeutig geeigneter ist.

4.7.2 Energieinfrastrukturlandschaft

Im zweiten Beispiel, das die Auswahl des Standorts für die Aufnahme von Windrädern betrifft, wurden ähnliche Überlegungen angestellt, um den optimalen Blickwinkel zu wählen (siehe Abbildung 4.12 und Abbildung 4.13). Auch hier sind auf beiden Fotos die Hauptmotive klar erkennbar, jedoch ist der gewählte Standort in mehrfacher Hinsicht vorteilhafter.



Abbildung 4.12:
Gewählter Aufnahmeblickwinkel



Abbildung 4.13:
Verworfener Aufnahmeblickwinkel

Beim verworfenen Standort ist das Windrad zwar exponiert und deutlich sichtbar, jedoch ist der Hintergrund aufgrund des gewählten Aufnahmeblickwinkels komplett abgeschnitten. Die Aufnahme wurde von unten nach oben fotografiert, wodurch fast ausschliesslich der Himmel im Bild zu sehen ist. Dies führt dazu, dass das Windrad isoliert wirkt und nicht erkennbar ist, wie es sich in die Landschaft eingliedert. Im Gegensatz dazu zeigt das Foto vom gewählten Standort nicht nur ein Windrad, sondern zusätzlich noch ein zweites Windrad im Hintergrund. Dies verleiht dem Bild mehr Tiefe und zeigt deutlich, dass es sich um eine Landschaft mit Energieinfrastruktur handelt. Der Charakter der Landschaft wird dadurch viel besser erkennbar und die Integration der Windräder in die Umgebung wird sichtbar.

5 Diskussion

5.1 Wie kann eine Methodik entwickelt werden, die robust, nachvollziehbar und reproduzierbar ist und zur Auswahl der Standorte führt?

Durch den dualen Aufbau der Methodik über den Geodaten-gestützten Teil und die Experteninterviews wird die Standortauswahl durch unterschiedliche Informationskanäle gestützt und basiert auf unterschiedlichen Sichtweisen, wie es auch im LABES implementiert wird (Wartmann et al., 2021). Der duale Aufbau der Methodik erlaubt zudem, dass die Standortwahl nach dem Gegenstromprinzip gestaltet werden kann. Es wird also nicht nur vom Schreibtisch aus geplant, sondern auch das Wissen und die Meinung der Lokalbevölkerung in Betracht gezogen. Dadurch, dass die Experteninterviews im Anschluss an den Geodaten-gestützten Teil durchgeführt werden, kann die Expertise der Interviewpartnerinnen und -partner genutzt werden, um über die erarbeiteten Standorte zu reflektieren und mögliche Probleme zu klären. Diese Punkte erlauben es, die Methodik als robust bewerten zu können.

In Bezug auf die Nachvollziehbarkeit ist der strukturierte Aufbau positiv hervorzuheben. Es wird deutlich, was in welchem Schritt erreicht wird und was dafür notwendig ist. Bei der Abwägung, welcher von zwei möglichen Standorten gewählt wird, müssen gewisse Einbusen in der Nachvollziehbarkeit in Kauf genommen werden, da es sich um eine Abwägung der entscheidenden Person handelt.

Da diese Arbeit im Rahmen des Schweizer Parklabels durchgeführt wurde, sollte sie auch im Rahmen dieses Labels reproduzierbar sein, d.h. die anderen Pärke von nationaler Bedeutung sollten in der Lage sein, die Methodik in ihren Gebieten zu reproduzieren. Die Tatsache, dass viele der verwendeten Datensätze gesamtschweizerisch verfügbar sind, spricht dafür, dass diese umsetzbar ist. Zum anderen ist der Interviewleitfaden allgemein gehalten, sodass die gleichen Fragen auch in den anderen Pärken gestellt werden können. Die Interviews mit Gemeinderätinnen und -räten durchzuführen, spricht ebenfalls für die Reproduzierbarkeit in anderen Gemeinden. So können in anderen Pärken dieselben Fragen an Personen mit jeweilig passendem lokalen Wissen gestellt werden. Des Weiteren ist die Methodik aufgrund des strukturierten Aufbaus so anpassbar, dass sie auch bei veränderten Ausgangslagen zum Zug kommen kann. Beispielsweise kann eine andere Segmentierung des Perimeters gewählt werden, ohne den restlichen Ablauf verändern zu müssen. Die Problematik, dass einige Landschaften schwer zu lokalisieren sind,

sowie dass für die Umsetzbarkeit ein gewisses Vorwissen notwendig ist, bleibt bestehen. Es ist daher unabdingbar, dass die Durchführung des Fotomonitorings beziehungsweise die Ermittlung der Standorte von einer ortskundigen Person durchgeführt wird, wodurch dieser Punkt entschärft wird.

5.2 Wie können die Eigenheiten UBE durch ein Fotomonitoring am besten abgebildet werden?

Die landschaftlichen Eigenheiten wurden methodisch einerseits durch die Berücksichtigung aller erkennbaren Landschaftstypen und andererseits durch die lokale Expertise der Interviewpartnerinnen und -partner berücksichtigt. Insbesondere im ersten Teil des Interviews wurde explizit nach den Eigenheiten der Gemeinden gefragt, um den Fokus auf diese zu lenken und darauf aufbauend die Geodaten-gestützten Standorte zu reflektieren. Beispielsweise betont Frau Bieri die Eigenheit der Gemeinde Entlebuch, dass diese stark durch das Zusammenspiel von Peripherie und Zentrum geprägt ist. Der Standort, der die Streusiedlung darstellt, greift diese Eigenheit bereits auf, aber aufgrund der starken Fokussierung auf die Eigenheit wurde entschieden, diese noch durch einen weiteren Standort abzubilden. Auch nach den weiteren Interviews zeigte sich, dass die Geodaten-gestützten Standorte in Kombination mit den Experteninterviews, die Besonderheiten der Gemeinden gut abbilden konnten. Aufgrund der starken regionalen Verbundenheit der Gemeinden und ihrer Trägerschaft wird davon ausgegangen, dass mit der erreichten Abbildung der regionalen Eigenheiten auch die Eigenheiten der gesamten UBE abgebildet werden konnten.

5.3 Welche Landschaftsbilder sind “typisch,, “charakteristisch,, und “schön,, in der UBE und wie können diese identifiziert und dokumentiert werden?

Es ist zu beachten, dass der subjektive Charakter der Landschaft die Beantwortung dieser Frage stark beeinflusst. Denn ob eine Landschaft als “typisch,, “charakteristisch,, oder “schön,, wahrgenommen wird, hängt rein von der Sichtweise der betrachtenden Person ab. Nichtsdestotrotz erhält eine Landschaft ihren spezifischen Charakter auch durch die Gesamtheit der darin vorkommenden Elemente (Leidinger Christian et al., 2020). Aufgrund dessen wird versucht, möglichst diverse Standorte über die Methodik zu finden. Durch die Identifikation verschiedenster Landschaften mittels dem Katalog der SL und der zusätzlichen Ergänzung können so die “typischen,, “charakteristischen,, und “schönen,, Landschaft-

ten im Untersuchungsperimeter dargestellt werden.

Insbesondere durch die Ergänzung des Katalogs konnte dieser Problematik noch besser Rechnung getragen werden. So wurden beispielsweise die Napfberglandschaft, die sehr typisch für die Gemeinde Romoos ist, oder die Karstlandschaft, die nicht nur typisch für die Region Sörenberg, sondern auch ausschlaggebend für die Auszeichnung als UNESCO-Biosphärenreservat ist, ergänzt.

Die Geodaten-gestützte Teil hat dazu beigetragen, Standorte zu identifizieren, die sehr „typisch“ und auch „charakteristisch“ für das Landschaftssegment sind, in dem sie sich befinden. Der Aspekt der Schönheit wurde im Geodaten-gestützten Teil weniger stark behandelt. Schönheit wurde jedoch in den Interviews berücksichtigt, da die Interviewpartnerinnen und -partner oft für sie speziell ästhetisch ansprechende Teile hervorhoben. Trotz der sehr subjektiven Fragestellung ist die UBE durch ganz spezifische Landschaften auch über die Kantonsgrenze hinaus bekannt geworden, welche auch massgeblich zur Anerkennung durch die UNESCO beigetragen haben. Die UBE selbst beschreibt dies wie folgt: „Die UNESCO Biosphäre Entlebuch ist bekannt für ihre typischen Streusiedlungen, das wilde Napfbergland, Moor-, Karst- und Flusslandschaften, aber auch für die Kultur- und Naturdenkmäler, welche die Landschaft des Entleuchs prägen.“ (UNESCO Biosphäre Entlebuch, 2024b). Daher wird davon ausgegangen, dass diese Landschaften aus Sicht der UBE als „typisch“, „charakteristisch“ und „schön“ gelten. Diese wurden allesamt durch das Fotomonitoring abgedeckt.

5.4 Welche Kriterien sollten bei der Auswahl der Standorte für das Fotomonitoring in der UBE berücksichtigt werden?

Bei der Auswahl der Fotostandorte zeigte sich, dass aufgrund der stark variierenden Landschaftsbilder nicht immer die gleichen Kriterien angewendet werden konnten. Dennoch lassen sich einige grundlegende Faktoren identifizieren, die bei der Entscheidungsfindung von Bedeutung sind.

- Für die Standortsuche sollen geeignete Datensätze verwendet werden, die einen Landschaftstyp beschreiben. Beispielsweise soll ein Standort für eine Waldlandschaft dort gesucht werden, wo ein hoher Waldanteil vorhanden ist und aus diesem Grund der Wald das Landschaftsbild in dieser Region stärker prägt.
- Interessante Wechselwirkungen in der Landschaft zu berücksichtigen, beispielsweise ist die „Moorlandschaft“ im Finsterwald von „intensiver Grünlandschaft“ umgeben.

Insofern liegt eine der am stärksten geschützten Landschaften neben einer der am intensivsten genutzten.

- Mögliche Veränderungen in naher Zukunft berücksichtigt werden. Besonders interessant in diesem Zusammenhang sind beispielsweise die Industrielandschaften in Schüpflheim, welche sich in den nächsten Jahren verändern dürfte.
- Die Besonderheit eines Ortes eine wichtige Rolle. So ist beispielsweise die Lamm-schluchtbrücke eine zentrale Verkehrsinfrastruktur für die Erschliessung der Ge-meinde Flühli-Sörenberg.
- Landschaften, die so einzigartig und selten sind, dass man einfach die nehmen muss, die vorhanden sind, wie dies bei der Wildheulandschaft der Fall ist.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass keine einheitlichen Kriterien gefunden werden konnten, die für alle Landschaften gleichermassen gültig sind. Die Auswahl der Stand-orte hängt stark von der Häufigkeit, der Ausprägung und der Verfügbarkeit sowohl der beschreibenden Daten als auch der Landschaft selbst ab.

5.5 Welche Rolle spielen Experteninterviews bei der Erfas-sung der landschaftlichen Subjektivität?

Durch die Integration von Experteninterviews wird der subjektive Aspekt der Landschaft bewusst in die Methodik aufgenommen. Im Gegensatz dazu erfasst das LABES die Sub-jektivität über Fragebogen und andere Befragungsarten im ähnlichen Stil (Wartmann et al., 2021). Hier wurde jedoch aktiv gegen eine solche Befragung und für die Experten-interviews entschieden, da so die lokale Expertise besser einbezogen und direkt ein Diskurs entstehen kann. Die Auswahl der Interviewpartnerinnen und -partner, die als legitimierte Gemeindevertretung von der Bevölkerung gewählt wurden, stellt sicher, dass die sub-jektiven Meinungen fundiert und repräsentativ sind. Da in jeder Gemeinde eine Person interviewt wurde, konnte eine breite lokale Abstützung der Standorte erzielt werden.

Die Entscheidung, zuerst den Geodaten-gestützten Teil und anschliessend die Interviews durchzuführen, verhindert, dass die Standorte hauptsächlich die Präferenzen der Inter-viewpartner widerspiegeln. Dies strebt ein Gleichgewicht zwischen Objektivität und Sub-jektivität an. Da der Geodaten-gestützte Teil auch ein gewisses Mass an Vorwissen erforder-t, bleibt eine gewisse Subjektivität unvermeidlich.

Besonders positiv hervorzuheben sind die Interviews und deren subjektive Einschätzungen bezüglich der Landschaften, die als „schön“ und „identitätsstiftend“ für die jeweiligen Gemeinden gelten. Da die Interviewpartnerinnen und -partner in ihrer Funktion bereits

mit der Frage beschäftigt sind, wie sich die Gemeinde nach Aussen präsentiert, konnte dieser Aspekt effektiv in das Fotomonitoring integriert werden.

5.6 Methodenkritik

Der Hauptkritikpunkt an der Methodik ist, dass sie in dieser Form sehr zeitaufwändig ist. So kann beispielsweise diskutiert werden, ob es notwendig ist, vor den Interviews alle Standorte mit Geodaten aufzunehmen. Dieser Kritikpunkt kam im Zuge der Anwendung auf, da einige Standorte aufgrund von starkem Schneefall nicht vor den Interviews fotografiert werden konnten, die Interviews dennoch in dieser Form funktionierten. Es muss jedoch angemerkt werden, dass die Interviewpartnerinnen und -partner sehr ortskundig waren und daher die Standorte auch ohne Bilder sehr gut beschreiben konnten. Aus diesem Grund hätten alle Landschaftsaufnahmen auch erst nach den Interviews gemacht werden können. Dadurch hätte der Aufnahmeablauf effizienter gestaltet werden können, da weggefallene Standorte nicht unnötig besucht und mehrfaches Aufsuchen derselben Regionen vermieden worden wäre. Positiv hervorzuheben ist jedoch, dass bei der Auswahl der Standorte auf Zeiteffizienz geachtet wurde und nach Möglichkeit Standorte mit guter Erreichbarkeit bevorzugt wurden. Die meisten Standorte sind mit dem Auto erreichbar, in einigen Fällen ist es jedoch unumgänglich, die restliche Strecke zu Fuss zurückzulegen, wie zum Beispiel bei den Wildheuf Flächen, wo dies definitionsgemäss der Fall ist. Des Weiteren wurde bei den Fluss- und Auenlandschaften darauf geachtet, dass die Aufnahmen ausserhalb des Flussbettes gemacht wurden, um sicherzustellen, dass auch in Zukunft an der gleichen Stelle Aufnahmen gemacht werden können (siehe Abbildung 5.1).



