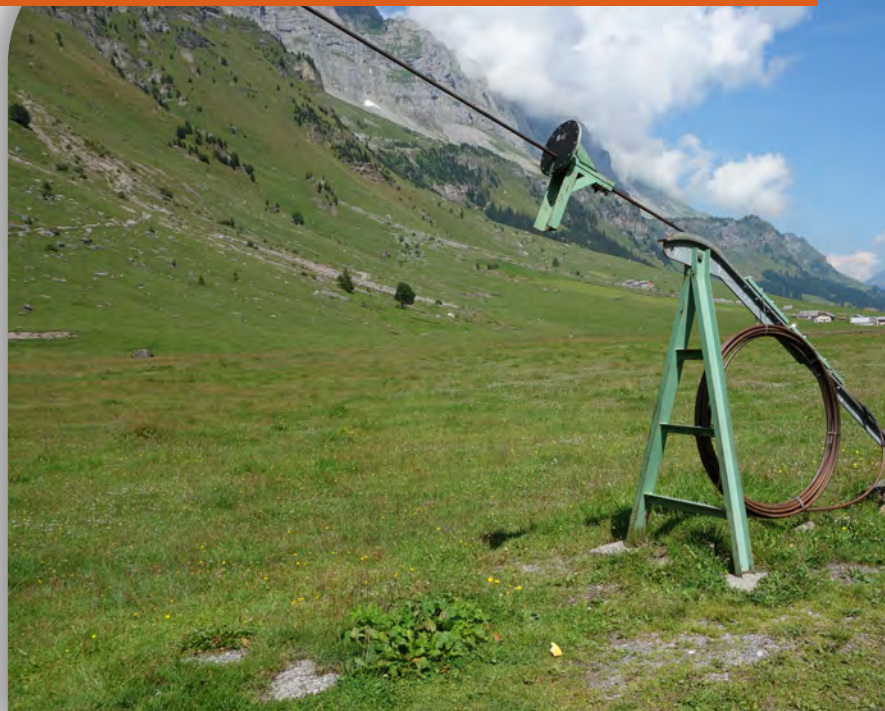


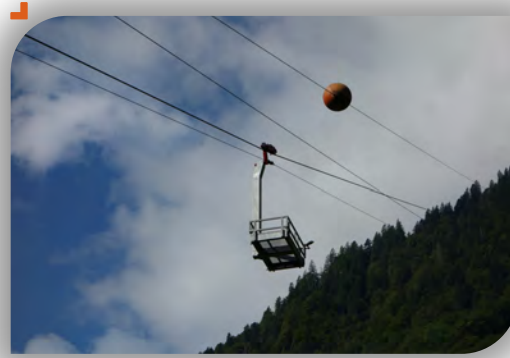
Aktion perlustrato



Urs Bruderer
Sachverständiger Luftfahrthindernisse
Geomatikingenieur FH
März 2016

Einleitung

Der folgende Bericht zeigt auf, wie bestehende Seilbahnen und Freileitungen landesweit aufgearbeitet und nachgeführt werden könnten, um den Piloten künftig eine absolut verlässliche Informationsquelle für die Gesamtheit solcher Anlagen zur Verfügung zu stellen.



Ausgenommen sind in diesem Konzept temporär installierte Anlagen, massive Bauten, Masten bzw. Türme aller Art und projektierte(geplante) Hindernisse.

Die Aktion verfolgt mehrere Ziele gleichzeitig. Es soll sichergestellt werden, dass lückenlos alle Anlagen mit allen nötigen Sachdaten, geometrisch korrekt modelliert werden können. Im Weiteren sollen pro Anlage Entscheidungshilfen sowohl für den Bedarf an visuellen Pilotenhilfen(Kennzeichnung), wie auch für den allfälligen Rückbau (bei Stilllegung) erarbeitet werden.

Für jede Seilanlage bzw. Weitspannung, wird eine Begutachtung terrestrisch und wenn nötig ergänzend aus der Luft notwendig sein, um Kriterien bezüglich Geometrie, Bauart, Betriebsstatus, Kennzeichnung, Landschaftslage, Sachdaten etc. vor Ort zu beurteilen und die geforderten Daten dazu digital zu erfassen.

Im Fokus sind besonders auch unbekannte, bestehende Kabel, Drähte und Weitspannungen, wo die maximale, lotrechte Bodenhöhe unter 25m liegt.

Bei den Freileitungen verfolgt das vorliegende Konzept zwei Strategien. Zum einen soll das Netz der Übertragungsleitungen als Gesamtes überprüft und topologisch korrekt erfasst werden, zum anderen sollen bei den Verteilnetzen nur die luftfahrtrelevanten Teilstücke (Weitspannungen) eruiert und erhoben werden.

Der Projektname „**perlustrato**“ stammt vom Italienischen und bedeutet: auskundschaften, erkunden, **durchkämmen**. Letzteres wollen wir nun also in der Schweiz tun, mit dem Ziel eine lückenlose, verlässliche Geodatenbasis der gefährdenden Seile, Kabel und Freileitungen zu schaffen. Diese Aktion würde unter Einbezug von Teilzeitprofis und ehrenamtlichen Freiwilligen ungefähr 5-7 Jahre dauern.

Das vorliegende Konzept von Urs Bruderer ist ein konstruktiver, kreativer und hoffentlich aussichtsreicher Beitrag zur Verbesserung der Flugsicherheit.

