

Fixpunktkonzept des Kantons Schwyz 2025

vom 1. Juni 2025

Impressum

Dateiname	FPKonzept KT SZ 2025.docx
Verzeichnis	I:\AGI\Vermessung\Aufsicht\Fixpunkte\Fixpunktkonzept\2024_25_Evaluation_Update FP-Konzept
Seitenzahl gesamt inkl. Deckblatt und Inhaltsverzeichnis	47
Status	<input type="checkbox"/> bereit zur internen Diskussion <input type="checkbox"/> bereit für Koreferat <input checked="" type="checkbox"/> fertiggestellt
Klassifizierung	<input type="checkbox"/> zum persönlichen Gebrauch bestimmt ¹⁾ <input checked="" type="checkbox"/> öffentlich einsehbar ¹⁾

¹⁾ gemäss Gesetz über die Öffentlichkeit der Verwaltung und den Datenschutz (ÖDSG)

Das vorliegende Konzept ersetzt dasjenige vom 12. Dezember 2017.

Dank / Herkunft

Das vorliegende Konzept basiert auf den früheren Fixpunktkonzepten, welche soweit wie möglich mit den Zentralschweizer Kantonen Luzern, Zug, Nidwalden, Obwalden und Uri gemeinsam erarbeitet und abgeglichen wurden. Die kantonale Vermessungsaufsicht im Amt für Geoinformation des Kantons Schwyz hat das vorherige Konzept vom 12. Dezember 2017 auf Aktualität und Richtigkeit überprüft und entsprechend angepasst.

Viele Angaben in den früheren Fixpunktkonzepten konnten aus Arbeiten von Fixpunktexperte Werner Santschi übernommen werden. Werner Santschi, ehemaliger swisstopo-Mitarbeiter, arbeitete von 2007 bis 2012 im Auftragsverhältnis für das AGI.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	6
1. Einleitung.....	6
2. Zweck.....	6
3. Grundlagen	7
4. Ausgangslage	8
4.1 Triangulation und Höhenbezug.....	8
4.2 Amtliche Vermessung.....	11
5. Zukünftiger Zustand.....	13
5.1 Ziel	13
5.2 Technische Umsetzungen.....	13
6. Umsetzung und Unterhalt	19
6.1 Zuständigkeiten (Bund, Kanton, Gemeinden bzw. Geometer)	19
6.2 Meldewesen	19
6.3 Zyklus der periodischen Nachführung.....	20
6.4 Verifikation	20
6.5 Dokumentation.....	21
7. Finanzierung	23
7.1 Periodische Nachführungen.....	23
7.2 Laufende Nachführung.....	23
8. Geplante Arbeiten in der AV.....	24
9. Schlussbemerkungen	24
10. Genehmigung.....	25

Anhänge

- Anhang 1 eidgenössische Fixpunktstrategie für die amtliche Vermessung (AV) vom 1. April 2015 (Stand 16.03.2015)
- Anhang 2 Karte mit Lagefixpunkten Kategorie 1 und Kategorie 2 im Kanton Schwyz (Stand 27.10.2020)
- Anhang 3 Karte mit LFP2 Bodenpunkte mit Zuständigkeit Kanton Schwyz (Stand 27.10.2020)
- Anhang 4 Karte mit LFP2 Hochzielpunkten inkl. Bezeichnung aktiv / passiv (Stand 22.08.2024)
- Anhang 5 Zusammenstellung Anzahl und Dichte der LFP3 in TS2 (Stand 22.08.2024)
- Anhang 6 Übersichtskarte mit spannungsarmen Gebieten im Kanton Schwyz (Stand 22.02.2024)
- Anhang 7 Netz der HFP1/2 – Linien im Kanton Schwyz (Stand 12.02.2014)
- Anhang 8 Detailkarte Höhennivellementslinien (HFP2) Kanton Schwyz (Stand 15.01.2024)
- Anhang 9 Karte der ursprünglichen HFP2 – Linien, 1925/44 Kanton Schwyz
- Anhang 10 Historien der vier HFP2 Linien Kanton Schwyz
- Anhang 11 Karte Kommunale Höhenfixpunkte (HFP3) (Stand 28.03.2024)
- Anhang 12 Karte Stand der AV inklusive laufende Erneuerungen (Stand 12.07.2024)
- Anhang 13 Faktenblatt FP-Konzept Kanton Schwyz

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: HFP2-Linien SZ.....	9
Tabelle 2: Statistik LFP-Anzahl	10
Tabelle 3: Statistik HFP-Anzahl.....	11