Abbildung 5.1: Kalkloch, hoher und normaler Wasserstand

Wie bereits bei der Beantwortung der Fragen deutlich wurde, ist die Abwägung zwischen Objektivität und Subjektivität ein Teil der Methodik, der nicht eindeutig bewertet werden kann. Die Geodaten-gestützte Standortbestimmung ist nicht vollständig objektiv, da bewusst auf eine rein objektive Punktebewertung für jede Landschaft verzichtet wurde.

Dies hätte zu Einbussen in der Reproduzierbarkeit und Nachvollziehbarkeit geführt. Es hätte explizit für die Verhältnisse in der UBE eine Gewichtung entwickelt werden müssen, wodurch die Methodik nicht mehr direkt auf andere Pärke übertragbar wäre. So hätte eine Gewichtung explizit für die Verhältnisse in der UBE entwickelt werden müssen und die Methodik wäre nicht mehr direkt auf andere Pärke übertragbar.

Es ist auch zu beachten, dass bei einem engen Zeitplan die Wetterabhängigkeit einen grossen Einfluss auf die Durchführung der Aufnahmen haben kann. Schnee und starke Regenfälle können die Aufnahme verhindern. Bei Standorten, bei welchen die Fernsicht ein zentraler Bestandteil ist, darf zudem keine starke Wolkenbildung oder Nebel auftreten, da sonst die Landschaftsmerkmale nicht mehr erkennbar sind (siehe Abbildung 5.2).



Abbildung 5.2: Moor Bleikebode, schlechte und gute Verhältnisse

Ein weiterer Kritikpunkt an der Methodik ist, dass alpine Landschaften nicht direkt berücksichtigt wurden. Dies hat zwei Gründe: Zum einen war beispielsweise das Gebiet der Rothornkette aufgrund der grossen Schneemengen in diesem Frühjahr nicht ohne Weiteres und in diesem zeitlichen Rahmen begehbar, zum anderen werden diese von SL in ihrem Katalog ebenfalls nicht aufgeführt. Durch die Aufnahme der Wildheulandschaft und der Karstlandschaft sind die alpinen Landschaften jedoch indirekt enthalten. Bei einem Durchführungszeitraum in den Sommermonaten wäre es aber durchaus denkbar, noch einen expliziten Standort für die alpinen Landschaften aufzunehmen.

Abschliessend zeichnet sich die Methodik dadurch aus, dass sie einen reproduzierbaren Aufbau aufweist und so in anderen Pärken umgesetzt werden kann. Zusätzlich wird sie durch die duale Struktur deutlich robuster, insbesondere im Vergleich zur Standortermittlung rein durch einen/den Geodaten-gestützten Teil.

6 Schlussfolgerung

Die Resultate und deren Diskussion haben gezeigt, dass alle definierten Ziele mit nur wenigen Limitationen weitgehend erreicht wurden. Für jede Gemeinde der UBE wurden mindestens vier Fotostandorte identifiziert, welche die Gemeinde im Kontext der gesamten UBE repräsentieren. Die erste Serie des Fotomonitorings wurde erfolgreich durchgeführt und zeigt die verschiedenen Landschaftstypen der UBE. Damit wurde eine erste solide Grundlage für ein langfristiges Fotomonitoring in der UBE geschaffen. Künftig werden im Abstand von zehn Jahren regelmässig Aufnahmen an diesen Standorten gemacht. Wichtig für den Erfolg des Fotomonitorings ist die Konsistenz der Aufnahmen. Dies wird durch die Verwendung von Feldprotokollen und ergänzenden Luftbildern, auf denen die Standorte markiert sind, erreicht.

Für zukünftige Implementierungen ist es empfohlen, die Routen zu den verschiedenen Standorten gut zu planen, um Zeit zu sparen. Gleichzeitig ist bei der Umsetzung zu beachten, dass die Durchführung des Fotomonitorings zeitintensiv ist und entsprechende Ressourcen eingeplant werden müssen.

Diese Arbeit soll als Modell für andere Pärke dienen, wie Standorte für ein Fotomonitoring im Rahmen des jeweiligen Perimeters identifiziert werden können und das Monitoring folglich anhand der aufgezeigten Methodik durchgeführt werden kann. Diese Methodik kann an die spezifischen Bedingungen und Anforderungen anderer Pärke angepasst werden, um dort ein effektives Fotomonitoring zu etablieren. Die Kombination aus Geodaten-gestützter Standortbestimmung und Experteninterviews hat sich als besonders effektiv erwiesen und kann als umsetzbare und erfolgreiche Vorgehensweise für ähnliche Projekte angesehen werden.

Literaturverzeichnis

- Alle, M. (2020). Semiautomatisierte Modellierungen der landschaftlichen Einheiten im Alpenvorland Oberschwabens.
- BAFU (2020). Landschaftskonzept Schweiz.
- BAFU (2024). Pärke von nationaler Bedeutung.
- Bamert, S. (2013). DAS SCHÖNE ENTLEBUCH. Ein Bewertungsverfahren der Lebens- und Landschaftsräume in der UNESCO Biosphäre Entlebuch.
- Bundesamt für Raumentwicklung (2011). Landschaftstypologie Schweiz.
- Bundesamt für Statistik (2023). Arealstatistik der Schweiz.
- Bundesversammlung der Schweizerischen Eidgenossenschaft (1966). Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz.
- GISGeography (2017). What is Tobler’s First Law of Geography?
- Hahn, P. (2011). *Zeitspuren im Entlebuch : Waldentwicklung und Landschaftswandel im 20. Jahrhundert*. Haupt, Bern.
- Hall, F. C. (2002). Photo Point Monitoring Handbook:.
- Hunziker, M. (2010). Die Bedeutungen der Landschaft für den Menschen: objektive Eigenschaft der Landschaft oder individuelle Wahrnehmung des Menschen? *WSL Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft*.
- Jessel, B. (2018). Landschaft. In *Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung*, pages 1349–1354. Hannover: ARL - Akademie für Raumforschung und Landesplanung.
- Kanton Luzern (2024). Lammschlucht Abschnitt 1 - Kanton Luzern.
- Knaus, F. (2015). Die räumliche Verteilung ökologischer, landschaftlicher und gesellschaftlicher Werte und Gefahren für diese Werte in der UNESCO Biosphäre Entlebuch. (1):58.
- Kühne, O. (2023). Landschaft – eine theoretische Einordnung. In Kühne, O., Sedelmeier, T., Jenal, C., and Freytag, T., editors, *Landschaft und Tourismus*, pages 19–34. Springer Fachmedien, Wiesbaden.
- Kühne, O., Berr, K., and Lohmann, P. (2023). Die Verständnisse von Landschaft in Sozialwissenschaften und Philosophie – ein Vergleich. In Kühne, O., Berr, K., and Lohmann, P., editors, *Landschaft zwischen Philosophie und Sozialwissenschaften: Eine Kritik*, pages 43–50. Springer Fachmedien, Wiesbaden.
- Leidinger Christian, Windpessl Karin, and Umgeher Lukas (2020). LANDSCHAFT VERSTEHEN LANDSCHAFT BEWERTEN Handbuch.
- Peinelt, N., Kathke, S., and Hönig, L. (2016). Handbuch Fotomonitoring für Flächen des Nationalen Naturerbes.

- rawi Kanton Luzern (2024). Geoportal - Kanton Luzern.
- rawi, Kanton Luzern (2024). Landwirtschaft.
- Rodewald, R., Schwyzer, Y., and Liechti, K. (2014). Katalog der charakteristischen Kulturlandschaften.
- Rodriguez, J. (2021). Landschaftsfotografie - Merkmale großartiger Landschaftsfotos. Section: Fotografie.
- Schenk, W. (2017). Landschaft. In Kühnhardt, L. and Mayer, T., editors, *Bonner Enzyklopädie der Globalität*, pages 671–684. Springer Fachmedien, Wiesbaden.
- Schwager, M., Lehrke, S., and , D. (2023). Landschaftsfotografie Ratgeber - Umfangreich und praxisnah.
- swisstopo (2024). swissTLM3D.
- Szerencsits, E., Schüpbach, B., and Conradin, H. (2009). Agrarlandschaftstypen der Schweiz.
- Traxler, A. (1998). *Handbuch des vegetationsökologischen Monitorings. A: Methoden*. Number 89A in Monographien / Umweltbundesamt, Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie. Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, Wien.
- UNESCO Biosphäre Entlebuch (2024a). Biosphäre Entlebuch - Was ist das? - UNESCO Biosphäre Entlebuch.
- UNESCO Biosphäre Entlebuch (2024b). Natur & Landschaft.
- UNESCO Biosphäre Entlebuch (2024). Moore & Moorlandschaften - UNESCO Biosphäre Entlebuch.
- Wang, Y. (2023). Review on greedy algorithm. *Theoretical and Natural Science*, 14:233–239.
- Wartmann, F., Hunziker, M., and Kienast, F. (2021). Programm Landschaftsbeobachtung Schweiz (LABES).

A Anhang

A.1 Feldprotokoll

Feldprotokoll Fotomonitoring – Allgemeine Angaben

Aufnahmegebiet: _____

Datum: _____

Uhrzeit: _____

Wetter:

- | | | | |
|--|--|--|--|
| ☐ Sonnig | ☐ Dunstig | ☐ Windig | ☐ Wolkenlos |
| ☐ $\frac{1}{4}$ bewölkt | ☐ $\frac{1}{2}$ bewölkt | ☐ $\frac{3}{4}$ bewölkt | ☐ $\frac{4}{4}$ bewölkt |

Andere: _____

Anfahrts- & Lagebeschreibung:

Koordinaten (LV95):

Aufnahme- zu Fotopunkt:

Himmelsrichtung (°), rechter Punkt auf dem Bild:

Himmelsrichtung (°), linker Punkt auf dem Bild:

Kamera: _____

Objektiv: _____

Stativ: _____

Brennweite (mm): _____

Blende: _____

Belichtungszeit (s): _____

Sonstige Bemerkung: _____

A.2 Interview-Leitfaden

Interview-Leitfaden

Organisatorisches

Interview durchgeführt durch:

Befragte Person:

Datum:

- Begrüssung des/der Gesprächspartner:in und Dank für die Mitwirkung bei der Verwirklichung der Arbeit
- Kurzer Umriss des Themas, das beim Interview behandelt werden soll.
- Das Interview wird ca. 30 Minuten dauern und wird zur Sicherheit aufgenommen. Es wird jedoch nicht transkribiert, sondern die Aufnahme dient nur mir persönlich als Backup. Ist das weiterhin ok?
- Haben sich bezüglich der Datenschutzvereinbarung noch Änderungen gegeben? Falls nicht, würden wir mit ihrem Einverständnis das Interview starten. Bitte unterzeichnen Sie zwei Exemplare der Vereinbarung, eines bleibt bei ihnen, eines bekomme ich.

Einstiegsfrage:

- Seit wann leben Sie in dieser Gemeinde?
- Welche Verbindung haben Sie mit der Landschaft ihrer Gemeinde, wie „nutzen“ sie diese?
- Welches sind ihre Aufgaben in der Gemeindeverwaltung?

Hauptteil:

Frage 1:

- Was zeichnet die Landschaft ihrer Gemeinde aus, welche Merkmale der Landschaft sind hervorzuheben?
- Wenn Sie einer Person genau zwei Landschaftsausschnitte ihrer Gemeinde zeigen müssten, einen, der die typische Landschaft ihrer Gemeinde zeigt, und einen, der eine ganz besondere Landschaft ihrer Gemeinde zeigt, welche wären diese? Und warum?

- **Rückfrage:** An welchen weiteren Orten sind diese typischen Landschaften ebenfalls wiederzufinden?

Zur Einführung vor der zweiten Frage: Auf einem Laptop werden die datenbasiert erarbeiteten Standorte gezeigt. Dabei werden die Landschaftsbilder und Karten zur Identifizierung der Standorte gezeigt.

Frage 2:

- Gibt es ihrer Meinung nach gewisse der von ihnen genannten, typischen Landschaftsmerkmale, welche in der von mir vorgeschlagenen Bildauswahl stark unterrepräsentiert sind und falls ja, welche?
- **Rückfrage:** Wenn ja, fällt Ihnen sofort ein Standort ein, der den fehlenden Merkmalen entspricht? Welcher Standort könnte diese Lücke schließen, um die Landschaft der Gemeinde oder des gesamten Biosphärengebiets besser darzustellen und ein vollständigeres Bild zu vermitteln? Wenn nein, welcher Standort sollte ihrer Meinung nach trotzdem aufgenommen werden? Mit Hilfe der Gemeindekarte einen Standort finden.

Frage 3:

- Finden Sie die nun analytisch zusammengestellten und von Ihnen ergänzten Standorte für Ihre Gemeinde im Kontext der gesamten Biosphäre Entlebuch passend oder finden Sie einige überflüssig oder gar unpassend?