Themenübersicht

Einleitung	1
Themenübersicht	2
Begriffsdefinitionen.....	3
21 Prüfregionen im Alpenraum und Jura	4
Beispiel Eckwerte Prüfregion 9	5
Beispiel Eckwerte Prüfregion 16	5
Inspektionskonzept und Personalressourcen	6
Erfassung der Objektgeometrie und -merkmale.....	7
Inspektionsausrüstung pro Region.....	8
Inspektionen aus der Luft.....	8
Liniennetz der Übertragungsfreileitungen(Strom).....	9
Organisation und Personalressourcen Projektleitung .	10
Kostenschätzung Aktion perlustrato	11
Pilotversuch mit Testgebieten	12
Ablauf Pilotversuch	12
Pflichtenheft Mitwirkende	13
Nachführung der erfassten Luftfahrthindernisse.....	14
Neuerfassung von Anlagen unter 25m Bodenhöhe	14
Erfolgsfaktoren und Risiken	15
Die 7 Nutzen der Aktion perlustrato	15

Begriffsdefinitionen

Im Folgenden ist umschrieben, was die Begriffe im Kontext des Konzeptes beinhalten:

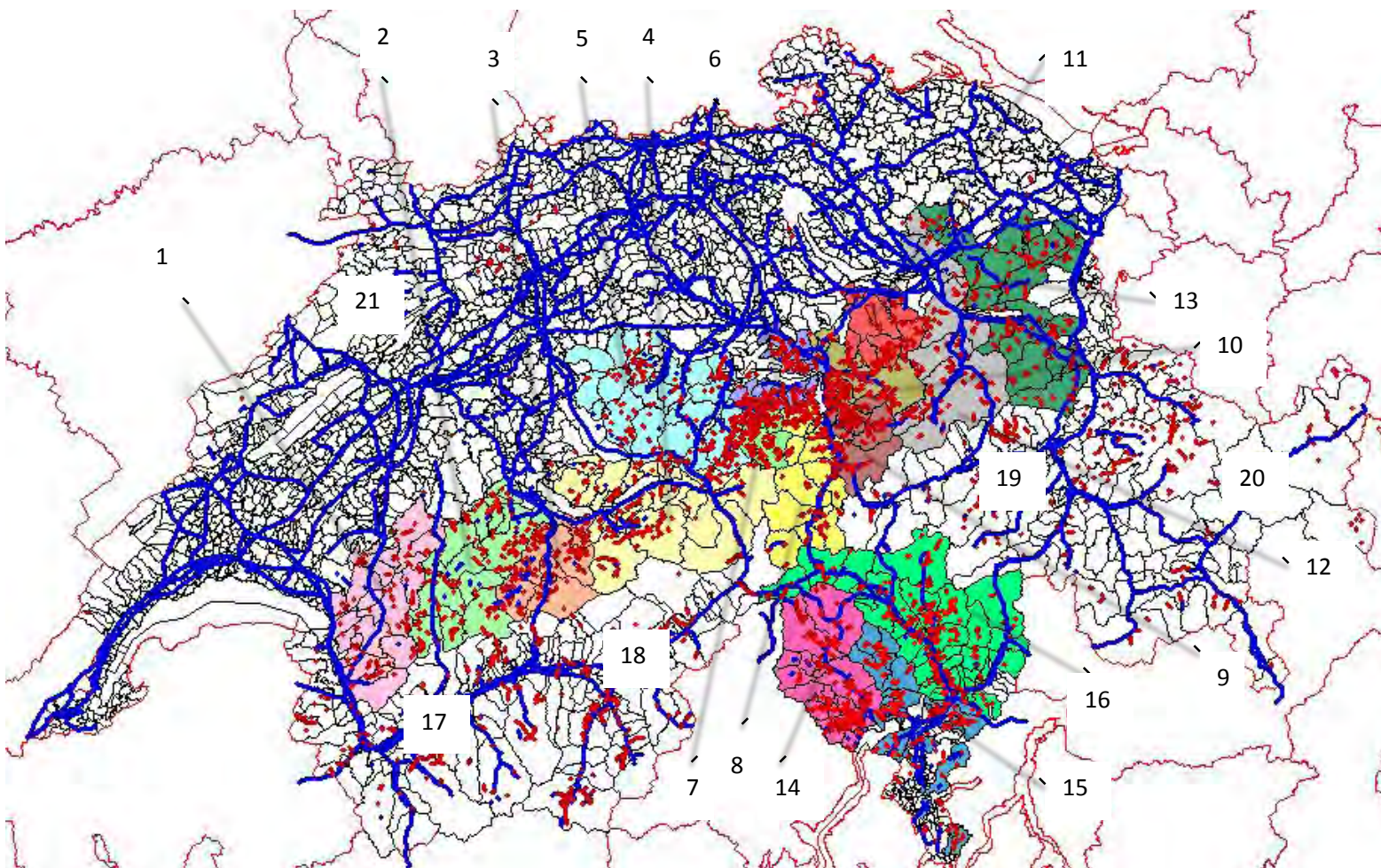
Seilbahn	Luftseilbahn zur Beförderung von Personen oder/und Material, Heuseil oder Heudraht, Gleitseil(Tyrolienne), Sprengseil Ebenfalls inbegriffen sind auch Bahnen mit Sessel und Gondel, sowie Skilifte
Weitspannung	freihängende Leitung, offener Teilabschnitt einer ober- oder unterirdischen Leitungsführung. Das Rohr kann verschiedene Medien wie Strom, Wasser, Telekommunikation beinhalten.
Stütze	Mast, Pfeiler, Stange zur Befestigung der Seile/des Seils und allfälliger Drähte.
Seilfeld	gespannte(s) Seil(e) zwischen zwei benachbarten Stützen bzw. Haltepunkt und Stütze.
Haltepunkt	Ort, wo der Transportbehälter in der Station stillsteht (oben am Tragseil).
Ankerpunkt	Seileintritt ins Gelände oder Seilverankerung mit Block bzw. Anker.
Station	Gebäude worin der Transportbehälter parkiert wird. Gedeckte Zwischenhaltestelle. Geometrisch kann der Haltepunkt mit der Koordinate der Station zusammenfallen.
max. AGL	Ort des höchsten, lotrechten Bodenabstandes, gemessen vom Leerseil bis zur Terrainoberfläche, einer Anlage.
Leerseil	Seilposition ohne Lastwirkung. Für die Luftfahrt zählt bei mehreren Seilen, das höchste Seil ab Boden. Dies kann auch ein Kommunikationsdraht sein.