Abkürzungen

AV	Amtliche Vermessung
AV93	Amtliche Vermessung von 1993; ein Qualitätsstandard der AV; die Daten liegen vollständig digital gemäss den eidgenössischen Vorschriften von 1993 (VAV) vor.
AGI	Amt für Geoinformation des Kantons Schwyz
EN	Erneuerung, Bezeichnung der Arbeiten der AV, bei welchen die Daten in den Standard AV93 überführt werden.
FiDa	Applikation der swisstopo für die Verwaltung von Fixpunkten der Kategorie 1
FPDS2	internetbasierter Fixpunktdatenservice der Kantone für die Verwaltung von Fixpunkten der Kategorie 2
GNSS	Global Navigation Satellite Systems; satellitengestütztes Messverfahren für Positionsbestimmung
HFP1/2/3	Die Höhenfixpunkte gliedern sich in solche der Landesvermessung (Kategorie 1: HFP1) und solche der amtlichen Vermessung (Kategorie 2: HFP2 und Kategorie 3: HFP3), gemäss VAV-VBS Art. 2.
LFP1/2/3	Die Lagefixpunkte gliedern sich in solche der Landesvermessung (Kategorie 1: LFP1) und solche der amtlichen Vermessung (Kategorie 2: LFP2 und Kategorie 3: LFP3), gemäss VAV-VBS Art. 2.
NFI AV SZ	Nachführungsinfrastruktur AV des Kantons Schwyz
PNF	Periodische Nachführung
TP	Triangulationspunkt
TVAV	Per 1.1.2024 aufgehobene Technische Verordnung des VBS über die amtliche Vermessung vom 10. Juni 1994 (Stand am 1. Juli 2008)
LV03	Lagebezugsrahmen 1903 der Landesvermessung Schweiz: Realisierung des Bezugssystems CH1903
LV95	Lagebezugsrahmen 1995 der Landesvermessung Schweiz: Realisierung des Bezugssystems CH1903+
TS1-TS5	Toleranzstufen 1-5: Die Toleranzstufen geben an, wie genau die Objekte der AV aufgenommen sein müssen. In Verordnungen ist definiert, welche Standardabweichungen für die einzelnen Aufnahmepunkte sicherzustellen sind. TS1 Stadtgebiete, TS2 Überbaute Gebiete und Bauzonen, TS3 intensiv genutzte Land- und Forstwirtschaftsgebiete, TS4 Extensiv genutzte Land- und Forstwirtschaftsgebiete, TS5 Alpgelände und unproduktive Gebiete.

Rechtsgrundlagen

GeoIG	Bundesgesetz über Geoinformation, SR 510.62
VAV	Verordnung über die amtliche Vermessung, SR 211.432.2
VAV-VBS	Verordnung des VBS über die amtliche Vermessung, SR 211.432.21
KGeoIG	Kantonales Geoinformationsgesetz, vom 24. Juni 2010, SRSZ 214.110
KGeoIV	Verordnung zum kantonalen Geoinformationsgesetz, vom 18. Dezember 2012, SRSZ 214.111
KVAV	Verordnung über die amtliche Vermessung, vom 19. Juni 2012, SRSZ 214.121

Zusammenfassung

Das Konzept zeigt für die Fixpunkte die rechtlichen Grundlagen sowie die Ausgangslage auf. Im Kapitel 5 wird der Idealzustand der zukünftigen Fixpunkte beschrieben. Weiter sind die Umsetzung, die Finanzierung und die Massnahmen dokumentiert.

Die 81 LFP2 Bodenpunkte, die 87 LFP2 Hochzielpunkte und die 56 HFP2 liegen in guter Qualität vor, wobei wenige Hochzielpunkte mit laufenden Erneuerungen noch neu bestimmt werden.

Die LFP3-Netze liegen in sehr unterschiedlicher Qualität und Dichte vor. Diese werden mit den laufenden Erneuerungen an die heutigen Anforderungen angepasst.

Die wenigen LFP2 und HFP2 sind im Sinne einer Investitionssicherung regelmässig zu begehen und mit periodischen Nachführungen aktiv zu unterhalten.

Die GNSS-Methode und moderne Messmittel in Kombination mit qualitativ guten Vermessungen in den spannungsarmen Gebieten ermöglichen wirtschaftliche Vermessungsarbeiten. Insbesondere sind in den GNSS-tauglichen TS3-5 Gebieten (nicht überbaute Gebiete) wesentlich weniger LFP3 nötig. In diesen Gebieten wird die Mehrheit der LFP3 nicht aktiv unterhalten. Dadurch wird sich die Anzahl LFP3 künftig weiter verringern, weil zerstörte Punkte ersatzlos aus den AV-Daten gelöscht werden. In den überbauten Gebieten (TS2) soll die Anzahl LFP3 im Allgemeinen erhalten bleiben.