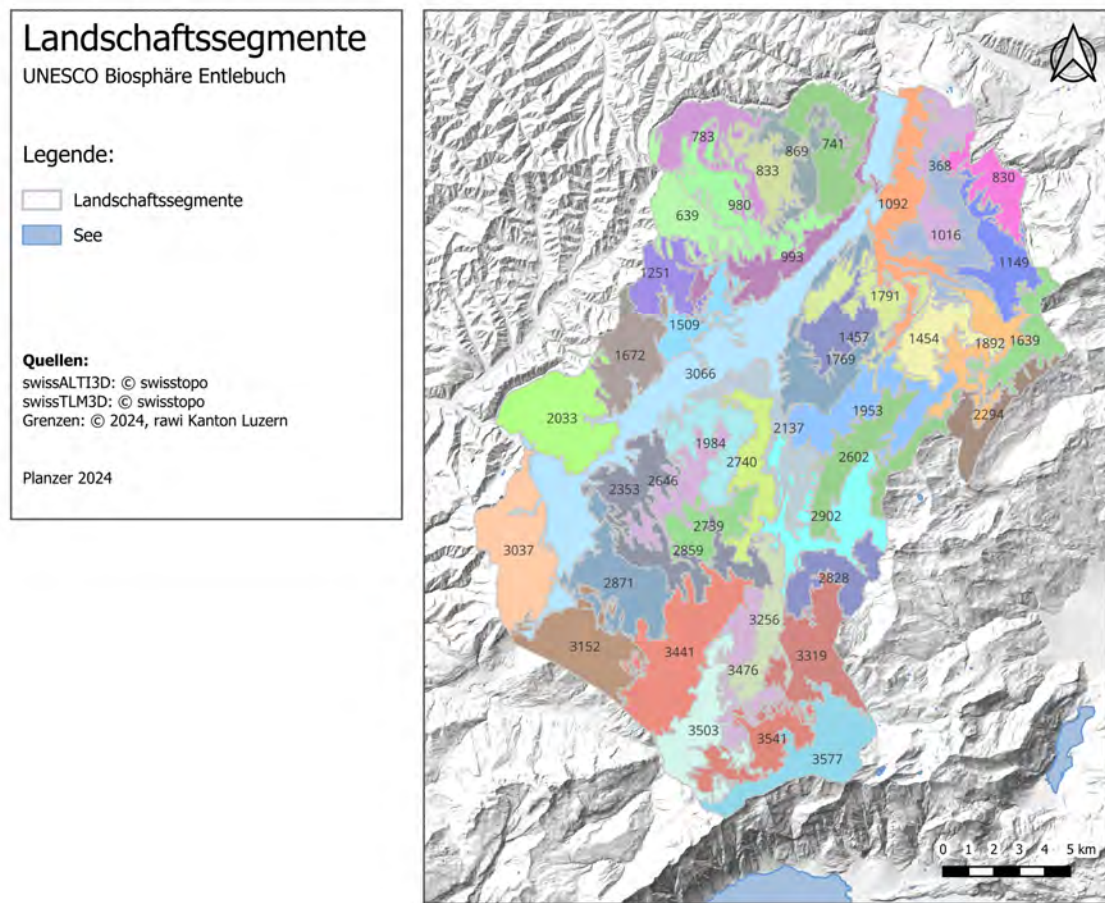
Frage 4:

- Abschließend: Sind Sie der Meinung, dass die Landschaft Ihrer Gemeinde im Großen und Ganzen durch diese Landschaftsbilder gut repräsentiert wird? Gibt es ein Gebiet, das Sie trotzdem vorschlagen/aufnehmen würden und wenn ja, welches?

Abschluss

- **Rückblick:** Kurze Zusammenfassung des Gesagten. Nachfrage zu Unklarheiten.
- **Ausblick:** Information über das weitere Vorgehen geben, wie werden die Daten verwendet: Verwendung, um die anderen Standorte zu ergänzen, Daten werden nur für die Arbeit verwendet und im Anschluss vernichtet; Versand von Textausschnitten, wo Inhalte des Interviews wiedergegeben werden zwecks Überprüfung der Korrektheit; Abfrage, ob mit oder ohne Name zitiert werden soll. Zeitplan der BA. Nachfragen, ob und wie eine Version der Arbeit gewünscht wird?
- Verabschiedung von Herrn/Frau XY & Dank

A.3 Nummern der einzelnen Landschaftssegmente



A.4 Auswertung der Landschaftsegmente

Polygon	A Wald	A Organische A Hochmoor	F Hochmoor	A Smaragd G	F Gebüschsw	A Gebüschsw	A Fließgew	A Staubaute	A Eisenbahn	A ISOS	D LS Eigene	A Versorgung	A Uebrig	Ba A Strassen	D Geotop	A Trockenwie
individual_polygon_1016	0.3272325	0.44704254	0.26354036	0.15575886	0	0	0.53010164	0	0	0	0.02988201	0.25194331	0	0.43199881	0	0
individual_polygon_1092	0.17297779	0.1811131	0.023135395	0.02461285	0	0	0.13642983	0.39838814	0	0	0.08814711	0.20414269	0	0.58790761	0	0
individual_polygon_1149	0.17180073	0.27038829	0.04959087	0.05279844	0	0	0.061988694	0	0	0	0.08968799	0	0.12282713	0.65819844	0	0
individual_polygon_1251	0.16232579	0	0	0.22504343	0	0	0.22504343	0	0	0	0.38996602	0	0.14767709	0.69597856	0.92475	0
individual_polygon_1454	0.36447746	0.61293663	0.03211895	0.00231828	0	0	0.36055102	0	0	0	0.17869278	0	0.13921691	0.28242999	0	0
individual_polygon_1457	0.1299717	0	0.02790638	0.01280783	0	0	0.40682598	0.15618993	0	1	0.12212672	0	0.48383153	0.92389277	0	0
individual_polygon_1509	0.22198667	0	0	0	0	0	0.08205835	0	0	0	0.02178683	0	0	0.44548427	0.19175	0
individual_polygon_1639	0.43163622	0	0.07247765	0.08977846	0	0.74084245	0.76588786	0.68904237	0	0	0.27923246	0.38974658	0.47122249	0.94708691	0.53975	0.25592173
individual_polygon_1672	0.1765631	0	0	0.19442902	0	0	0	0.19442902	0	0	0.38936638	0	0.10729901	0.66078704	0.171	0
individual_polygon_1699	0.29576246	0.22518524	0	0	0	0	0.2715989	0.09906642	0	0	0.11393164	0	0.3068793	0.34444907	0	1
individual_polygon_1791	0.24316004	0.49724325	0.07816925	0.06921767	0	0	0.46756024	0.32813057	0	0	0.10503644	0	0	0.72297917	0	0
individual_polygon_1892	0.49267137	0.50933352	0.01668123	0.00309584	0	0.1387454	0.17351712	0.60686586	0.11203631	0	0.22926244	0	0.23137087	0.39014062	0.21475	0.18848686
individual_polygon_1953	0.54926784	0.36827039	0.06754304	0.06186384	0	0.14087624	0.18819069	0.5097923	0	0	0.19068959	0.20754906	0	0.20688326	0.1315	0.13628424
individual_polygon_1984	0.4713639	0	0	0	0	0	0.37853309	0	0	0	0.20277863	0.35194892	0.07092055	0.20972694	0.3605	0
individual_polygon_2033	0.01903011	0	0	0	0	0	0.08661415	0	0.35679723	0	0.1153188	0.64469373	0	0.47827347	0	0
individual_polygon_2137	0.27369435	0	0	0	0	0	0.64772472	0.12581315	0.19607243	0	0	0	0	0	0	0
individual_polygon_2294	0.23093176	0.35866986	0.17385307	0.08632187	0	0.43696438	0.54985409	0.33527274	0	0	0	0.67130386	0	0.8544142	0	0
individual_polygon_2353	0.43404509	0	0	0.085577	0	0.05846081	0.05072421	0.13100616	0	0	0.19428343	0	0	0.02118611	0.326	0.27536852
individual_polygon_2602	0.38396914	0	0.01482219	0.01757597	0	0.34593322	0.23290802	0.45477985	0	0	0.57265641	0	0	0.55057085	0	0
individual_polygon_2646	0.34452303	0	0.0230978	0.01571694	0	0	0	0.45368018	0	0	0.2808315	0	0	0.37699089	0	0
individual_polygon_2739	0.1057776	0	0	0	0	0	0	0.87263812	0	0	0.14731161	0	0	0.52377961	0	0
individual_polygon_2740	0.29597049	0.59350229	0	0	0	0	0	0.90279355	0	0	0.19908055	0	0	0.33663618	0.78725	0
individual_polygon_2828	0.22643104	0	0	0	0	0.18146788	0.21610514	0.44402572	0	0	0.28043174	0	0	0.46103644	0.02225	0
individual_polygon_2859	0.13949496	0	0	0	0	0.04573483	0.09489503	0.48573339	0	0	0.22826304	0	0	0.32670107	0	0
individual_polygon_2871	0.57436144	0.18812846	0.03450391	0.03974025	0	0.01458931	0.03204532	0.79678667	0.24829175	0	0.12452529	0	0	0.17091922	0.62332981	0.34675
individual_polygon_2902	0.12176495	0.77113994	0	0	0	0	0	0.27269975	0	0	0.20827504	0	0	0.47130748	0	0.41771933
individual_polygon_3037	0.22096893	0.22730734	0.01637804	0.0140835	0	0	0	0.4676959	0	0	0.29342395	0	0	0.22847371	0	0
individual_polygon_3066	0.32063104	0.36033788	0	0	0	0.07144891	0.15344756	0.84177919	1	0.80030768	0.04597242	0.5764743	0.02581427	0.4265499	0	0
individual_polygon_3152	0.29984971	0.31521757	0.07846027	0.01801285	0.9456227	0	0.66174717	0	0	0	0.29842095	0.40615695	0.32737562	0.18221739	0.53025	0
individual_polygon_3256	0.56496385	0.53819181	0.18221464	0.27251476	0.53819181	0.20435646	0.29990277	0.6523044	0	0	0.76124325	0	0.14319137	0.47497168	0.33975	0
individual_polygon_3319	0.25617161	0	0	0.37472557	0.73912719	0	0.5425228	0	0	0	0.38456926	0.1984515	0.1981242	0.26793006	0.4605	0.73958975
individual_polygon_3441	0.62768617	1	1	0.66630075	0.17033742	0	0.34069134	0	0	0	0.21766694	0	0.30284134	0.45978121	0.641	0.49342093
individual_polygon_3476	0.37341015	0.20994042	0.08800996	0.03477086	0.62982124	0.03372878	0.07152142	0	0	0	0.29382371	0	0.30771019	0.51378277	0.421	0.62153397
individual_polygon_3503	0.49474685	0.82316712	0.48527319	0.55845056	0.82316712	0.01017928	0.09347744	1	0	0	0.1595043	0.99715614	0	0.2048916	0	0
individual_polygon_3541	0.2323669	0.18344773	0.06248438	0.03787327	0.55034318	0.1685003	0.37497615	0.3544241	0.16140942	0	0.37377574	0.41354835	1	0.2048916	0.00475	0
individual_polygon_3577	0.34901992	0.29572959	0.14334491	0.13851402	0	0	0.12506005	0.1301012	0	0	0	0	0	0.7627327	0	0
individual_polygon_368	0.02060726	0	0	0	0	0.04061027	0.13516095	0.35466822	0	0	0.57925245	0	0.12015071	0.64768681	0.98375	0.19576215
individual_polygon_639	0.15374164	0	0	0	0	0	0.30321858	0.43541056	0	0.55753986	0.10093944	0.44622755	0	0.50904403	0.0935	0.14650459
individual_polygon_741	0	0	0	0	0	0	0.08875875	0	0	0	0	0	0	0.81201122	1	0.1851042
individual_polygon_783	0	0	0	0	0	0	0.30310036	0	0	0	0.13241255	0	0	0.5021336	0	0
individual_polygon_830	0.05249761	0	0	0	0	0	0.07504982	0.30141485	0	0	0.12932241	0	0.1556161	0.82184018	0.9445	0.7606383
individual_polygon_833	0.0492945	0	0	0	0	0	0.52544463	0.1424352	0	0.96469846	0.12932241	0	0.14707444	0.63975	0.71888741	0.63975
individual_polygon_869	0.14152327	0	0	0	0	0	0.52544463	0.1424352	0	0	0.19668199	0.2415875	0.09736366	0.79999971	0.87675	0.71888741
individual_polygon_980	0.07436782	0	0	0	0	0	0.38211664	0.09429247	0	0	0.16370178	0.2415875	0.09736366	0.79999971	0.87675	0.71888741
individual_polygon_993	0.19477495	0	0	0	0	0	0.15196567	0.21659229	0.22503095	0	0.09994004	0.27746642	0.11182345	0.46809494	0.28675	0