21 Prüfregionen im Alpenraum und Jura

Die Dichte der Seilbahnen und der Weitspannungen ist landesweit variabel. Piloten kennen die drei Landesteile mit hohem Ausmass an Anlagen, nämlich die Innerschweiz, das Tessin und das Berner Oberland. Die **Aktion perlustrato** sieht vor den Alpenraum und Teile des Juras durch örtliche Inspektionen zu prüfen. Folgende Faktoren wurden zur Bildung der rund 21 Prüfregionen berücksichtigt:

- Anlagen mit gleichen Tal-Anfahrtswegen zusammenfassen.
- Möglichst kurze, regionale Anfahrtswege (max. 1 Std. Autofahrt bis ins Zielgebiet).
- Gebietsaufteilungen, sodass in 5 Jahren (Inspektionen jeweils nur zwischen Juni-Oktober) das Arbeitsvolumen bewältigt werden kann.
- Gebiete so gewählt, dass regional mit **Ortskundigen** gearbeitet werden kann.
- Abgrenzung folgend den Gemeindegrenzen (erleichtert behördliche Zusammenarbeit)
- Lokale Kabeldichte

Grafik unten: Übersicht mit 16 Prüfregionen in Farbe, Wallis (17/18) und Graubünden (19/20) werden je zweigeteilt. Teile des Juras (21) bilden eine separate Region.



Beispiel Eckwerte Prüfregion 9

Diese Region kann wie folgt charakterisiert werden:

3 Täler (inklusive Gebiete östlich der Reuss):

Gruontal, Schächental (bis Klausenpass)

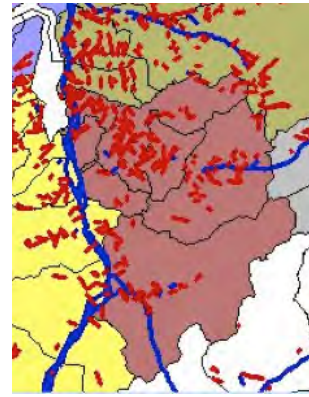
Maderanertal

7 Gemeinden:

Flüelen, Altdorf, Bürglen (ohne Chinzertal, Galtenäbnet),

Spiringen (ohne Urnerboden), Unterschächen (ohne Ruosalp),

Schattdorf, Silenen.



Anzahl publizierte Seilbahnen und Weitspannungen gemäss BAZL:

40 (Maderanertal), 107 (Schächental), 38 (Gruontal) = Total 185 Anlagen (inklusive temporäre Anlagen, Stand WeGOM Feb. 2016).

Annahme fehlender Seilbahnanlagen (unter 25m AGL und bisher Unbekannte) = 75*

* Erfahrungswert aus dem Kanton Tessin (+40% der BAZL Anzahl)

Geschätzte Anzahl zu überprüfende Seilbahnanlagen in der Region 9 = **260**

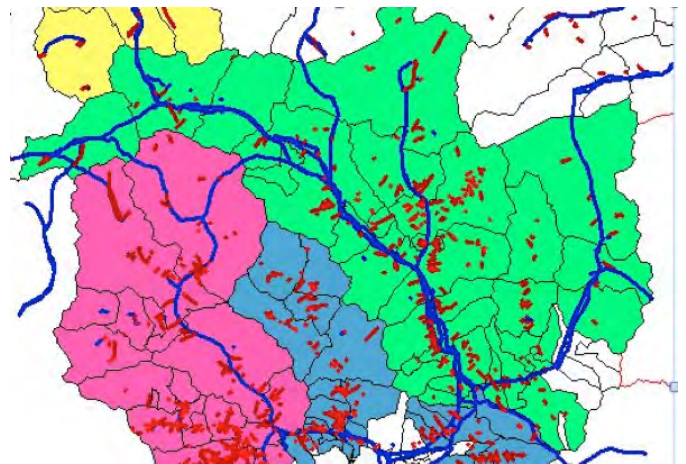
Beispiel Eckwerte Prüfregion 16

Diese Region kann wie folgt charakterisiert werden:

5 Täler (Valli):

Leventina, Bedretto, Blenio, Mesolcina, Calanca

25 Gemeinden.



Anzahl publizierte Seilbahnen und Weitspannungen gemäss BAZL:

Total 225 Anlagen (inklusive temporäre Anlagen, Stand WeGOM Feb. 2016).