Die vorgesehenen Massnahmen gilt es umzusetzen und die notwendigen finanziellen Mittel sind in die Finanzplanung einzustellen. Damit wird weiterhin eine solide Basis gewährleistet für gute AV-Daten, welche die Georeferenzdaten für viele Geodaten sind.

1. Einleitung

Ab 2017 wird die amtliche Vermessung (AV), zusammen mit zahlreichen anderen Geodatenätzen, in der ganzen Schweiz in LV95 verwaltet. Die Möglichkeit Daten im alten Bezugsrahmen LV03 abzugeben wird durch FINELTRA/CHENyx06 langfristig sichergestellt. Dadurch ändern sich die Bedürfnisse an die Fixpunkte. Diese Veränderungen wirken sich auf den Unterhalt von Fixpunkten aus.

Für den schlimmsten aller anzunehmender Fälle, dem langfristigen Ausfall aller GNSS-Systeme, sollen wenige gute terrestrische Fixpunkte zur Verfügung stehen, mit denen der Fixpunktrahmen im Gelände weiterhin „referenziert“ werden könnte. Zudem sollen bestehende Hochzielpunkte als Fernziele erhalten bleiben.

Gute Höhengrundlagen in Form der HFP1- und HFP2- Netze sind für die Lagerung der amtlichen Vermessung, zur Überprüfung der GNSS-Höhenbestimmung oder bei Senkungsgebieten unumgänglich. Die Höhenfixpunkte sind aktiv zu unterhalten.

2. Zweck

Das kantonale Fixpunkt-konzept konkretisiert die eidgenössische Fixpunktstrategie für die amtliche Vermessung (AV) vom 1. April 2015 (Stand am 16. März 2015) und formuliert die Massnahmen des Kantons. Es zeigt auf, wie die kantonalen und kommunalen Fixpunkte in Zukunft bearbeitet werden sollen.

Die Fixpunkte werden je nach Kategorie, Standort und Nutzen unterschiedlich unterhalten bzw. erhalten. Im Fixpunkt-konzept sind die verschiedenen Unterhaltsstrategien (aktiv und passiv) erläutert. Es sind auch Kriterien festgelegt, welche Fixpunkte aktiv unterhalten und welche passiv erhalten werden.

3. Grundlagen

Die eidgenössische Fixpunktstrategie für die amtliche Vermessung vom 1. April 2015 bildet die Grundlage für das vorliegende Fixpunktkonzept. Die für den Kanton Schwyz wesentlichsten Inhalte sind in der Version im Anhang 1 gelb markiert.

Das Rückgrat für sämtliche Fixpunkte der amtlichen Vermessung bilden die Fixpunkte der Landesvermessung bzw. die Fixpunkte der Kategorie 1. Die LFP1 und HFP1 werden vom Bundesamt für Landestopografie swisstopo unterhalten.

Die für die Nachführung der AV relevanten rechtlichen und technischen Grundlagen sind in den Handbüchern der amtlichen Vermessung Schweiz und Kanton Schwyz aufgeführt:

- Handbuch Amtliche Vermessung Schweiz:
<https://www.cadastre-manual.admin.ch/de/handbuch-amtliche-vermessung>
- Handbuch Amtliche Vermessung Kanton Schwyz:
<https://www.sz.ch/vermessung> > [Handbuch AV](#)

4. Ausgangslage

4.1 Triangulation und Höhenbezug

4.1.1 Triangulation 1. bis 3. Ordnung / LFP1

Die Triangulation 1. bis 3. Ordnung wurde ab 1912 von swisstopo erstellt und laufend unterhalten. Diese Grundlagen-Triangulation für den Aufbau der kantonalen Triangulationen 4. Ordnung wurde hierarchisch vom Grossen ins Kleine aufgebaut. Ausgewählte Punkte dieses Netzes werden als LFP1 weiter unterhalten (siehe Anhang 2).

Ungefähr in den Jahren 2000 bis 2005 wurden das Netz der LFP1 von swisstopo und die LFP2 vom Kanton erneuert und massiv ausgedünnt. Dies erfolgte im Zusammenhang mit den Vorarbeiten für die Transformation der AV vom Bezugsrahmen LV03 in den Bezugsrahmen LV95.