Polygon	A Amphibien	F Amphibien	A Auen	F Auen	A Stehende G F Wald	D Realstatist D Empfindl D Biodiversit D Heterobie F Moorlands A Flachmoor A Moorlands D Zersiedel D Landnutz F Flachmoor D Schutzstat D Essentielle A Einzelbaum																	
Individual polygon_1016	0.62313502	0.65661405	0.56460724	0.20845344	0.7311576	0.7410789	0.22187076	0.17082683	0.74471959	0.10713682	0.18695851	0.15579876	0.21851312	0.17545376	0.08345504	0.73654038	0.08428967	D Einzelbaum					
Individual polygon_1092	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
Individual polygon_1149	0.75386401	1	0.68299178	7.31E-05	0	0	0.82003001	0.25291971	0.48486218	0.46411857	0.49631583	0	0.1507728	0	0.22813411	0.11063094	0.80732802	0.21448358	0				
Individual polygon_1251	0	0	0	0	0	0	0.69637911	0.42208189	0.77451432	0.26092044	0.58703569	0	0	0.26858601	0.22212619	0	0.17689059	0.04636569	0				
Individual polygon_1454	0	0	0	0	0	0	0.25062116	0.73421173	0.26105276	0.38605974	0.27476989	0.29096688	0.02091586	0.25633739	0.427422898	0.146793	0.11149525	0.40087959	0.35717847	0.19311437	0.30297429		
Individual polygon_1457	0	0	0	0	0	0	0.40460953	0.78605233	0.09353818	0.05421217	0.75345958	0.00392173	0.19797102	0.24746377	0.33058081	0.06482176	0.79835494	0.2995647	0.02639288	0.13335398	0.19771864	0.39300481	
Individual polygon_1509	0.96403566	0.12908353	0.87347562	0.0029047	0	0	0.74070472	0.07712039	0.78987799	0.83775351	0.20101967	0.79095563	0.67484106	0.48202933	0.15347566	0.02247191	0.25896989	0.29336989	0.19771864	0.39300481	0.19771864	0.39300481	
Individual polygon_1672	0	0	0	0	0	0	0.73227228	0.35120146	0.29073204	0.29212169	0.47050255	0	0	0.29446064	0.36750216	0	0.84496511	0.26119264	0.2132964	0.13846307	0.26119264	0.13846307	
Individual polygon_1769	0	0	0	0	0	0	0.40569403	0.62214467	0.29053581	0.37402496	0.60597232	0.17539359	0.06278343	0.15695858	0.39540816	0.0812446	0.00566395	0.79312064	0.26119264	0.2132964	0.13846307	0.26119264	0.13846307
Individual polygon_1791	0	0	0	0	0	0	0.2031577	0.60817777	0.58411187	0.27835517	0.23595944	0.63546977	0.48522377	0.1732942	0.38046647	0.08686258	0.0761652	0.6722333	0.17016225	0.06483465	0.17016225	0.06483465	
Individual polygon_1892	0.71003112	0.68148337	0.6432797	0.61909591	0	0	0.60866677	0.2240695	0.66470854	0.85193448	0.20939548	0.83469814	0.71003112	0.35501556	0.04407952	0.25237601	0.39356929	0.16462208	0.44750752	0.16462208	0.44750752		
Individual polygon_1953	0	0	0	0	0	0	0.15058058	0.49247816	0.28691699	0.07374605	0.76131405	0.31427531	0.81617923	0.46204317	0.38503974	0.37831778	0.173778	0.340945165	0.1666007	0.13524378	0.1666007	0.13524378	
Individual polygon_1984	0	0	0	0	0	0	0.4674033	0.4483282	0.6595716	0.65366615	0.22796795	0.01929701	0.13858932	0.17323665	0.2244898	0.12057044	0.07862273	0.87986002	0.2663237	0.05780427	0.87986002	0.2663237	
Individual polygon_2033	0	0	0	0	0	0	0.06383632	0.79289632	0.26259997	0.25079078	0.3225429	0.401311	0	0	0.34803207	0.26318064	0	0.78614158	0.31816383	0.0418334	0.78614158	0.31816383	
Individual polygon_2137	0	0	0	0	0	0	0.11693422	0.34441432	0.79715486	0.08269318	0.15990664	0.65294975	0.00772577	0.15946839	0.19933548	0.42053394	0.237393	0.86814556	0.2079897	0.18355366	0.86814556	0.2079897	
Individual polygon_2294	1	0.22152731	0	0	0	0	0.91210633	0	0.97966561	0.83658346	0.14202476	0	1	1	0.2627551	0.77225583	0.26763848	0.4389332	0.24693312	0.19696889	0.4389332	0.24693312	
Individual polygon_2353	0	0	0	0	0	0	0	0.6521385	0.5273682	0.2394939	0.26170047	0.40604516	0.00070273	0	0.20756318	0.27587464	0.15903198	0	0.89005284	0.24416304	0.19088446	0	
Individual polygon_2602	0	0	0	0	0	0	0.15212746	0.37148548	0.47669677	0.6854948	0.8140025	0	0.7380186	0.57052315	0.51865741	0.01129738	0.01901469	0.07226301	0.48078066	0.13454689	0.48078066	0.13454689	
Individual polygon_2646	0.98315045	0.11043886	0	0	0	0	0.28836796	0.67450932	0.24689841	0.05702666	0.74765991	0.38164603	0.87276558	0.8989027	0.24578761	0.19023314	0.12921348	0.37666044	0.38808574	0.161852	0.3536837	0.38808574	
Individual polygon_2739	0	0	0	0	0	0	0.79992948	0.27546612	0.38635337	0.40210608	0.35396941	0.1019665	0.15996896	0.19061167	0.22826459	0.08419367	0.03154711	0.00183563	0.82009988	0.49905342	0.52581565	0.82009988	
Individual polygon_2740	0	0	0	0	0	0	0.52479689	0.43652895	0.75779485	0.76092044	0.37836854	0.9546357	0.41368286	0.62052429	0.21100583	0.1840968	0.88785467	0.26395813	0.23822715	0.33624996	0.26395813	0.23822715	
Individual polygon_2828	0	0	0	0	0	0	0.59811094	0.26844363	0.83838287	0.72815913	0.28514203	0.67643723	0.5659527	0.17686022	0.19023324	0.09075195	0.24953906	0.4661017	0.23031262	0.38679229	0.4661017	0.23031262	
Individual polygon_2859	0	0	0	0	0	0	0.15186032	0.97032679	0.10815823	0.50022594	0.52184087	0.32774945	0.2012422	0.10354933	0.12943666	0.20153061	0.08815903	0.039521855	0.62587238	0.33676296	0.04316435	0.62587238	
Individual polygon_2871	0.51774662	0.09576414	0	0	0	0	0.46163954	0.37539852	0.4722097	0.63533541	0.42388929	0.58314281	0.47206535	0.39338779	0.37718659	0.13483146	0.36116891	0.45588235	0.09774436	0.1905759	0.45588235	0.09774436	
Individual polygon_2902	0	0	0	0	0	0	0	0.73380955	0.28188404	0.26028016	0.34126365	0.54442826	0	0	0.35495627	0.32195333	0	0.91899302	0.24616167	0.10435503	0.91899302	0.24616167	
Individual polygon_3037	0	0	0	0	0	0	0.73380955	0.28188404	0.26028016	0.34126365	0.54442826	0	0	0	0.35495627	0.32195333	0	0.91899302	0.24616167	0.10435503	0.91899302	0.24616167	
Individual polygon_3066	0.15843772	0.11580897	0.28708537	0.29386495	0.74354217	0.00820197	0.56800233	0.36391547	0.42205151	0.53421237	0.3010925	0	0.01584377	0	0.64213828	0.77312014	0.00410215	0.87686939	0.30773051	0.25992221	0.87686939	0.30773051	
Individual polygon_3152	0.55116765	3.47E-05	0	0	0	0	0.58934834	0.06706123	0.28750021	0.49480343	0.58833354	0.42423263	0.62978129	0.6151961	0.63913868	0.28790088	0.21953328	0.29059798	0.37113659	0.17649387	0.06842017	0.37113659	
Individual polygon_3256	0	0	0	0	0	0	0.64791058	0.59259957	0.36283307	0.67862715	0.36016023	0.53141702	0.34361615	0.49088022	0.27951895	0.17804672	0.39122842	0.41475573	0.42303126	0.4841752	0.41475573	0.42303126	
Individual polygon_3319	0	0	0	0	0	0	0.10214667	0.12356642	0.74035797	0.69588794	0.82176287	0.02367079	0.24408434	0.24377841	0.17412743	0	0	0.01866854	0.26370887	0.04352988	0.56581041	0.26370887	
Individual polygon_3441	0	0	0	0	0	0	0	0.70772459	0.15997537	1	0.79797192	0.20029133	0.68935618	0.55761586	0.23233994	0.12172012	0.0605013	0.49038592	0.47319691	0.2108674	0.01108033	0.47319691	
Individual polygon_3476	0	0	0	0	0	0	0.46915977	0.27434665	0.74604609	0.92433697	0.3627094	0.81194513	0.40973137	0.29266526	0.20298834	0.09809853	0.20298834	0.09809853	0.47319691	0.2108674	0.01108033	0.47319691	
Individual polygon_3503	0	0	0	0	0	0	0.30531092	0.35087637	0.97153186	1	0.32702112	0.78940187	0.3825092	0.1912546	0.16290088	0.02117545	1	0.04237288	0.05540166	0.58467799	0.04237288	0.05540166	
Individual polygon_3541	0	0	0	0	0	0	0.60007354	0.30565715	0.89721811	0.30270786	0.91302652	0.22578286	0.15047341	0.20458772	0.38360011	0.11661808	0.13007779	0.12396436	0.66550349	0.0771666	0.15804796	0.66550349	
Individual polygon_3577	0	0	0	0	0	0	0.24183933	0.30565715	0.89721811	0.30270786	0.91302652	0.22578286	0.15047341	0.20458772	0.38360011	0.11661808	0.13007779	0.12396436	0.66550349	0.0771666	0.15804796	0.66550349	
Individual polygon_368	0	0	0	0	0	0	0.93931161	0.16973811	0.40759151	0.42940718	1	0	0	0	0.2835277	0.18236819	0.00953577	0.84646062	0.00489909	0.11722222	0.84646062	0.00489909	
Individual polygon_639	0	0	0	0	0	0	0.73792204	0.75215588	0.08450068	0.08541342	0.77530954	0	0	0	0.37244898	0.23595506	0	0.86091764	0.15235457	0.18991424	0.86091764	0.15235457	
Individual polygon_741	0.27594183	0.3607509	1	0.16033502	0	0	0.0947737	1	0.0947737	0.3931315	0.31209031	0	0	0	0.20116618	0.08988764	0	0.37412762	0.2663237	0.03420708	0.37412762	0.2663237	
Individual polygon_783	0	0	0	0	0	0	0.6418735	0.5153809	0.1572526	0.15873635	0.7676205	0	0	0	0.33787399	0.28435609	0	0.41076375	0.0047769	0.0347708	0.41076375	0.0047769	
Individual polygon_830	0	0	0	0	0	0	0.7607575	0.56027409	0.1192951	0.20397816	0.58521486	0	0	0	0.29955268	0.208727947	0	0.43270189	0.14008706	0.08852074	0.43270189	0.14008706	
Individual polygon_833	0	0	0	0	0	0	0.28074331	0.6670575	0.56027409	0.1192951	0.20397816	0.58521486	0	0	0.29955268	0.208727947	0	0.43270189	0.14008706	0.08852074	0.43270189	0.14008706	
Individual polygon_869	0.45134318	0.25723793	0.81783123	0.15016739	0	0	0.75555566	0.40973923	0.0515138	0.2425897	0.47013838	0	0	0	0.28097668	0.18280035	0	0.58352025	0.22437673	0.06239295	0.58352025	0.22437673	
Individual polygon_960	0	0	0	0	0	0	0.86216457	0.28386172	0.11540895	0.30577223	0.44355426	0	0	0	0.23760953	0.09334486	0	0.4840479	0.21923229	0.01990146	0.4840479	0.21923229	
Individual polygon_983	0.86632778	0.12543779	0.62180476	0.16028349	0	0	0.5067893	0.66639552	0.12562133	0.118856474	0.701748	0	0	0	0.33059936	0.17588591	0	0.75074776	0.08949822	0.05156538	0.75074776	0.08949822	