Annahme fehlender Seilbahnanlagen (unter 25m AGL und bisher Unbekannte) = 90*

* Erfahrungswert aus dem Kanton Tessin (+40% der BAZL Anzahl)

Geschätzte Anzahl zu überprüfende Seilbahnanlagen in der Region 16 = **315**

Inspektionskonzept und Personalressourcen

Aus den Luftfahrthindernisdaten des BAZL und Erfahrungswerten aus dem Kanton Tessin, kann die Gesamtzahl aller auf unbestimmte Zeit installierten Seilanlagen auf ca. 5000 geschätzt werden. Bei den Weitspannungen ist die Anzahl der installierten Objekte sehr schwierig abschätzbar. Gehen wir hier von einer maximalen Anzahl von 2500 Anlagen aus. Das wetter- und klimabedingte Zeitfenster für Inspektionen im Alpenraum liegt zwischen Mitte Juni bis Mitte Oktober. Das sind 17 Wochen. Alle 21 Prüfregionen sollen in 5 Jahren lückenlos begutachtet sein. Pro Woche und Region müssten demnach folgende Anzahl Anlagen vor Ort bearbeitet werden:

Seilbahnen $5000:21:5:17 = 2,8$ Anlagen (pro Woche und Region)

Weitspannungen $2500:21:5:17 = 1.4$ Objekte (pro Woche und Region)

Aufgerundet ergibt sich, im Mittel, folgendes **Inspektionsziel für eine Region pro Woche:**

3 Seilbahnen + 2 Weitspannungen

Dieses Arbeitsvolumen ist in 1-2 Tagen zu bewältigen, wenn eine Tagesleistung von einer Person eingesetzt wird.

Pro Prüfregion wird ein Team gebildet, dass sich wie folgt zusammensetzt:

- **1 Regional-Koordinator**, (entschädigt im Stundenlohn)
- **1-2 ehrenamtliche, Regional-Inspektoren** (entschädigt mit Spesenvergütung)

Gemäss den unterschiedlich grossen Arbeitsvolumen der einzelnen Prüfregionen ergäbe dies einen landesweiten Bedarf von ca. 25 Inspektoren und 21 Koordinatoren.

Profil Regional-Koordinator:

Person mit wahlweisem Bezug zur Aviatik, zur örtlichen Bergwelt, zu GIS oder zu Seilbahnen, die bereit ist ein Teilzeitpensum von einem Monat pro Jahr beruflich zu leisten. Idealerweise ist dies ein Pilot, Flughelfer, Geomatiker, Forstfachmann oder Jagdaufseher bzw. eine entsprechende Fachfrau.

Vielseitige Fähigkeiten bezüglich Aufgabenplanung, Instruktion von Personal.

Freude an Kontakten zu Behörden, Hindernisbetreiber und Aviatik-Profis.

Profil Regional-Inspektor:

Freiwilliger Helfer mit Interesse an Luftfahrthindernissen und an der Bergwelt.

(Profil ähnlich dem Koordinator ist auch denkbar)

Beispiele: Hängegleiter-Pilot, pensionierte Person mit Flair für die Natur, Hobby-Geomatiker

Für beide Profile erforderlich:

- Sehr gute regionale, geografische Ortskenntnisse
- Gute körperliche Konstitution, wetterfest
- gerne unterwegs in der freien Natur
- Flair für Umgang mit digitalen Hilfsmitteln
- ausgeprägter Orientierungssinn
- Bereitschaft eigenes Fahrzeug zu verwenden (für die Anfahrt zu den Hindernissen)
- Mehrsprachigkeit erwünscht (französische Schweiz: d; italienische Schweiz: d)

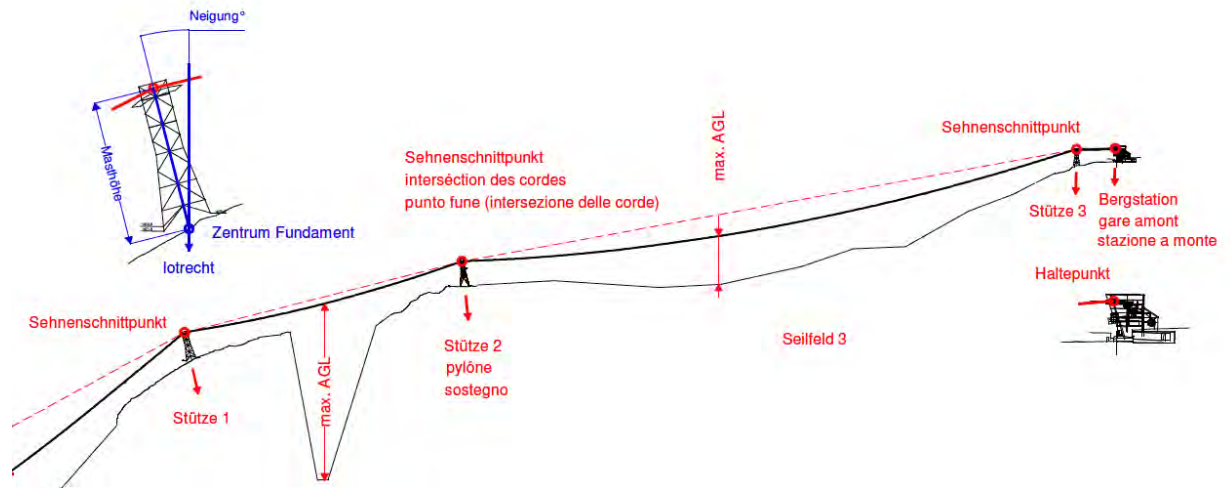
Erfassung der Objektgeometrie und -merkmale

Pro Objekt (Seilbahnanlage oder Weitspannung) sollen folgende Merkmale erfasst werden:

Geometrie:

- 3D-Position **aller** Haltepunkte (oben am Tragseil) bei **allen** Stationen
- 3D-Position **aller** Stützenspitzen

Aus diesen Punkten wird dann eine Linienverbindung berechnet (Sehnenpolygon über Stationen und Stützen). Die Stützenspitzen und Haltepunkte stellen die Sehnen Schnittpunkte dar. Die Stützhöhen, sowie die Orte der maximalen, lotrechten Sehnenhöhen im jeweiligen Seilfeld lassen sich in Kombination mit dem Höhenmodell (swissAlti3D) berechnen.