4.1.2 Triangulation 4. Ordnung / LFP2

Die Triangulation 4. Ordnung im Kanton Schwyz ist grösstenteils in den Jahren 1915 bis 1926 entstanden. Das gesamte Fixpunktnetz setzte sich aus neun Operaten zusammen. Man beachte hierzu auch den „Geschichtlichen Überblick, Geodätische Grundlagen der Vermessungen in Zug und Schwyz“ von H. Zölly, Eidg. Landestopographie, herausgegeben im September 1932. Um das Jahr 2002 gab es rund 1440 Triangulationspunkte im Kanton Schwyz (Angaben aus FP-Konzept 2002). Einige dieser TP wurden nicht aktiv unterhalten. Nachführungen der TP erfolgten in der Regel bei Bedarf oder im Zusammenhang mit Erneuerungen.

Seit 2008 liegt das LFP2-Grundlagennetz (SZ100) über den Kanton Schwyz vor. Es besteht mit Stand Ende März 2024 aus 83 Bodenpunkten (81 mit Zuständigkeit Kanton Schwyz, 2 auf Kantonsgrenze mit Zuständigkeit Kanton Luzern) und rund 90 Hochzielpunkten. Diese massiv ausgedünnten LFP2-Bodenpunkte ersetzen die rund 1440 Triangulationspunkte. Die SZ100 Projektunterlagen sind bei der kantonalen Vermessungsaufsicht bzw. dem AGI analog und digital dokumentiert.

Die Hochzielpunkte wurden mit den Erneuerungen überprüft, bei Bedarf neu bestimmt oder ansonsten gelöscht. Die Triangulationspunkte wurden ebenfalls mit den Erneuerungen beurteilt sowie umklassiert oder gelöscht.

In den Jahren 2014 bis 2015 wurden die 81 LFP2-Bodenpunkte mit Zuständigkeit vom Kanton Schwyz erstmals periodisch nachgeführt. Mit der PNF wurden alle Punkte begangen und mindestens einmal mit GNSS gemessen. Es erfolgten auch wenige notwendige Massnahmen an Kennzeichnungen und Verlegungen. Das AGI hat damals zudem ein Nachführungs-Konzept erarbeitet, in welchem die periodische Nachführung der aktiv zu unterhaltenden LFP2 beschrieben ist. Für die LFP2 mit passivem Unterhalt sind keine periodischen Nachführungen vorgesehen.

Die Resultate der PNF der LFP2-Bodenpunkte zeigen, dass alle Punkte Lageabweichungen innerhalb der geforderten Lagegenauigkeit (1σ) von 4.0 cm (TS2/3) respektive von 6.0 cm (TS4/5) aufweisen. In der Höhe gab es etliche Punkte mit Abweichungen die grösser waren als die geforderte Genauigkeit (1σ) von 6.0 cm (TS2/3) respektive von 15.0 cm (TS4/5). Mit AV-Erneuerungen wurden die Höhen solcher Punkte neu bestimmt und aktualisiert.

4.1.3 LFP3

Die Anzahl der LFP3 ist im Kapitel 4.1.8 ersichtlich. Die vielen Polygonpunkte aus den Erstvermessungen wurden mit den Erneuerungen auf AV93 massiv ausgedünnt. Die neuen LFP3-Netze wurden im Hinblick auf den Einsatz von GNSS-Messmethoden konzipiert. Die meisten LFP3 wurden mit GNSS bestimmt und mit den Erneuerungen im Bezugsrahmen LV95 (v. a. LFP1, LFP2) gelagert.

Die Nachführung der LFP3 erfolgt durch die privaten Geometerbüros.

Seit dem Jahr 2016 finden PNF der LFP3 statt. Mit den PNF werden jeweils die aktiv zu unterhaltenden LFP3 begangen und in der Regel mindestens einmal mit GNSS bestimmt. Die PNF der LFP3 umfassen meistens mehrere Gemeinden mit dem Vermessungsstandard AV93.

4.1.4 HFP1

Im Rahmen des Landesnivellementes wurden einige Linien im Kanton Schwyz gemessen (man beachte den Plan des eidgenössischen Höhennetzes (HFP1) im Anhang 7). Sie werden von swisstopo laufend unterhalten oder erneuert.