A.5 Netzdiagramme

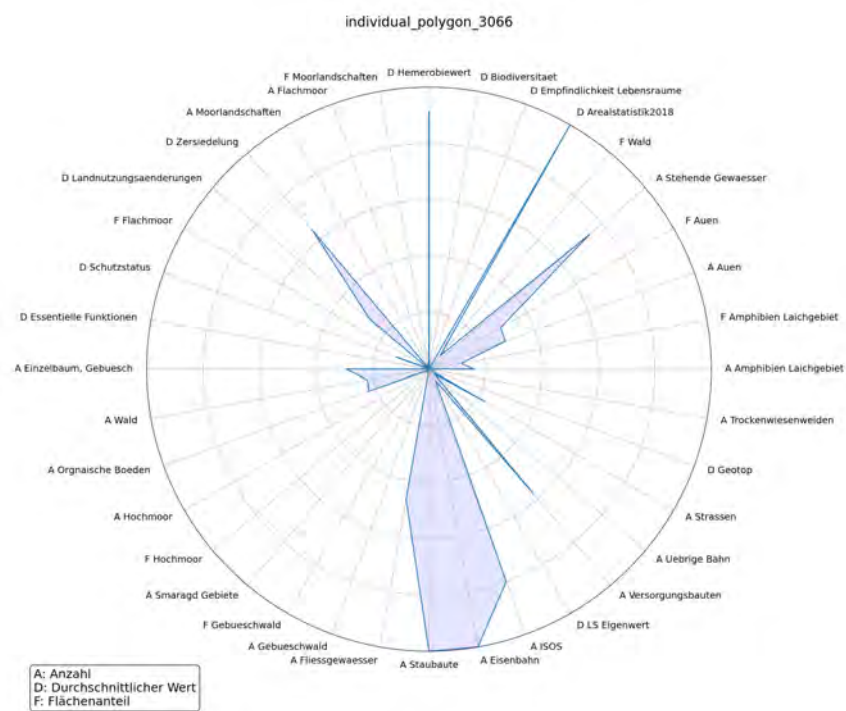


Abbildung A.1: Netzdiagramm Haupttal

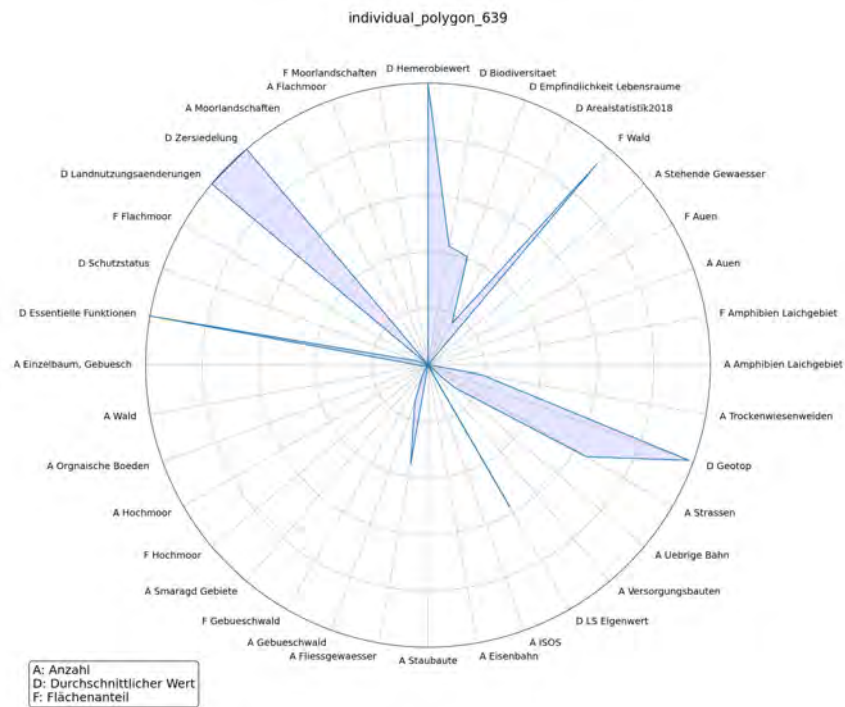


Abbildung A.2: Netzdiagramm Region Romoos

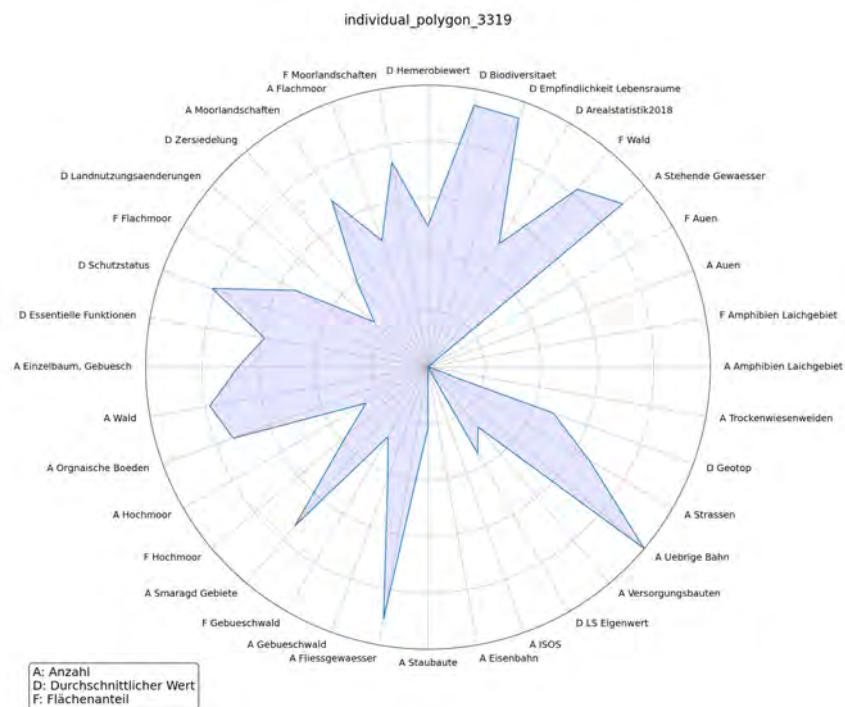


Abbildung A.3: Netzdiagramm Region Sörenberg

A.6 Aufnahmen, Luftbildstandorte & Feldprotokolle

A.6.1 Alplandschaften



Feldprotokoll Fotomonitoring – Allgemeine Angaben

Aufnahmegebiet: Alp Imbrig

Datum: 07.06.2024

Uhrzeit: 1200

Wetter:

☐ Sonnig

☐ Dunstig

☐ Windig

☐ Wolkenlos

☐ $\frac{1}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{1}{2}$ bewölkt

☐ $\frac{3}{4}$ bewölkt

☒ $\frac{4}{4}$ bewölkt

Andere: _____

Anfahrts- & Lagebeschreibung:

von Alp Imbrig zu fuß weiter

Koordinaten (LV95):

2638 324.5 1186 504.62

Aufnahme- zu Fotopunkt:

Himmelsrichtung (°), rechter Punkt auf dem Bild:

155

Himmelsrichtung (°), linker Punkt auf dem Bild:

110

Kamera: Panasonic DMC-LX100

Objektiv: Kompaktkamera

Stativ: -

Brennweite (mm): 10.9

Blende: f15.6

Belichtungszeit (s): 1/500

Sonstige Bemerkung: Alplandschaft

A.6.2 Auenlandschaft



Feldprotokoll Fotomonitoring – Allgemeine Angaben

Aufnahmegebiet: Wigidbrücke

Datum: 21.04.24

Uhrzeit: 11.00

Wetter:

☐ Sonnig

☐ Dunstig

☐ Windig

☐ Wolkenlos

☐ $\frac{1}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{1}{2}$ bewölkt

☐ $\frac{3}{4}$ bewölkt

☒ $\frac{4}{4}$ bewölkt

Andere: _____

Anfahrts- & Lagebeschreibung:

Parkplatz Einfahrt Romoos, Strasse entlang hinunter, nach
Wigidbrücke links hinunter zur Fontanne

Koordinaten (LV95):

2'645'437, 1'207'463.12

Aufnahme- zu Fotopunkt:

Himmelsrichtung (°), rechter Punkt auf dem Bild:

70

Himmelsrichtung (°), linker Punkt auf dem Bild:

20

Kamera: Canon EOS 5D Mark IV

Objektiv: 24-105 mm

Stativ: -

Brennweite (mm): 6

Blende: F 5.6

Belichtungszeit (s): 1/100

Sonstige Bemerkung: Auenlandschaft

ISO: 100

A.6.3 Bohrplatte



Feldprotokoll Fotomonitoring – Allgemeine Angaben

Aufnahmegebiet: Bohrplatte

Datum: 20.05.24

Uhrzeit: 1700

Wetter:

☒ Sonnig

☐ Dunstig

☐ Windig

☐ Wolkenlos

☐ $\frac{1}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{1}{2}$ bewölkt

☐ $\frac{3}{4}$ bewölkt

☒ $\frac{4}{4}$ bewölkt

Andere: _____

Anfahrts- & Lagebeschreibung:

von PP. Bohrplatte an Lärbrand

Koordinaten (LV95):

2651294.5 1202971.62

Aufnahme- zu Fotopunkt:

Himmelsrichtung (°), rechter Punkt auf dem Bild:

260

Himmelsrichtung (°), linker Punkt auf dem Bild:

205

Kamera: Panasonic DMC LX-100

Objektiv: Kompakt

Stativ: -

Brennweite (mm): 10.9

Blende: f/5.6

Belichtungszeit (s): 1/800s

Sonstige Bemerkung: Bohrplatte

A.6.4 Energieinfrastrukturlandschaften



Feldprotokoll Fotomonitoring – Allgemeine Angaben

Aufnahmegebiet: Brunnewäldli

Datum: 19.09.24

Uhrzeit: 11 25

Wetter:

☒ Sonnig

☐ Dunstig

☐ Windig

☐ Wolkenlos

☒ $\frac{1}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{1}{2}$ bewölkt

☐ $\frac{3}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{4}{4}$ bewölkt

Andere: _____

Anfahrts- & Lagebeschreibung:

Kreuz neben Wald

Koordinaten (LV95):

2649 290.47

1204 102.83

Aufnahme- zu Fotopunkt:

Himmelsrichtung (°), rechter Punkt auf dem Bild:

43

Himmelsrichtung (°), linker Punkt auf dem Bild:

330

Kamera: Panasonic DMC-LX100

Objektiv: Kompaktkamera

Stativ: -

Brennweite (mm): 24 - 75mm

Blende: f/1.7

Belichtungszeit (s): 1/4000

Sonstige Bemerkung: Windkraft



Feldprotokoll Fotomonitoring – Allgemeine Angaben

Aufnahmegebiet: Höb

Datum: 07.06.2024

Uhrzeit: 1100

Wetter:

☐ Sonnig

☐ Dunstig

☐ Windig

☐ Wolkenlos

☐ $\frac{1}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{1}{2}$ bewölkt

☐ $\frac{3}{4}$ bewölkt

☒ $\frac{4}{4}$ bewölkt

Andere: _____

Anfahrts- & Lagebeschreibung:

neben Höb - Gipfel

Koordinaten (LV95):

2635 658 1197331

Aufnahme- zu Fotopunkt:

Himmelsrichtung (°), rechter Punkt auf dem Bild:

65

Himmelsrichtung (°), linker Punkt auf dem Bild:

70

Kamera: Panasonic DMC-LX100

Objektiv: kompakt

Stativ: -

Brennweite (mm): 10.9

Blende: f/5.6

Belichtungszeit (s): 1/1000

Sonstige Bemerkung: Energieinfrastrukturlandschaft

ISO 200

A.6.5 Flusslandschaften



Feldprotokoll Fotomonitoring – Allgemeine Angaben

Aufnahmegebiet: Kalkloch

Datum: 20.4.24

Uhrzeit: 1015

Wetter:

☐ Sonnig

☐ Dunstig

☐ Windig

☐ Wolkenlos

☐ $\frac{1}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{1}{2}$ bewölkt

☐ $\frac{3}{4}$ bewölkt

☒ $\frac{4}{4}$ bewölkt

Andere: _____

Anfahrts- & Lagebeschreibung:

Kappelbodenbrücke

Koordinaten (LV95):

2647 774.33 1208976.73

Aufnahme- zu Fotopunkt:

Himmelsrichtung (°), rechter Punkt auf dem Bild:

220

Himmelsrichtung (°), linker Punkt auf dem Bild:

165

Kamera: Canon EOS Mark IV

Objektiv: 24 - 105 mm

Stativ: -

Brennweite (mm): "

Blende: F 9.0

Belichtungszeit (s): 1/160

Sonstige Bemerkung: kl. Emme

ISO 100



Feldprotokoll Fotomonitoring – Allgemeine Angaben

Aufnahmegebiet: kl Emme

Datum: 13.04.24

Uhrzeit: 1500

Wetter:

☒ Sonnig

☐ Dunstig

☐ Windig

☐ Wolkenlos

☐ $\frac{1}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{1}{2}$ bewölkt

☒ $\frac{3}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{4}{4}$ bewölkt

Andere: _____

Anfahrts- & Lagebeschreibung:

Emmenuferweg von Ämmenmätteli aus

Koordinaten (LV95):

2647549.2 1707029.6

Aufnahme- zu Fotopunkt:

Himmelsrichtung (°), rechter Punkt auf dem Bild:

135

Himmelsrichtung (°), linker Punkt auf dem Bild:

90

Kamera: Canon EOS 5D Mark IV

Objektiv: 24 - 105 mm

Stativ: -

Brennweite (mm): "

Blende: F 9.0

Belichtungszeit (s): 1/160

Sonstige Bemerkung: Flusslandschaft

ISO: 100

A.6.6 Gewerbelandschaften



Feldprotokoll Fotomonitoring – Allgemeine Angaben

Aufnahmegebiet: Achermann

Datum: 20.04.24

Uhrzeit: 1345

Wetter:

☐ Sonnig

☐ Dunstig

☐ Windig

☐ Wolkenlos

☐ $\frac{1}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{1}{2}$ bewölkt

☒ $\frac{3}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{4}{4}$ bewölkt

Andere: _____

Anfahrts- & Lagebeschreibung:

Entlebuch Bahnhof

Koordinaten (LV95):

2647 555.81 1204 907.22

Aufnahme- zu Fotopunkt:

Himmelsrichtung (°), rechter Punkt auf dem Bild:

0

Himmelsrichtung (°), linker Punkt auf dem Bild:

310

Kamera: Canon EOS 5D Mark IV

Objektiv: 24-105 mm

Stativ: -

Brennweite (mm): "

Blende: F 7.1

Belichtungszeit (s): 1/125

Sonstige Bemerkung: Industrie Entlebuch



Feldprotokoll Fotomonitoring – Allgemeine Angaben

Aufnahmegebiet: Brücke Schüpheim

Datum: 20.04.24

Uhrzeit: 15:30

Wetter:

☐ Sonnig

☐ Dunstig

☐ Windig

☐ Wolkenlos

☐ $\frac{1}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{1}{2}$ bewölkt

☐ $\frac{3}{4}$ bewölkt

☒ $\frac{4}{4}$ bewölkt

Andere: _____ , _____

Anfahrts- & Lagebeschreibung:

von der Bahnbrücke aus

Koordinaten (LV95):

2643 73S 1199 924.38

Aufnahme- zu Fotopunkt:

Himmelsrichtung (°), rechter Punkt auf dem Bild:

30

Himmelsrichtung (°), linker Punkt auf dem Bild:

350

Kamera: Canon EOS 5D Mark IV

Objektiv: 24-105 mm

Stativ: -

Brennweite (mm): -

Blende: F 7.1

Belichtungszeit (s): 1/100

Sonstige Bemerkung: Industrie

ISO 100

A.6.7 Haupttal



Feldprotokoll Fotomonitoring – Allgemeine Angaben

Aufnahmegebiet: Schüpferegg

Datum: 20.05.24

Uhrzeit: 1640

Wetter:

☒ Sonnig

☐ Dunstig

☐ Windig

☐ Wolkenlos

☐ $\frac{1}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{1}{2}$ bewölkt

☒ $\frac{3}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{4}{4}$ bewölkt

Andere: _____

Anfahrts- & Lagebeschreibung:

Str. Richtung Schüpferegg

Koordinaten (LV95):

2643276.25 1202239.25

Aufnahme- zu Fotopunkt:

Himmelsrichtung (°), rechter Punkt auf dem Bild:

190

Himmelsrichtung (°), linker Punkt auf dem Bild:

135

Kamera: Panasonic DMC LX-100

Objektiv: kompakt

Stativ: -

Brennweite (mm): 12.5

Blende: f/5.6

Belichtungszeit (s): 1/640

Sonstige Bemerkung: Haupttal

A.6.8 Heckenlandschaften



Feldprotokoll Fotomonitoring – Allgemeine Angaben

Aufnahmegebiet: Chlifeldliweid

Datum: 21.04.24

Uhrzeit: 1530

Wetter:

☐ Sonnig

☐ Dunstig

☐ Windig

☐ Wolkenlos

☐ $\frac{1}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{1}{2}$ bewölkt

☐ $\frac{3}{4}$ bewölkt

☒ $\frac{4}{4}$ bewölkt

Andere: Schneefall

Anfahrts- & Lagebeschreibung:

von Ebnet - Dorf aus

Koordinaten (LV95):

2648870 1208 211,25

Aufnahme- zu Fotopunkt:

Himmelsrichtung (°), rechter Punkt auf dem Bild:

190

Himmelsrichtung (°), linker Punkt auf dem Bild:

145

Kamera: Canon EOS 5D Mark IV

Objektiv: 24 - 105 mm

Stativ: -

Brennweite (mm): "

Blende: F 11

Belichtungszeit (s): 1/250

Sonstige Bemerkung: Heckenlandschaft

ISO

100

A.6.9 Intensive Grünlandlandschaft



Feldprotokoll Fotomonitoring – Allgemeine Angaben

Aufnahmegebiet: Zinggen

Datum: 29.04.2024

Uhrzeit: 1415

Wetter:

☒ Sonnig

☐ Dunstig

☐ Windig

☐ Wolkenlos

☐ $\frac{1}{4}$ bewölkt

☒ $\frac{1}{2}$ bewölkt

☐ $\frac{3}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{4}{4}$ bewölkt

Andere: _____

Anfahrts- & Lagebeschreibung:

von Hauptstrasse über Zinggebrücke

Koordinaten (LV95):

2645627 1702416

Aufnahme- zu Fotopunkt:

Himmelsrichtung (°), rechter Punkt auf dem Bild:

790

Himmelsrichtung (°), linker Punkt auf dem Bild:

245

Kamera: Panasonic DMC-LX100

Objektiv: kompakt

Stativ: -

Brennweite (mm): 10.9

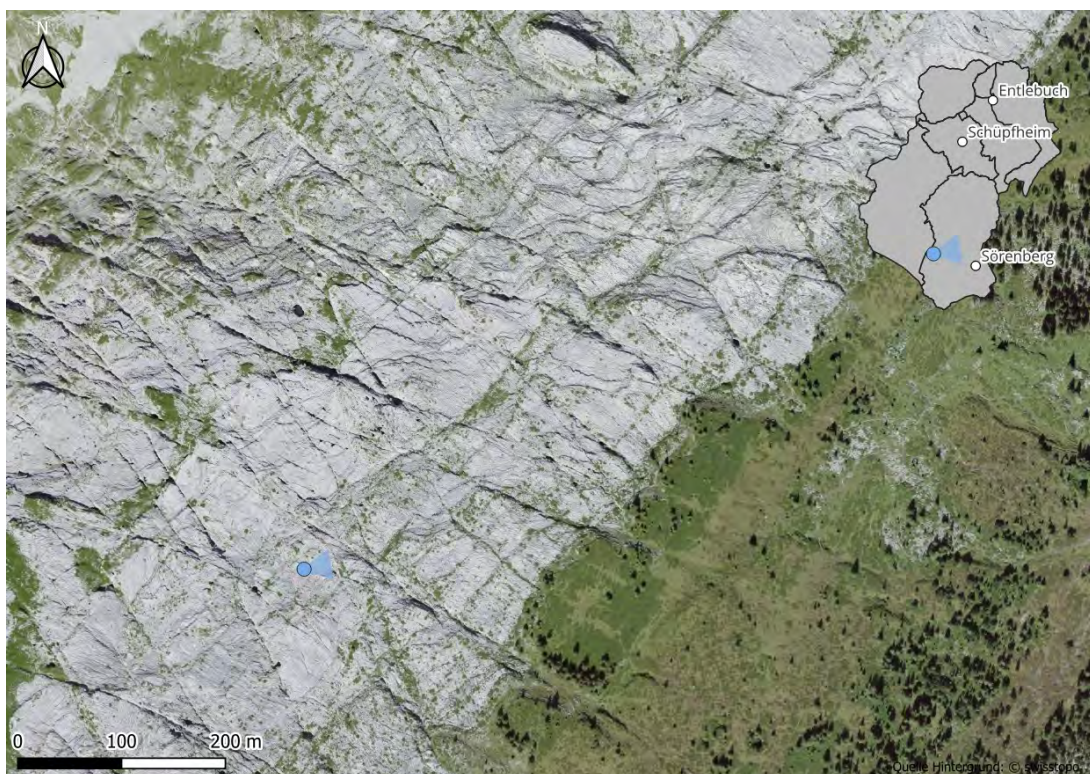
Blende: f/5.6

Belichtungszeit (s): 1/800s

Sonstige Bemerkung: Intensive Grünlandschaft

ISO 200

A.6.10 Karstlandschaft



Feldprotokoll Fotomonitoring – Allgemeine Angaben

Aufnahmegebiet: Schrattenflue

Datum: 07. 06. 2024

Uhrzeit: 1445

Wetter:

☒ Sonnig

☐ Dunstig

☐ Windig

☐ Wolkenlos

☐ $\frac{1}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{1}{2}$ bewölkt

☒ $\frac{3}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{4}{4}$ bewölkt

Andere: _____

Anfahrts- & Lagebeschreibung:

zu Fuss, von Alp Schlund

Koordinaten (LV95):

2640785.76 1187383.07

Aufnahme- zu Fotopunkt:

Himmelsrichtung (°), rechter Punkt auf dem Bild:

115

Himmelsrichtung (°), linker Punkt auf dem Bild:

70

Kamera: Panasonic DMC-LX100

Objektiv: 10.9 mm

Stativ: -

Brennweite (mm): "

Blende: f/ 5.6

Belichtungszeit (s): 1/1250

Sonstige Bemerkung: Karstlandschaft

ISO 200

A.6.11 Ländliche Dorflandschaft



Feldprotokoll Fotomonitoring – Allgemeine Angaben

Aufnahmegebiet: Kreuzbühl

Datum: 20.4.24

Uhrzeit: 1030

Wetter:

☐ Sonnig

☐ Dunstig

☐ Windig

☐ Wolkenlos

☐ $\frac{1}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{1}{2}$ bewölkt

☐ $\frac{3}{4}$ bewölkt

☒ $\frac{4}{4}$ bewölkt

Andere: _____

Anfahrts- & Lagebeschreibung:

zum Hof Kreuzbühl → zu Fuss

Koordinaten (LV95):

2646 901.72 1207231.74

Aufnahme- zu Fotopunkt:

Himmelsrichtung (°), rechter Punkt auf dem Bild:

60

Himmelsrichtung (°), linker Punkt auf dem Bild:

330

Kamera: Canon EOS Mark IV

Objektiv: 24-105 mm

Stativ: -

Brennweite (mm): 7

Blende: F 9.0

Belichtungszeit (s): 1/200

Sonstige Bemerkung: Doppelschwand



Feldprotokoll Fotomonitoring – Allgemeine Angaben

Aufnahmegebiet: Chriesbaume

Datum: 20.4.24

Uhrzeit: 1200

Wetter:

☐ Sonnig

☐ Dunstig

☐ Windig

☐ Wolkenlos

☐ $\frac{1}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{1}{2}$ bewölkt

☐ $\frac{3}{4}$ bewölkt

☒ $\frac{4}{4}$ bewölkt

Andere: _____

Anfahrts- & Lagebeschreibung:

Brambodenstrass

Koordinaten (LV95):

2646867.7 1205070.7

Aufnahme- zu Fotopunkt:

Himmelsrichtung (°), rechter Punkt auf dem Bild:

115

Himmelsrichtung (°), linker Punkt auf dem Bild:

60

Kamera: Canon EOS Mark IV

Objektiv: 24-105mm

Stativ: -

Brennweite (mm): "

Blende: F10

Belichtungszeit (s): 1/200

Sonstige Bemerkung: Entlebuch Dorf

ISO 100



Feldprotokoll Fotomonitoring – Allgemeine Angaben

Aufnahmegebiet: Lindebüelli

Datum: 20.04.24

Uhrzeit: 1700

Wetter:

☒ Sonnig

☐ Dunstig

☐ Windig

☐ Wolkenlos

☐ $\frac{1}{4}$ bewölkt

☒ $\frac{1}{2}$ bewölkt

☐ $\frac{3}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{4}{4}$ bewölkt

Andere: _____

Anfahrts- & Lagebeschreibung:

zu Fuss auf Lindehoger

Koordinaten (LV95):

2838034 11945 199.62

Aufnahme- zu Fotopunkt:

Himmelsrichtung (°), rechter Punkt auf dem Bild:

320

Himmelsrichtung (°), linker Punkt auf dem Bild:

220

Kamera: Canon EOS Mark IV

Objektiv: 24 - 105 mm

Stativ: -

Brennweite (mm): "

Blende: F11

Belichtungszeit (s): 1/320

Sonstige Bemerkung: Eschholzmaut Dorf

ISO 100



Feldprotokoll Fotomonitoring – Allgemeine Angaben

Aufnahmegebiet: Pfundweid

Datum: 20.04.24

Uhrzeit: 1520

Wetter:

☐ Sonnig

☐ Dunstig

☐ Windig

☐ Wolkenlos

☐ $\frac{1}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{1}{2}$ bewölkt

☐ $\frac{3}{4}$ bewölkt

☒ $\frac{4}{4}$ bewölkt

Andere: _____

Anfahrts- & Lagebeschreibung:

direkt an Str.

Koordinaten (LV95):

7645009.71 1700547.66

Aufnahme- zu Fotopunkt:

Himmelsrichtung (°), rechter Punkt auf dem Bild:

290

Himmelsrichtung (°), linker Punkt auf dem Bild:

190

Kamera: Canon EOS 5D Mark IV

Objektiv: 24 - 105mm

Stativ: -

Brennweite (mm): "

Blende: F 8.0

Belichtungszeit (s): 1/160

Sonstige Bemerkung: Schüpfheim Dorf

ISO: 100



Feldprotokoll Fotomonitoring – Allgemeine Angaben

Aufnahmegebiet: Schüpfheim Zentrum

Datum: 20.04.24

Uhrzeit: 1600

Wetter:

☒ Sonnig

☐ Dunstig

☐ Windig

☐ Wolkenlos

☐ $\frac{1}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{1}{2}$ bewölkt

☒ $\frac{3}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{4}{4}$ bewölkt

Andere: _____

Anfahrts- & Lagebeschreibung:

Dorfzentrum

Koordinaten (LV95):

2644037.37 1200155.372

Aufnahme- zu Fotopunkt:

Himmelsrichtung (°), rechter Punkt auf dem Bild:

30

Himmelsrichtung (°), linker Punkt auf dem Bild:

350

Kamera: Canon EOS 5D Mark IV

Objektiv: 24-105mm

Stativ: -

Brennweite (mm): "

Blende: F 8.0

Belichtungszeit (s): 1/200

Sonstige Bemerkung: Dorfkern

ISO 100

A.6.12 Militärinfrastrukturlandschaften



Feldprotokoll Fotomonitoring – Allgemeine Angaben

Aufnahmegebiet: Bunihus

Datum: 21.04.24

Uhrzeit: 14.30

Wetter:

☐ Sonnig

☐ Dunstig

☐ Windig

☐ Wolkenlos

☐ $\frac{1}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{1}{2}$ bewölkt

☐ $\frac{3}{4}$ bewölkt

☒ $\frac{1}{4}$ bewölkt

Andere: Schneefall

Anfahrts- & Lagebeschreibung:

Bunihus 14, Foto von Strasse aus

Koordinaten (LV95):

7'644'598.84, 1'190'938.06

Aufnahme- zu Fotopunkt:

Himmelsrichtung (°), rechter Punkt auf dem Bild:

100

Himmelsrichtung (°), linker Punkt auf dem Bild:

40

Kamera: Canon EOS 5D Mark IV

Objektiv: 24 - 105 mm

Stativ: -

Brennweite (mm): "

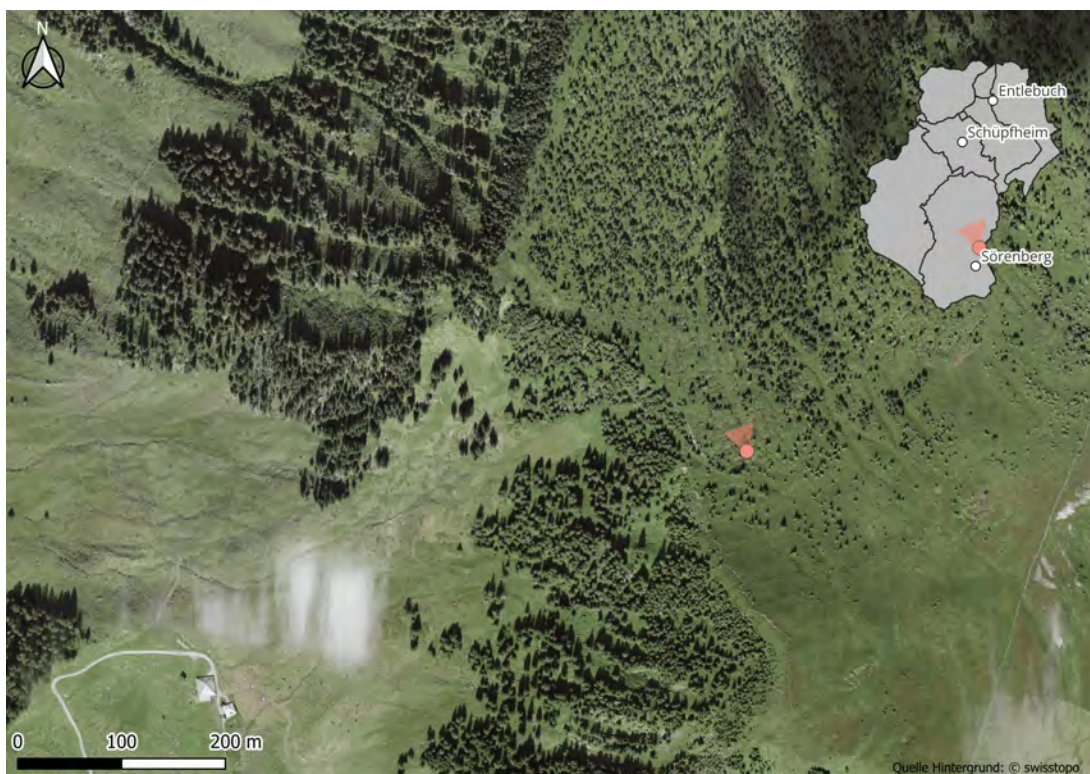
Blende: F11

Belichtungszeit (s): 1/250

Sonstige Bemerkung: Militärinfrastruktur

ISO 100

A.6.13 Moorlandschaften



Feldprotokoll Fotomonitoring – Allgemeine Angaben

Aufnahmegebiet: Haglere

Datum: 07.06.2024

Uhrzeit: 1800

Wetter:

☐ Sonnig

☐ Dunstig

☐ Windig

☐ Wolkenlos

☐ $\frac{1}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{1}{2}$ bewölkt

☐ $\frac{3}{4}$ bewölkt

☒ $\frac{4}{4}$ bewölkt

Andere: _____

Anfahrts- & Lagebeschreibung:

zu Fuss, Wanderweg zum Gipfel
bei Wegkreuz Haglere - Bleikechopf

Koordinaten (LV95):

2645 853.75 1187820.25

Aufnahme- zu Fotopunkt:

Himmelsrichtung (°), rechter Punkt auf dem Bild:

330

Himmelsrichtung (°), linker Punkt auf dem Bild:

285

Kamera: Panasonic DMC-IX100

Objektiv: kompakt

Stativ: -

Brennweite (mm): 109

Blende: f/5.6

Belichtungszeit (s): 1/800

Sonstige Bemerkung: Moorlandschaft

ISO 200



Feldprotokoll Fotomonitoring – Allgemeine Angaben

Aufnahmegebiet: Bleitenboden

Datum: 07.06.2024

Uhrzeit: 13:15

Wetter:

☐ Sonnig

☐ Dunstig

☐ Windig

☐ Wolkenlos

☐ $\frac{1}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{1}{2}$ bewölkt

☒ $\frac{3}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{4}{4}$ bewölkt

Andere: _____

Anfahrts- & Lagebeschreibung:

direkt neben Strasse

Koordinaten (LV95):

2646132.05 1190523.18

Aufnahme- zu Fotopunkt:

Himmelsrichtung (°), rechter Punkt auf dem Bild:

350

Himmelsrichtung (°), linker Punkt auf dem Bild:

305

Kamera: Panasonic DMC-LX100

Objektiv: Kompaktkamera

Stativ: -

Brennweite (mm): 10,9 mm

Blende: f 5.6

Belichtungszeit (s): 1/800s

Sonstige Bemerkung: Moorlandschaft

ISO 200



Feldprotokoll Fotomonitoring – Allgemeine Angaben

Aufnahmegebiet: Mellelimoos

Datum: 14. 04. 24

Uhrzeit: 1140

Wetter:

☒ Sonnig

☐ Dunstig

☐ Windig

☐ Wolkenlos

☒ $\frac{1}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{1}{2}$ bewölkt

☐ $\frac{3}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{4}{4}$ bewölkt

Andere: _____

Anfahrts- & Lagebeschreibung:

Schollerstrasse von PP aus

Koordinaten (LV95):

2649 582.93 1203921.29

Aufnahme- zu Fotopunkt:

Himmelsrichtung (°), rechter Punkt auf dem Bild:

70

Himmelsrichtung (°), linker Punkt auf dem Bild:

15

Kamera: Panasonic DMC-LX100

Objektiv: Kompaktkamera

Stativ: -

Brennweite (mm): 24-75mm

Blende: f/1.7

Belichtungszeit (s): 1/4000

Sonstige Bemerkung: Flachmoor

A.6.14 Mosaiklandschaften mit Wald-Offenland Muster



Feldprotokoll Fotomonitoring – Allgemeine Angaben

Aufnahmegebiet: Schwarzebergchrüz

Datum: 20. 05. 24

Uhrzeit: 1615

Wetter:

☐ Sonnig

☐ Dunstig

☐ Windig

☐ Wolkenlos

☐ $\frac{1}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{1}{2}$ bewölkt

☒ $\frac{3}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{4}{4}$ bewölkt

Andere: _____

Anfahrts- & Lagebeschreibung:

Richtung PD First → nach Anhähe Schwarzenbergchrüz

Koordinaten (LV95):

2648 574 1200405

Aufnahme- zu Fotopunkt:

Himmelsrichtung (°), rechter Punkt auf dem Bild:

20S

Himmelsrichtung (°), linker Punkt auf dem Bild:

16S

Kamera: Panasonic DMC 1x 100

Objektiv: kompakt

Stativ: -

Brennweite (mm): 12.5

Blende: f/5.6

Belichtungszeit (s): 1/640

Sonstige Bemerkung: Mosaikknabschaft

ISO 100

A.6.15 Napfberglandschaft



Feldprotokoll Fotomonitoring – Allgemeine Angaben

Aufnahmegebiet: Ober Änzi

Datum: 6.6.2024

Uhrzeit: 17:15

Wetter:

☐ Sonnig

☐ Dunstig

☐ Windig

☐ Wolkenlos

☐ $\frac{1}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{1}{2}$ bewölkt

☐ $\frac{3}{4}$ bewölkt

☒ $\frac{4}{4}$ bewölkt

Andere: _____

Anfahrts- & Lagebeschreibung:

neben Kreuz

Koordinaten (LV95):

2639 931.5

1206 121.25

Aufnahme- zu Fotopunkt:

Himmelsrichtung (°), rechter Punkt auf dem Bild:

110

Himmelsrichtung (°), linker Punkt auf dem Bild:

65

Kamera: Panasonic DMC LX-100

Objektiv: kompakt

Stativ: -

Brennweite (mm): 109 mm

Blende: f/5.6

Belichtungszeit (s): 1/640

Sonstige Bemerkung: Napfberg landschaft

ISO

200

A.6.16 Obstwiesenlandschaften



Feldprotokoll Fotomonitoring – Allgemeine Angaben

Aufnahmegebiet: Fbnet 4

Datum: 14. 04. 2024

Uhrzeit: 10 30

Wetter:

☒ Sonnig

☐ Dunstig

☐ Windig

☐ Wolkenlos

☒ $\frac{1}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{1}{2}$ bewölkt

☐ $\frac{3}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{4}{4}$ bewölkt

Andere: _____

Anfahrts- & Lagebeschreibung:

Ende Schwanderholz

Koordinaten (LV95):

2648695.58 1208420.38

Aufnahme- zu Fotopunkt:

Himmelsrichtung (°), rechter Punkt auf dem Bild:

80

Himmelsrichtung (°), linker Punkt auf dem Bild:

20

Kamera: Panasonic DMC-LX100

Objektiv: Kompaktkamera

Stativ: -

Brennweite (mm): 24 - 75mm

Blende: f.1 1.7

Belichtungszeit (s): 1/4000

Sonstige Bemerkung: Obstbaum

A.6.17 Sakrallandschaften



Feldprotokoll Fotomonitoring – Allgemeine Angaben

Aufnahmegebiet: Brambolen

Datum: 20.04.24

Uhrzeit: 1145

Wetter:

- | | | | |
|--|--|--|---|
| ☐ Sonnig | ☐ Dunstig | ☐ Windig | ☐ Wolkenlos |
| ☐ $\frac{1}{4}$ bewölkt | ☐ $\frac{1}{2}$ bewölkt | ☐ $\frac{3}{4}$ bewölkt | ☒ $\frac{4}{4}$ bewölkt |

Andere: _____

Anfahrts- & Lagebeschreibung:

von PP Kirche zu Fuss

Koordinaten (LV95):

2641690.99 1203305.64

Aufnahme- zu Fotopunkt:

Himmelsrichtung (°), rechter Punkt auf dem Bild:

280

Himmelsrichtung (°), linker Punkt auf dem Bild:

240

Kamera: Canon EOS 5D Mark IV

Objektiv: 24 - 105mm

Stativ: -

Brennweite (mm): "

Blende: F10

Belichtungszeit (s): 1/200

Sonstige Bemerkung: Brambolen

ISO: 100



Feldprotokoll Fotomonitoring – Allgemeine Angaben

Aufnahmegebiet: Heiligkreuz

Datum: 20.04.24

Uhrzeit: 1450

Wetter:

☒ Sonnig

☐ Dunstig

☐ Windig

☐ Wolkenlos

☐ $\frac{1}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{1}{2}$ bewölkt

☒ $\frac{3}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{4}{4}$ bewölkt

Andere: _____

Anfahrts- & Lagebeschreibung:

unterer Waldrand, von PP Skilift

Koordinaten (LV95):

2646 623.5 1199 802.0

Aufnahme- zu Fotopunkt:

Himmelsrichtung (°), rechter Punkt auf dem Bild:

60

Himmelsrichtung (°), linker Punkt auf dem Bild:

355

Kamera: Canon EOS 5D Mark IV

Objektiv: 24-105mm

Stativ: -

Brennweite (mm): "

Blende: F 13

Belichtungszeit (s): 1/400

Sonstige Bemerkung: Sakra!

ISO 100

A.6.18 Streusiedlungslandschaften



Feldprotokoll Fotomonitoring – Allgemeine Angaben

Aufnahmegebiet: Doppleschwanol

Datum: 24.04.24

Uhrzeit: 1700

Wetter:

☐ Sonnig

☐ Dunstig

☐ Windig

☐ Wolkenlos

☐ $\frac{1}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{1}{2}$ bewölkt

☐ $\frac{3}{4}$ bewölkt

☒ $\frac{4}{4}$ bewölkt

Andere: _____

Anfahrts- & Lagebeschreibung:

vom Dorf aus, bis Hof Boden

Koordinaten (LV95):

2647141.52 1207298.86

Aufnahme- zu Fotopunkt:

Himmelsrichtung (°), rechter Punkt auf dem Bild:

35 120

Himmelsrichtung (°), linker Punkt auf dem Bild:

A 35

Kamera: Canon EOS 5D Mark IV

Objektiv: 24 - 105mm

Stativ: —

Brennweite (mm): "

Blende: F10

Belichtungszeit (s): 1/200

Sonstige Bemerkung: Streu siedelung

ISO 100



Feldprotokoll Fotomonitoring – Allgemeine Angaben

Aufnahmegebiet: Lehn

Datum: 07.06.2024

Uhrzeit: 1030

Wetter:

☐ Sonnig

☐ Dunstig

☐ Windig

☐ Wolkenlos

☐ $\frac{1}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{1}{2}$ bewölkt

☐ $\frac{3}{4}$ bewölkt

☒ $\frac{4}{4}$ bewölkt

Andere: _____

Anfahrts- & Lagebeschreibung:

neben Lehn Kappelle

Koordinaten (LV95):

2640 214.75 1197 732.25

Aufnahme- zu Fotopunkt:

Himmelsrichtung (°), rechter Punkt auf dem Bild:

150

Himmelsrichtung (°), linker Punkt auf dem Bild:

110

Kamera: Panasonic DMC - LX100

Objektiv: kompakt

Stativ: -

Brennweite (mm): 10.9

Blende: f/5.6

Belichtungszeit (s): 1/500

Sonstige Bemerkung: Strensiedlungslandschaft

ISO 200

A.6.19 Tourismusinfrastrukturlandschaften



Feldprotokoll Fotomonitoring – Allgemeine Angaben

Aufnahmegebiet: Marbach Talstation

Datum: 20.04.24

Uhrzeit: 17:15

Wetter:

☒ Sonnig

☐ Dunstig

☐ Windig

☐ Wolkenlos

☐ $\frac{1}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{1}{2}$ bewölkt

☒ $\frac{3}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{4}{4}$ bewölkt

Andere: _____

Anfahrts- & Lagebeschreibung:

von PP Talstation, auf Bikepfad

Koordinaten (LV95):

2634784.68 1188713.93

Aufnahme- zu Fotopunkt:

Himmelsrichtung (°), rechter Punkt auf dem Bild:

40

Himmelsrichtung (°), linker Punkt auf dem Bild:

355

Kamera: Canon EOS 5D Mark IV

Objektiv: 24-105 mm

Stativ: -

Brennweite (mm): "

Blende: F11

Belichtungszeit (s): 1/250

Sonstige Bemerkung: Tourismus

ISO 100



Feldprotokoll Fotomonitoring – Allgemeine Angaben

Aufnahmegebiet: Sörenberg Dorf

Datum: 07.06.2024

Uhrzeit: 1615

Wetter:

☐ Sonnig

☐ Dunstig

☐ Windig

☐ Wolkenlos

☐ $\frac{1}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{1}{2}$ bewölkt

☒ $\frac{3}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{4}{4}$ bewölkt

Andere: _____

Anfahrts- & Lagebeschreibung:

von Talstation → zu fuss

Koordinaten (LV95):

7645394.2S 1185420.2S

Aufnahme- zu Fotopunkt:

Himmelsrichtung (°), rechter Punkt auf dem Bild:

35

Himmelsrichtung (°), linker Punkt auf dem Bild:

345

Kamera: Panasonic DMC-LX100

Objektiv: kompakt

Stativ: -

Brennweite (mm): 10.9mm

Blende: f/5.6

Belichtungszeit (s): 1/1000 s

Sonstige Bemerkung: Tourismus

ISO 200

A.6.20 Verkehrsinfrastrukturlandschaften



Feldprotokoll Fotomonitoring – Allgemeine Angaben

Aufnahmegebiet: Lamm Schluchtbrücke

Datum: 21.04.24

Uhrzeit: 15.00

Wetter:

☐ Sonnig

☐ Dunstig

☐ Windig

☐ Wolkenlos

☐ $\frac{1}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{1}{2}$ bewölkt

☐ $\frac{3}{4}$ bewölkt

☒ $\frac{4}{4}$ bewölkt

Andere: Schneefall

Anfahrts- & Lagebeschreibung:

von Chlus-Käserei zu Fluss

Koordinaten (LV95):

2' 643 876.89

1197 333.47

Aufnahme- zu Fotopunkt:

Himmelsrichtung (°), rechter Punkt auf dem Bild:

195

Himmelsrichtung (°), linker Punkt auf dem Bild:

130

Kamera: Canon EOS 5D Mark IV

Objektiv: 24 - 105 mm

Stativ: -

Brennweite (mm): "

Blende: F 9.0

Belichtungszeit (s): 1/200

Sonstige Bemerkung: Verkehrsinfrastruktur

ISO: 100

A.6.21 Waldlandschaften



Feldprotokoll Fotomonitoring – Allgemeine Angaben

Aufnahmegebiet: Heiligkreuz

Datum: 20.04.24

Uhrzeit: 1500

Wetter:

☒ Sonnig

☐ Dunstig

☐ Windig

☐ Wolkenlos

☐ $\frac{1}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{1}{2}$ bewölkt

☒ $\frac{3}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{4}{4}$ bewölkt

Andere: _____

Anfahrts- & Lagebeschreibung:

Anfahrt bis Rinderberg Fahrverbot

Koordinaten (LV95):

2646 529.63

1199 524.19

Aufnahme- zu Fotopunkt:

Himmelsrichtung (°), rechter Punkt auf dem Bild:

205

Himmelsrichtung (°), linker Punkt auf dem Bild:

170

Kamera: Canon EOS 5D Mark IV

Objektiv: 24-105 mm

Stativ: -

Brennweite (mm): "

Blende: F13

Belichtungszeit (s): 1/400

Sonstige Bemerkung: Wald

ISO 100



Feldprotokoll Fotomonitoring – Allgemeine Angaben

Aufnahmegebiet: Raufle

Datum: 06.06.2024

Uhrzeit: 16:15

Wetter:

☐ Sonnig

☐ Dunstig

☐ Windig

☐ Wolkenlos

☐ $\frac{1}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{1}{2}$ bewölkt

☒ $\frac{3}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{4}{4}$ bewölkt

Andere: _____

Anfahrts- & Lagebeschreibung:

von Hof Raufle aus

Koordinaten (LV95):

7644 918.5 1206 129.75

Aufnahme- zu Fotopunkt:

Himmelsrichtung (°), rechter Punkt auf dem Bild:

135

Himmelsrichtung (°), linker Punkt auf dem Bild:

90

Kamera: Panasonic DMC LX-100

Objektiv: Kompaktkamera

Stativ: -

Brennweite (mm): 12.5

Blende: f/5.6

Belichtungszeit (s): 1/500

Sonstige Bemerkung: Waldlandschaft

ISO 200

A.6.22 Weilerlandschaften



Feldprotokoll Fotomonitoring – Allgemeine Angaben

Aufnahmegebiet: Marbach Dorf

Datum: 20.04.24

Uhrzeit: 1730

Wetter:

☒ Sonnig

☐ Dunstig

☐ Windig

☐ Wolkenlos

☐ $\frac{1}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{1}{2}$ bewölkt

☒ $\frac{3}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{4}{4}$ bewölkt

Andere: _____

Anfahrts- & Lagebeschreibung:

Mitten im Dorf

Koordinaten (LV95):

263S 180.24 1189323.6

Aufnahme- zu Fotopunkt:

Himmelsrichtung (°), rechter Punkt auf dem Bild:

140

Himmelsrichtung (°), linker Punkt auf dem Bild:

12S

Kamera: Canon EOS Mark IV 5D

Objektiv: 24 - 105 mm

Stativ: -

Brennweite (mm): "

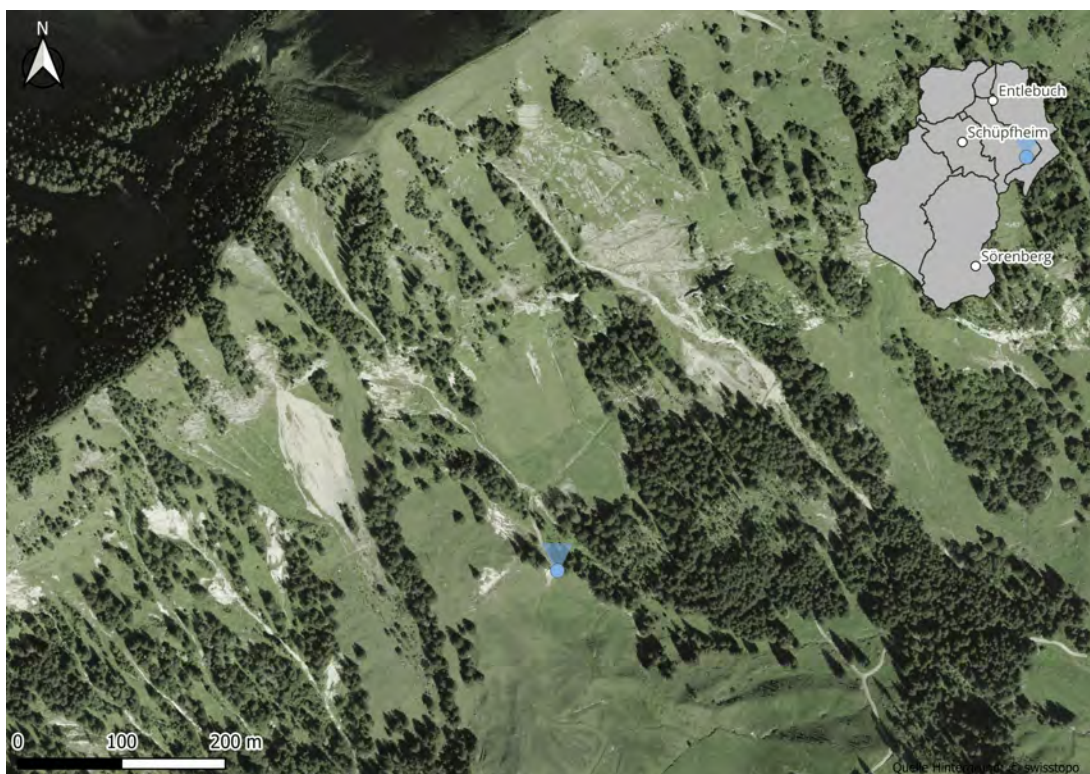
Blende: F8.0

Belichtungszeit (s): 1/160

Sonstige Bemerkung: Weiler

ISO 100

A.6.23 Wildheulandschaften



Feldprotokoll Fotomonitoring – Allgemeine Angaben

Aufnahmegebiet: Grund 2

Datum: 14.04.24

Uhrzeit: 1530

Wetter:

☒ Sonnig

☐ Dunstig

☐ Windig

☐ Wolkenlos

☒ $\frac{1}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{1}{2}$ bewölkt

☐ $\frac{3}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{4}{4}$ bewölkt

Andere: _____

Anfahrts- & Lagebeschreibung:

von Bauernhof Grund aus zu Fuss

Koordinaten (LV95):

2651334.64 1198351.09

Aufnahme- zu Fotopunkt:

Himmelsrichtung (°), rechter Punkt auf dem Bild:

10

Himmelsrichtung (°), linker Punkt auf dem Bild:

320

Kamera: Panasonic DMC-LX100

Objektiv: Kompaktkamera

Stativ: -

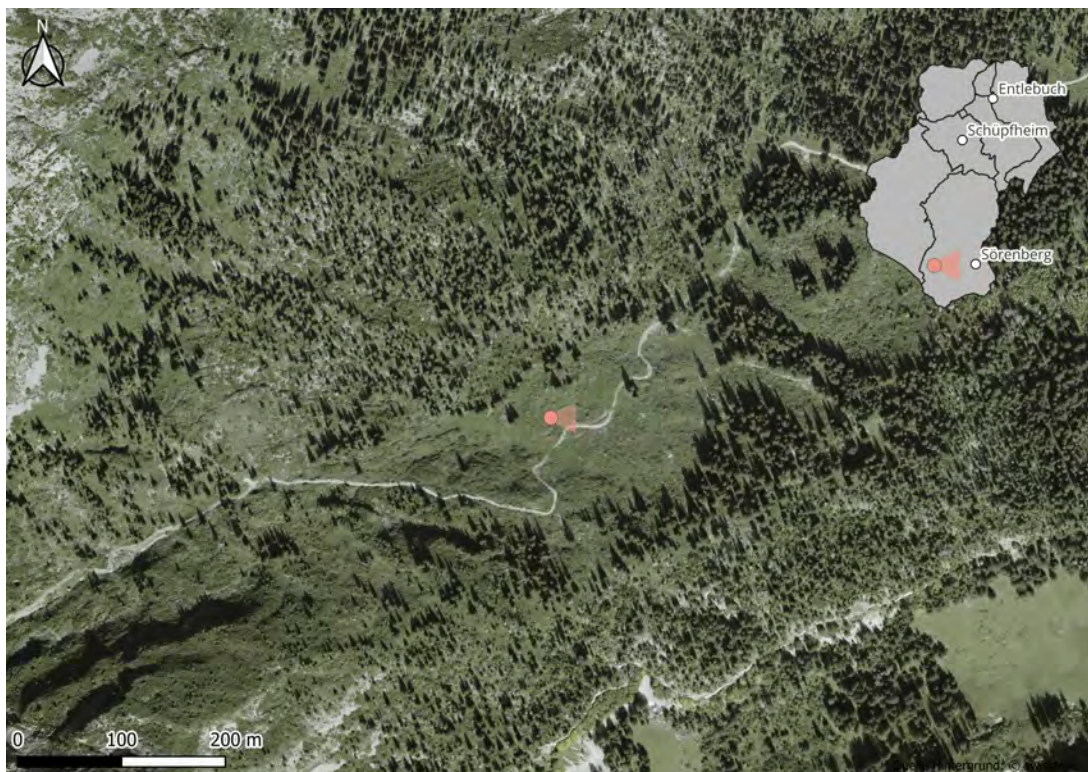
Brennweite (mm): 24-75mm

Blende: f/1.7

Belichtungszeit (s): 1/4000

Sonstige Bemerkung: Wildhen

A.6.24 Wytweidelandschaften / Waldweidelandschaften



Feldprotokoll Fotomonitoring – Allgemeine Angaben

Aufnahmegebiet: Ober Ruchweid

Datum: 07.06.2024

Uhrzeit: 1530

Wetter:

☐ Sonnig

☐ Dunstig

☐ Windig

☐ Wolkenlos

☐ $\frac{1}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{1}{2}$ bewölkt

☒ $\frac{3}{4}$ bewölkt

☐ $\frac{4}{4}$ bewölkt

Andere: _____

Anfahrts- & Lagebeschreibung:

Alp Schlund → Wanderweg

Koordinaten (LV95):

2640649.5 1185 534.25

Aufnahme- zu Fotopunkt:

Himmelsrichtung (°), rechter Punkt auf dem Bild:

70

Himmelsrichtung (°), linker Punkt auf dem Bild:

115

Kamera: Panasonic DMC-LX100

Objektiv: kompakt

Stativ: -

Brennweite (mm): 10.9

Blende: f/5.6

Belichtungszeit (s): 1/1600

Sonstige Bemerkung: Waldweidlandschaft

ISO 200

A.7 Verwendung von KI-Werkzeugen

KI-basiertes Werkzeug	Anwendungsfälle	Anmerkungen
DeepL Write	Korrigieren von Schreibfehler, Stilistische Verbesserung von Texten	Vorschläge für bessere Formulierungen und klare Ausdrucksweise
ChatGPT	LaTeX-Formatierung, Beantwortung technischer Fragen, Unterstützung Programmieren	Nützlich für das Generieren von LaTeX-Code

Tabelle A.1: KI-basierte Werkzeuge und ihre Anwendungsfälle



Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

Eigenständigkeitserklärung

Die unterzeichnete Eigenständigkeitserklärung ist Bestandteil jeder während des Studiums verfassten Semester-, Bachelor- und Master-Arbeit oder anderen Abschlussarbeit (auch der jeweils elektronischen Version).

Die Dozentinnen und Dozenten können auch für andere bei ihnen verfasste schriftliche Arbeiten eine Eigenständigkeitserklärung verlangen.

Ich bestätige, die vorliegende Arbeit selbständig und in eigenen Worten verfasst zu haben. Davon ausgenommen sind sprachliche und inhaltliche Korrekturvorschläge durch die Betreuer und Betreuerinnen der Arbeit.

Titel der Arbeit (in Druckschrift):

Entwickeln einer Vorgehensweise zur Identifizierung von Standorten für ein Fotomonitoring in der UNESCO Biosphäre Entlebuch

Verfasst von (in Druckschrift):

Bei Gruppenarbeiten sind die Namen aller Verfasserinnen und Verfasser erforderlich.

Name(n):

Planzer

Vorname(n):

Severin

Ich bestätige mit meiner Unterschrift:

- Ich habe keine im Merkblatt „[Zitier-Knigge](#)“ beschriebene Form des Plagiats begangen.
- Ich habe alle Methoden, Daten und Arbeitsabläufe wahrheitsgetreu dokumentiert.
- Ich habe keine Daten manipuliert.
- Ich habe alle Personen erwähnt, welche die Arbeit wesentlich unterstützt haben.

Ich nehme zur Kenntnis, dass die Arbeit mit elektronischen Hilfsmitteln auf Plagiate überprüft werden kann.

Ort, Datum

Wolhusen 14.06.2024

Unterschrift(en)

Bei Gruppenarbeiten sind die Namen aller Verfasserinnen und Verfasser erforderlich. Durch die Unterschriften bürgen sie gemeinsam für den gesamten Inhalt dieser schriftlichen Arbeit.