Art der Anlage:

- Seilbahn oder Weitspannung
- Transportgut: Personen und Material / nur Material / Leitungsmedium *
- Spezialzweck: Heuseil, Gleitseil(Tyrolienne), Sprengseil

Kennzeichnung (visuelle Pilotenhilfen):

- Kabelwarner auf Stützen und /oder am Haltepunkt und/oder im Seilfeld

Charakteristik:

- Anzahl Seile (Trag- u./o. Zugseil) und Drähte (Kommunikation, Telefon)
- Anzahl Ankerpunkte, Stützen und Stationen (sichtbar/nicht sichtbar)
- Grad der Abschattung durch Bewuchs
- Lage zur Landschaft (talquerend/der Topografie folgend)
- * Rohrleitungsmedium (Wasser, Strom, Kommunikation) und Anzahl Rohre (bei Weitspannung)

Betriebsstatus:

- in Betrieb/stillgelegt (Kandidat REMOVE -> Informationstafel an Talstation)
- aktueller Betreiber (Name, Telefon, E-Mail zuständiger Betreuer)
- Zustand der Anlage (gewartet/vernachlässigt)

Inspektionsausrüstung pro Region

Die zu erhebenden Geo-, Sach- und Bilddaten sollen digital registriert und in Echtzeit verlustfrei übertragen werden können. Manuelle Aufzeichnungen sind grundsätzlich nicht vorgesehen.

Für die Inspektoren vor Ort ist eine integrierte, feldtaugliche und bedürfnisgerechte Lösung mit folgenden Systemkomponenten und Datenübertragung (Cloud-Lösung) vorgesehen:

- Robustes Endgerät zur mobilen GIS-Datenerfassung (eventuell sogar Smartphone)
- Einfache fachbedürfnisorientierte Datenverwaltung
- GNSS-Empfänger (z. Bsp. Trimble R1) mit zuverlässiger 3D-Position
- Vektor-Kompasssystem (z. Bsp. TruPulse 360R) mit Anbindung an das Endgerät
- Digitalkamera mit Geotagging (eventuell integriert im Endgerät)
- Robuster und kompakter Feldstecher



Für eine gesamte Ausrüstung wird mit einem Beschaffungsbudget von ca. CHF 6500.- gerechnet. Die Regionalkoordinatoren und Inspektoren müssen eine eintägige Vermessungsschulung durchlaufen, um erfolgreich mit der GIS-Ausrüstung erfassen zu können. Die Koordinatoren werden landesweit zentral geschult, die Inspektoren regional.

Inspektionen aus der Luft

Grundsätzlich geht man davon aus, dass ein Objekt vom Boden aus begutachtet und vermessen werden kann. In einigen Fällen wird jedoch eine Rekognoszierung aus der Luft unumgänglich werden. Die regionalen Inspektoren melden dem Regionalkoordinator, wo sie unzugängliche Objekte oder Teilstücke von Anlagen vorgefunden haben. Je nach Bedarf wird der Koordinator eine Anfrage für eine Luftkampagne einleiten. Idealerweise werden solche bodennahen Inspektionsbedürfnisse gesammelt, um pro Jahr und Region, möglichst wenig Einsätze fliegen zu müssen. Die Aktion perlustrato erhofft sich, dass sich die privaten Heli-Unternehmen, die REGA und die Luftwaffe aktiv beteiligen werden. Denkbar wäre auch der Einsatz von Hängegleiter und unbemannten Drohnen zur Aufklärung aus der Luft. Ein Teil der Koordinatoren würden speziell auf einer Drohne geschult, die zentral bei der Projektleitung abrufbar wäre.

Liniennetz der Übertragungsfreileitungen(Strom)

In der Schweiz existiert ein Liniennetz von rund 8600km an Stromübertragungsleitungen zur weiträumigen Versorgung. Etwa 98% verläuft oberirdisch mit Strommasten. Es handelt sich um Hochspannungsleitungen von 380kV, 220kV und 132kV. Eigentümerin sind swissgrid und die SBB. Für die Luftfahrt ist es sinnvoll, die Linienführungen mit allen Masten so zu erfassen, dass ein topologisch korrektes Netz entsteht. Die Unterstationen bilden dabei die Knotenpunkte. Folgende Elemente gilt es zu erfassen:

- Unterstationen als Knotenpunkte (1 Knoten pro Unterstation)
- Alle Masten mit Lagekoordinaten (Zentrum Fundament) und Höhe (Mastspitze)
- Linienverbindungen (Sehnenpolygone von Knoten zu Knoten, über alle Masten)

Die Aufarbeitung soll in enger Zusammenarbeit mit den Netzbetreibern (swissgrid und SBB) erfolgen, um mit jenen Abschnitten zu zuwarten, welche demnächst aus- oder umgebaut werden bzw. künftige Netzprojekte zu berücksichtigen. Bisher ist es aus Sicherheitsgründen, nicht ganz einfach an die Quelldaten der gebauten Leitungen zu gelangen. Das Bundesamt für Energie unternimmt seit geraumer Zeit Anstrengungen, die Betreiber gesetzlich zu verpflichten, dem Bund die Liniennetzdaten der gebauten Leitungen künftig in definierter Qualität liefern zu müssen. Für die Umsetzung müssen noch einige Schritte eingeleitet werden. Zudem ist damit zu rechnen, dass die Betreiber für die lückenlose Akquisition der Leitungsgeodaten noch etliche zeitliche und finanzielle Ressourcen beanspruchen werden. Die SBB stellt alle Mastdaten (9354 Punkte) der rund 1900 km Leitungstrasse kostenlos in Excel-Tabellen zur Verfügung.