Das Landesnivellement ist entlang der Hauptverkehrsachsen angeordnet:

- Linie Küssnacht – Goldau – Schwyz – Brunnen
- Linie Goldau – Rothenthurm – Pfäffikon
- Linie Bäch – Lachen – Siebnen – Reichenburg
- Linie Pfäffikon – Hurden – Rapperswil

4.1.5 HFP2

Von 1905 bis 1924 wurde ein Kantonales Nivellement auch als Grundlage für die beginnenden Triangulationsarbeiten erstellt, siehe Anhang 9. Anfänglich wurden die kantonalen Nivellementlinien noch unterhalten. Danach wurden sie jedoch über längere Zeit vernachlässigt und nicht weiter nachgeführt.

Die aktuellen kantonalen Höhenfixpunkte (HFP2, siehe Plan in Anhang 8) entstanden ab 1994 mit folgenden vier kantonalen Linien:

- Linie von Arth nach Walchwil [Jahr 1994]
- Linie von Grinau über Tuggen und Wangen (Zweig nach Nuolen) nach Siebnen [Jahr 2004]
- Linie von Schwyz nach Muotathal [Jahr 2005]
- Linie von Bennau über Einsiedeln nach Birchli [Jahr 2016]

Die HFP2 werden mit periodischen Nachführungen begangen und aktiv unterhalten. Zerstörte HFP2 werden in der Regel durch neue HFP2 an ähnlicher Lage ersetzt.

Folgende Tabelle zeigt mit Stand Ende März 2024 die Anzahl HFP2 pro Linie, den Zeitpunkt der letzten Begehung sowie den Zeitpunkt des letzten Nivellements der gesamten Linie oder Teilen davon. Nivellements im Zusammenhang mit neuen Ersatz-HFP2 sind nicht aufgeführt:

Linie	Anzahl Punkte	letzte Begehung	letztes Nivellement
Schwyz - Muotathal	27	2023 mit PNF HFP2	2005
Tuggen - Wangen - Siebnen	12	2023 mit PNF HFP2	2004 (ganze Linie) 2016 (Teil Wangen)
Walchwil - Arth	8	2023 mit PNF HFP2	2017
Bennau - Einsiedeln - Birchli	9	2023 mit PNF HFP2	2013
Total	56		

Tabelle 1: HFP2-Linien SZ

Seit dem Jahre 2015 werden pro HFP2-Linie Dokumente mit der Historie der einzelnen HFP2-Linien geführt. Darin werden die Begehungen und durchgeführten Nivellements pro Linie und Zeitraum beschrieben (siehe Anhang 10).

4.1.6 HFP3

Lachen

In der Gemeinde Lachen gibt es 20 offizielle HFP3 für deren Unterhalt die Gemeinde zuständig ist (siehe Anhang 11). Das HFP3-Netz wurde im Herbst 2010 für die Überwachung von grossräumigen Setzungen angelegt. Die Fixpunkthöhen änderten damals von -4.5 bis -35.6 cm. Ein HFP3 dieses Lachener HFP3-Netzes, der Punkt mit der Bezeichnung „KN150“, liegt auf Gemeindegebiet Altdorf.

Die Bauverwaltung Lachen veranlasste die im Überwachungskonzept vorgesehenen Folgemessungen. Die Folgemessungen zeigen signifikante Setzungen insbesondere im Gebiet nördlich der Bahnlinie.

Seit 2015 führt das AGI ein „Tagebuch“ mit wesentlichen Informationen zum HFP3 Netz Lachen.

Lauerz

In der Gemeinde Lauerz existieren 6 offizielle HFP3 für deren Unterhalt die Gemeinde zuständig ist (siehe Anhang 11). Die HFP3 wurden im Jahr 2016 als Grundlage für die langfristige Überwachung der Setzungen im Gebiet Niedermatt erstellt.

Die Bauverwaltung Lauerz veranlasste die im Überwachungskonzept vorgesehenen Folgemessungen. Die Folgemessungen zeigen signifikante Setzungen insbesondere im Gebiet Niedermatt.

Seit 2018 führt das AGI ein „Tagebuch“ mit wesentlichen Informationen zum HFP3 Netz Lauerz.

Wangen

In der Gemeinde Wangen wurde im Jahr 2016 mit der EN Los 11 im Auftrag der Gemeinde ein Höhenüberwachungsnetz für das Gebiet Leuholz/Hämmerli erstellt. In der AV wurden dazu jedoch keine HFP3 erfasst. Die Zuständigkeit ist bei der Gemeinde. Dem AGI liegen keine Informationen zu Folgemessungen vor.

Allgemein

Weitere kommunale Nivellemente (HFP3) sind dem AGI keine bekannt.