Aus heutiger Sicht ergibt sich für die Erfassung bzw. Aufarbeitung der Übertragungsfreileitungen folgende Strategie:

- Beschaffung verfügbarer Geodaten der Ausführungsprojekte (as built) via Betreiber
- Beschaffung ergänzender Geodaten aus Quellen von swisstopo und der amtlichen Vermessung (eventuell auch Abgriff ab Bildschirm)
- Vermessung oder Kontrolle einzelner Masten durch regionale Inspektoren
- Erfassung der Leitungsgeometrie und Topologie am GIS
- Verifikation mit diversen Quellen (BAZL, swisstopo, amtliche Vermessung)

Für diese Arbeiten, jeweils zwischen November und April (rund 100 Arbeitstage), ist ein professioneller Geomatiker vorgesehen. Dies würde bedeuten, dass während fünf Jahren, **pro Arbeitstag 17km Freileitung** (rund 50 Masten) im System bearbeitet werden müssten, um die 8600km zu bewältigen.

Verteilnetze:

Auf die **vollständige** Erfassung der rund 50000km Stromfreileitungen der Verteilnetze wird aus folgenden Gründen verzichtet:

- Die Aufarbeitung und Nachführung wäre mit astronomisch hohen Kosten verbunden.
- Als Ansprechpartner gäbe es einige hundert Betreiber.
- Eine minimale, partielle Erfassung erfolgt nur in luftfahrtrelevanten Fällen (rund um Flugplätze, bei Weitspannungen oder wenn es Piloten explizit fordern).

Organisation und Personalressourcen Projektleitung

Beim Helikopterverband angegliedert, werden 1-2 Arbeitsplätze für eine Vollzeit- oder eventuell zwei Teilzeitstellen geschaffen werden müssen.

Pflichtenheft Projektleiter/in Teil Projektführung und Organisation:

- Zeitplanung Vorbereitungs-, Pilot- und Produktionsphase (5 Jahre)
- Definitive Gebietsaufteilung der 21 Prüfregionen
- Durchführung Pilotprojekt (Praxistest vor Produktionsphase)
- Rekrutierung der 21 Regionalkoordinatoren
- Inserat Inspektoren als Vorbereitung für die Koordinatoren
- Beschaffung Hard- und Software für zentrale Bürostelle und Inspektoren
- Ausbildungs- und Betreuungskonzept für alle Beteiligten (max. 46 Personen)
- Evaluation Schulungsorte
- Beschaffung Fahrzeug für Projektleitung (Smart)
- Kontaktpflege mit Heli-Unternehmen, BAZL, etc.

Pflichtenheft Geomatiker/In Teil Produktion:

- Support für alle Inspektoren (eventuell mehrsprachig)
- Mithilfe in der Ausbildung der Regionalkoordinatoren
- Betreuung zentrales GIS (Geo-Datenbank)
- Verifikation und Nachbearbeitung Seilbahnen und Weitspannungen (im Sommer)
- Drohnenflüge bei unzugänglichen Anlagen (im Sommer)
- Aufarbeitung Stromfreileitungsnetz der Netzebene 1 (im Winter)
- Daten- und Informationsbeschaffung bei Gemeinden und Betreiber

Die Projektführung und die Produktion könnten auch durch eine Person abgedeckt werden.

Alle Koordinatoren und Inspektoren sollen nach Möglichkeit angehalten werden, den Dienst über 5 Jahre zu leisten. Angestrebt wird eine möglichst kleine Fluktuation. Es wird jedoch nicht zu vermeiden sein, dass es einige Wechsel in den inspizierenden Teams geben wird.

Die Personaladministration aller Mitwirkenden müsste durch eine Sekretariatsperson in Teilzeit erledigt werden. Dies beinhaltet die Lohn- und Spesenabrechnung der Vollzeit- und Teilzeitmitwirkenden. Diese administrativen Dienstleistungen könnten auch durch eine externe Firma erbracht werden.

Kostenschätzung Aktion perlustrato

Die Gesamtkosten, welche durch die Arbeiten und Infrastruktur der 5-7 Jahre dauernden Aktion ausgelöst würden, sind unten summarisch aufgeführt. Es handelt sich um eine bestmögliche Annäherung an ein benötigtes Kostendach. Die Aufwendungen würden sich mehrheitlich über den ganzen Projektzeitraum verteilen.