In früheren AV-Daten wurden in einzelnen Gemeinden alte (aufgehobene) HFP1 und HFP2-Punkte als HFP3 verwaltet. Mit den Erneuerungen auf *AV93 vollständig* wurden diese Punkte aus den AV-Daten gelöscht, weil es sich nicht um offizielle HFP3 handelt und sie nicht unterhalten werden.

4.1.7 Bezugsrahmen der Fixpunkte im Kanton Schwyz

Um die geometrische Beziehung zwischen dem alten Bezugsrahmen LV03 und dem Bezugsrahmen LV95 herzustellen, wurden in den Jahren 2002 bis 2006 die LFP2 im Rahmen des Projektes SZ100 (Projekt Transformationsgrundlagen für die AV im Kanton Schwyz) in beiden Bezugsrahmen bestimmt. Die LFP1 im Kanton Schwyz und ausgewählte LFP1 in benachbarten Kantonen dienten dabei als Anschlusspunkte für die Berechnung der LFP2.

Seit September 2016 erfolgt die Nachführung der AV-Daten im Kanton Schwyz im Bezugsrahmen LV95 (Lage). Der Bezugsrahmen LN02 wird für die Höhe angewendet.

Bezüglich der Höhen stellt die swisstopo einen Transformationsalgorithmus für die GNSS gestützte Bestimmung von genäherten Gebrauchshöhen (HTRANS) bereit, sodass GNSS-Höhen vom Bezugsrahmen LHN95 genähert in den Bezugsrahmen LN02 transformiert werden können.

4.1.8 Übersicht Anzahl der Fixpunkte im Kanton Schwyz

Lagefixpunkt-Art	Anzahl per Ende Jahr 2024
LFP1, davon sind: 2 LV95-Hauptpunkte und 2 LV95-Verdichtungspunkte 4 LFP1-Bodenpunkte 2 LFP1-Pyramiden	10
LFP2 Bodenpunkte, davon <i>mit Zuständigkeit Kanton Schwyz</i>	83 <i>81</i>
LFP2 Hochzielpunkte <i>(davon werden 2 mit laufenden EN in den Jahren 2025 – 2027 noch gelöscht)</i>	89
LFP3	8'278
Total	8'460

Tabelle 2: Statistik LFP-Anzahl

Höhenfixpunkt-Art	Anzahl per Ende Jahr 2024
HFP1	176
HFP2	56
HFP3	26
Total	258

Tabelle 3: Statistik HFP-Anzahl

Hochstationspunkte gibt es im Kanton Schwyz keine.

4.1.9 Fixpunktpläne

Das AGI führt seit 2012 periodisch die Fixpunktpläne im Format PDF nach. Die Fixpunktpläne werden über den GeoShop FTP-Server zur Verfügung gestellt. In den Fixpunktplänen der erneuerten Gemeinden sind die aktiv zu unterhaltenden LFP3 bezeichnet.

4.1.10 Pyramiden-Signale

Im Kanton Schwyz existieren noch zwei Pyramiden:

- Pyramide Rigi; LFP1; Pkt. Nr.: 1151.318.7 auf der Rigi Kulm
- Pyramide Stöckerli; LFP1; Pkt. Nr.: 1132.720.7 auf dem Stöcklichrüz

Laut Vereinbarung zwischen der swisstopo und der Gemeinde Altendorf wurde ab dem 12. Juli 2002 der Unterhalt der Pyramide an die Gemeinde Altendorf abgetreten. Bei einer Begehung des Pfeilers durch die swisstopo wird auch der Zustand der Pyramide angeschaut. Bei Bedarf informiert die swisstopo die Gemeinde über notwendige Unterhaltsarbeiten an der Pyramide.

4.2 Amtliche Vermessung

4.2.1 Kurzer Abriss der Geschichte der AV (Entstehung, Alter, Zustand)

Im Kanton Schwyz begannen die Arbeiten der amtlichen Vermessung im Jahre 1926. Die letzten Ersterhebungen in den Berggebieten von Ober- und Unterberg wurden im Jahr 2013 abgeschlossen. Die Erneuerungen auf den Vermessungsstandard AV93 laufen. Mit den Erneuerungen werden unter anderem die vorhandenen Fixpunktnetze auf den Referenzpunkten des neuen Bezugsrahmen LV95/LN02 gelagert und es erfolgen allfällige lokale Entzerrungen der Vermessung. Der Abschluss der letzten Erneuerung ist gegen Anfang 2027 vorgesehen (Stand 2024, Gemeinden Steinen und Steinerberg).

Im Kanton Schwyz gibt es 30 Gemeinden und Einheitsgemeinden und damit 30 Vermessungswerke. Per 1. Januar 2024 werden im Kanton Schwyz 51'453 Grundstücke (49'924 Liegenschaften, 1'529 selbständige und dauernde Rechte wie Baurechte und Quellenrechte) in den AV-Daten verwaltet.

Zu Beginn war die kantonale Vermessungsaufsicht beim Bund direkt angesiedelt. Seit 1975 liegt sie beim Kanton Schwyz.

4.2.2 Flächendeckung

Seit Mitte Mai 2023 liegen die AV-Daten über den ganzen Kanton Schwyz vollständig digital vor. Die Liegenschaften sind vollständig im Vermessungsstandard AV93 vorhanden. Mit Stand Mitte Juli 2024 laufen in den vier Gemeinden Feusisberg, Gersau, Steinen und Steinerberg noch die Erneuerungen (siehe Anhang 12) auf den aktuellen Standard *AV93 vollständig* inklusive lokaler Entzerrung der AV.

4.2.3 spannungsbehaftete Gebiete, geplante lokale Entzerrungen

Die spannungsbehafteten Gebiete wurden bzw. werden mit den Erneuerungen analysiert und wenn immer möglich entzerrt. Die letzten spannungsbehafteten Gebiete werden voraussichtlich gegen Anfang 2027 mit den Erneuerungen Steinen und Steinerberg analysiert sein.

Die nicht als spannungsarm bezeichneten Gebiete gelten als spannungsbehaftet, siehe Übersichtskarte mit spannungsarmen Gebieten im Kanton Schwyz im Anhang 6. In den Gemeinden mit abgeschlossenen Erneuerungen sind per Ende Februar 2024 - ausser in Tuggen - alle spannungsbehafteten Gebiete auf Bodenverschiebungen zurückzuführen.

4.2.4 Gebiete mit Rutschungen oder Setzungen

Fragt man einen Geologen mit guten Kenntnissen vom Kanton Schwyz wo es potentielle Gebiete mit Bodenverschiebungen gibt, möchte er lieber beantworten wo es keine solchen Gebiete gibt. Es muss also fast immer mit dauernden Bodenverschiebungen gerechnet werden.

Im Rahmen von Erneuerungen oder periodischen Nachführungen der LFP3 wurden in einigen Gemeinden im Kanton Schwyz Verschiebungen von Fix- oder Grenzpunkten festgestellt, welche auf Bodenverschiebungen hinweisen. Es wurden auch einzelne Gebiete mit potentiellen Setzungen festgestellt.

In den Metainformationen pro Gemeinde, welche in der NFI AV SZ zur Verfügung stehen, sind wesentliche Informationen zu Gebieten mit potentiellen oder bekannten Bodenverschiebungen und Setzungen zusammengefasst.

Das AGI führt zudem eine tabellarische Übersicht der Gebiete mit Bodenverschiebungen und Setzungen. Darin sind jeweils pro Gebiet die durchgeführten Arbeiten, die Resultate und Erkenntnisse, allfällige Massnahmen, usw. zusammengestellt.

Die bekannten Rutschgebiete sind gut in der Übersichtskarte mit spannungsarmen Gebieten im Kanton Schwyz im Anhang 6 ersichtlich. Bis auf das kleine Gebiet in Tuggen handelt es sich bei den Gebieten mit Spannungen um Rutschgebiete. In den Gemeinden Feusisberg, Gersau, Steinen und Steinerberg wurden mit den laufenden Erneuerungen auch Gebiete mit potentiellen Rutschungen ermittelt.

Basierend auf den Erkenntnissen aus den Arbeiten mit Erneuerungen oder PNF LFP3 wird für Gebiete mit Rutschungen beurteilt, ob sie rechtsgültig als Gebiete mit dauernden Bodenverschiebungen gemäss ZGB Art. 660a zu bezeichnen sind. Die Festlegung eines Perimeters für Gebiete mit dauernden Bodenverschiebungen hat auf messbaren, geometrischen und geologischen Gesichtspunkten zu basieren. In der Regel sind rund zehn bis maximal zwanzig Jahre nach einer EN oder PNF LFP3 Wiederholungsmessungen notwendig, um die dauernden Bodenverschiebungen mit Messungen zu bestätigen. Die Wiederholungsmessungen werden jeweils in die Arbeitsplanung des AGI aufgenommen.