Personalaufwand:

Vollzeitstelle (Zentrale Bern)	880000.-	(Vollkosten mit Arbeitsplatz, 160000.- pro Jahr, 5.5 Jahre)
21 Teilzeitstellen Koordinatoren	1155000.-	(110 Tage pro Person, 50.- pro Std, inklusive Spesen)
25 ehrenamtliche Inspektoren	157500.-	(35 Tage pro Person, 180.- Spesen pro Tag)
Total Personalaufwand =	2192500.-	

Material und Softwarebeschaffung:

Ausrüstung für Inspektoren	136500.-	(21 x 6500.-)
GIS-Arbeitsplatz mit SW	7000.-	(Workstation mit OpenGIS)
Fahrzeug (Smart) für Vollzeiter	38500.-	(Beschaffung und Betrieb)
Flugdrohne mit Kamera	3500.-	
Mobiler PC	1000.-	
Wetterfestes Flugblatt pro Seil	6000.-	Infoblatt zur Montage an stillgelegten Seilen
Total Beschaffung =	192500.-	

Administration:

Rekrutierung Personal	10000.-	Inserate, lokale Publikationen
Externe Personalverwaltung	150000.-	Personal- und Lohnbuchhaltung für 5 Jahre
Versandkosten Drohne	2500.-	(Postversand zu Koordinatoren)
Informatikbetreuung durch IT	5000.-	Externe IT-Betreuung
Übersetzungsdienste	6000.-	ins Französische und Italienische
Durchführung Koordinatoren-Schulung	1500.-	(Miete Räume, Verpflegung, Anreise)
Total Administration =	175000.-	

Geschätztes Kostendach

Aktion perlustrato	2560000.-
---------------------------	------------------

Pilotversuch mit Testgebieten

Bevor die Aktion perlustrato auf die ganze Schweiz ausgedehnt würde, müsste die Tauglichkeit des Konzeptes an einem Pilotgebiet durchgespielt werden. Ein solcher Vorlauf-Test würde dazu dienen:

- die Machbarkeit der Rekrutierung von Teilzeit-Profis und Freiwilligen zu prüfen.
- die Tagesleistung eines Inspektors zu validieren.
- das Anforderungsprofil eines Inspektors definitiv festzulegen.
- die technische Ausrüstung und digitale Erfassung im Feld zu erproben.
- den digitalen Prozess zu prüfen und gegebenenfalls zu optimieren.
- verbesserte Erfahrungswerte für die Hochrechnung auf die ganze Schweiz zu erarbeiten.
- Die Risiken zu minimieren und den Erfolg für das landesweite Projekt zu garantieren.
- Die Gesamtkosten präziser berechnen zu können.
- Die folgerichtige Kooperation aller Beteiligten zu evaluieren.

Als Testgebiet würden sich Gebiete des Napfs, das Melchtal der Prüfreion 5 eignen.

Ablauf Pilotversuch

Der Pilotversuch könnte in etwa wie folgt ablaufen:

Vorarbeiten Pilotversuch:

- Beschaffung einer Inspektoren-Ausrüstung.
- Informationsbeschaffung bei Gemeinden, Forstbehörden, Alpkorporationen, Jagdinspektoren, Luftwaffe und REGA (wo befinden sich unbekannte Kabel).
- Installation Büro-Software (Testversion).
- Festlegen eines Datenmodellentwurfes (Erfassung Sachdaten).

Rekrutierung von 1 Regional-Koordinator und 1 Regional-Inspektor für Pilotversuch:

- Ausschreibung (Inserat), Wahl der geeigneten Personen.
- Einführungsschulung, Pflichtenheft.

Erfassungen in den Testgebieten (ca. 10 Tage, max. 40 Anlagen)

- Inspektion vor Ort mit digitaler Erfassung.
- Übermittlung ins GIS, Verifikation der Ergebnisse.

Erfassung eines Hochspannungsfreileitungsabschnittes von mindestens 18km Länge:

- Datenbeschaffung bei swissgrid.
- Verifikation mit diversen Geodaten-Quellen.
- Erfassung am System (alle Masten von Knotenpunkt zu Knotenpunkt).

Dokumentationen im Pilotversuch:

- Arbeitsabläufe
- Instruktionen-Anleitungen für Inspektoren
- Rapportierung der geleisteten Aufwände

Pflichtenheft Mitwirkende

Während fünf Jahren läuft die Produktionsphase, welche jährlich immer nach demselben Schema abläuft.

Standort Projektleitung (100-Stellenprozente); 1-2 Profis (Geomatiker):

Januar bis Mitte Juni und Mitte Oktober bis Dezember:

- Rekrutierung und Ausbildung Regionalkoordinatoren (Hauptanteil im 1.Jahr)
- Verwaltung Prüfregionen (Gebietsplanung jährliche Inspektionen, Teambedarf)
- Datenbeschaffung bei swissgrid, REGA, Luftwaffe, kantonalen Fachbehörden
- Erfassung Stromfreileitungen (Netzebene 1)
- Betreuung und Support Regionalkoordinatoren
- Materialbeschaffung/Logistik
- Systembetreuung GIS

Mitte Juni bis Mitte Oktober:

- Verifikation der erfassten Seilanlagen und Weitspannungen
- Support aller Inspektoren
- Einsatzplanung und Aufnahmen mit Drohne

Regional-Koordinatoren:

Mitte April bis Mitte Oktober:

- Begehung und Erfassung Anlagen
- Datentransfer in zentrales System
- Ausbildung und Einsatzplanung Inspektoren
- Betreuung Inspektionsausrüstung
- Informationsbeschaffung bei Gemeinden, Forst- und Jagdbehörden, Energieversorger
- Durchführung von Luftinspektionen in Zusammenarbeit mit den Heli-Unternehmen

Regional-Inspektoren:

Mitte Juni bis Mitte Oktober:

- Begehung und Erfassung Anlagen
- Datentransfer in zentrales System
- Meldung unzugänglicher Anlagen an Koordinator

Nachführung der erfassten Luftfahrthindernisse

Mit dem vorliegenden Konzept soll auch ein Augenmerk auf die Nachführung des aktualisierten Datenbestandes der Luftfahrthindernisse gelegt werden. Dabei unterscheiden wir zwei Fälle, nämlich:

- Neuanlagen d.h. projektierte Seile und Weitspannungen (1)
- Wegfall oder Modifikation bestehender Anlagen (2)

Fall 1:

Neuanlagen benötigen ab 25m Bodenhöhe eine Bewilligung des BAZL. Grundsätzlich sind diese Anlagen daher abgedeckt. Bei Anlagen unter 25m Bodenhöhe, gilt es die zuständigen, örtlichen Bewilligungsbehörden (Fall 2b, 2c) zu sensibilisieren, dass die Anlagen der SHA oder den lokalen Helikopterunternehmen zu melden sind. Solche Neuanlagen müssten unverzüglich erfasst und im GIS nachgeführt werden. Dies gilt auch für neu entdeckte Anlagen, wo Betreiber jeglicher Bewilligungspflicht nicht nachgekommen sind. Nach Abschluss der Aktion perlustrato müssten diese Nachführungsaufgaben vom BAZL wahrgenommen werden.

Fall 2:

Um Kenntnisse über erfolgte Mutationen zu erhalten, werden folgende Informationsquellen beigezogen:

- a) Hindernisbetreiber (mit Orientierung via Presse und Merkblätter an Anlagen)
- b) ortskundige Personen (Förster, Jäger, Alpengenossenschaftler etc.)
- c) Gemeindeverwaltungen (Bauverwalter, Leiter Bau)
- d) Lokale Helikopterunternehmen (Hindernisverantwortlicher)
- e) Seilbahnsachverständige bei Kantonen und Verbänden

Die obigen Akteure sollen nach Möglichkeit ermittelt und bestmöglich informiert werden, wie sie Hindernisveränderungen (Rück- und allfällige Umbauten) melden können.

Neuerfassung von Anlagen unter 25m Bodenhöhe

Die Hindernisverwaltung des BAZL beinhaltet, mit wenigen Ausnahmen, nur Seilanlagen und Weitspannungen über 25m Bodenhöhe. Es ist davon auszugehen, dass bei einer Erfassung aller für die Luftfahrt relevanten Seilanlagen mit einer Mehrzahl von ca. 40% zu rechnen ist. Um die Existenz dieser zusätzlichen Anlagen effizient zu eruieren, können folgende Informationsquellen konsultiert werden:

- REGA
- Luftwaffe
- Forstbehörden
- Kantonale Seilbahnsachverständige
- Energieversorger (bei Weitspannungen)

Es ist wichtig und notwendig, obige Quelldaten als Planungsgrundlage zu beschaffen.

Erfolgsfaktoren und Risiken

Die Aktion perlustrato fundiert auf folgenden Eckpfeiler:

1. Mitwirkung ortskundiger Personen, welche sich für eine sichere Luftnavigation in den Bergen engagieren möchten. Gesucht sind 40-50 Leute, die ein Interesse an der Bergwelt (Natur) und an der Kartierung von Seilbahnen zeigen. Die Personen sollten sich für ein mehrjähriges Engagement verpflichten und Eigenverantwortung übernehmen.
2. Die Aktion braucht eine zentrale Leitstelle. Sie übernimmt das Management des ganzen Teams, der Materialbewirtschaftung und der erfassten Geodaten. Die Leitstelle soll am SHV angegliedert werden. Benötigt werden 1-2 Arbeitsplätze.
3. Die landesweite Inspektion vor Ort von rund 7500 Anlagen, ist das Kernstück der Aktion perlustrato. Eine verlässliche Datenbasis zu schaffen bedeutet, dass Vermessungen vor Ort unerlässlich sind. Dies ist mit einer hohen finanziellen Investition verbunden. Für die Finanzierung wird voraussichtlich eine Summe von ca. 2.6 Millionen CHF benötigt.

Nur wenn sich das entsprechende Personal, die nötige Stelleninfrastruktur und die Finanzierung finden lässt, hat die Aktion eine reelle Chance. Wie hoch die Chancen auf Erfolg sind, soll ein Pilotversuch zeigen. Ein nächster Schritt wäre demzufolge die Planung und finanzielle Freigabe eines solchen Testlaufs bzw. Pilotversuchs. Die Resultate des Testgebietes könnten bereits gewinnbringend für die Aviatik verwendet werden.

Die 7 Nutzen der Aktion perlustrato

Die Aktion perlustrato hat im Wesentlichen folgende Nutzen:

- Alle dauerhaft installierten Seilanlagen und Weitspannungen im Alpenraum und Jura sind lückenlos dokumentiert.
- Erstmals besteht eine homogene und den modernen Navigationsbedürfnissen gerechte Geodatenbasis der linienförmigen Hindernisse (räumliche Daten).
- Alle Seilanlagen und Weitspannungen sind fotografisch aktuell dokumentiert.
- Der Informationsgehalt der Anlagen wird markant gesteigert.
- Der Informationsgehalt gibt Entscheidungshilfen für das Bedürfnis nach Kennzeichnung und die Sachlage bezüglich dem Betriebsstatus (Rückbaubedarf).
- Behörden, Hindernisbetreiber, Ortskundige, Piloten u.a. werden vermehrt bezüglich Seilbahnen und Freileitungen als Luftfahrthindernisse sensibilisiert und kennen ihre Aufgaben und Pflichten.
- Die Nachführung der Hindernisdaten ist besser sichergestellt.