Im Jahr 2019 wurden in der Gemeinde Schwyz sechs Gebiete mit dauernden Bodenverschiebungen als solche bezeichnet. Im Jahr 2024 wurden in Innerthal die Grundstücksgrenzen im gerutschten und zum Stillstand gekommenen Gebiet "Sänegg, Brand" in der AV an die neue Lage "nachgeschoben". Weiter wurde im Jahr 2025 das Gebiet "Allmeindli, Au, Allmeind" in Innerthal als Gebiet mit dauernden Bodenverschiebungen bezeichnet.

4.2.5 Gegenwärtige und absehbare Kundenbedürfnisse

Die Kunden hätten gerne aktuelle, homogene und entzerrte AV-Daten flächig über den ganzen Kanton. Dazu bedarf es eines guten Fundaments, nämlich der erneuerten spannungsarmen Fixpunkte. Nur so können die verschiedenen Nutzer in der Wirtschaft, Verwaltung und Bevölkerung die modernen AV-Daten im Standard AV93 als Grundlage für ihre Bedürfnisse wirkungsvoll nutzen. Dank den abgeschlossenen und den laufenden Erneuerungen (Abschluss geplant im 2027) wird dieses Kundenbedürfnis erfüllt.

Die Fixpunkte der AV werden bei Bauvorhaben häufig als Referenzpunkte verwendet, insbesondere für die Angabe der Referenzhöhe. Entsprechend besteht hauptsächlich in Gebieten mit reger Bautätigkeit das Bedürfnis nach ausreichend qualitativ guten Fixpunkten.

Die Möglichkeiten der satellitengestützten Vermessung und die technologischen Entwicklungen der Messinstrumente haben die Punktbestimmung vereinfacht. Damit die Qualität solcher Punktbestimmungen nachgewiesen oder kontrolliert werden kann, braucht es genügend Kontrollpunkte. Die qualitativ guten Fixpunkte der AV bilden eine ideale Grundlage für Qualitätskontrollen.

4.2.6 Freie Geometerwahl

Seit dem 1. Juli 2012 haben die Kunden der AV im Kanton Schwyz die Möglichkeit, einen Geometer ihrer Wahl zu beauftragen. Mit der Umsetzung des neuen Nachführungssystems auf diesen Zeitpunkt wurden dazu alle Vermessungsdaten von den damaligen Nachführungs-Geometern zum Kanton auf eine gleiche Nachführungssoftware überführt. Die AV-Daten werden zentral auf dem System GEOS Pro, basierend auf Geomedia Pro mit Oracle, verwaltet und nachgeführt.

5. Zukünftiger Zustand

5.1 Ziel

Nachdem in der AV der (Lage-)Bezugsrahmenwechsel nach LV95 vollzogen ist, hat sich in entzerrten Vermessungsoperaten der Bedarf an Fixpunkten in der Praxis wesentlich verändert. In solchen Gebieten sind im neuen Bezugsrahmen und mit zunehmend einfacheren Messverfahren Punktbestimmungen ohne lokale Einpassung möglich. Deshalb kann auf lokale Fixpunkte verzichtet werden. Für die laufende Nachführung der amtlichen Vermessung bedeutet dies, allgemein auf weniger dauerhaft versicherte Fixpunkte angewiesen zu sein. Dadurch kann die Anzahl von zu unterhaltenden Fixpunkten reduziert werden, was Kostenersparnis für Erstellung und Unterhalt des Fixpunktnetzes mit sich bringt. Diese Massnahme ist ein wesentliches Element für den wirtschaftlichen Nutzen von LV95.

Eine Reduktion von Fixpunkten ist jedoch nicht generell zweckmässig und erwünscht. Für welche Gebiete eine Reduktion in Frage kommt, ist vom Zustand der AV, von der Topographie und von der Bebauung und dem Bewuchs abhängig. Bezüglich "Zustand der AV" unterscheidet man spannungsarme, spannungsbehaftete und instabile Gebiete.

- Spannungsarme Gebiete sind mit einer Erneuerung entzerrt und die Vermessung ist grundsätzlich homogen. In diesem Fall werden die zu unterhaltenden Fixpunkte in Abhängigkeit der Topographie, der Bebauung und des Bewuchs reduziert.
- Spannungsbehaftete Gebiete sind noch nicht abschliessend erneuert und entzerrt oder die Homogenität muss in LV95 noch nachgewiesen werden. In solchen Gebieten gilt nach wie vor das Prinzip der Nachbarschaftsgenauigkeit. Die Fixpunkte werden noch benötigt und deshalb muss mit der Ausdünnung bis nach Abschluss der Erneuerung inklusive Entzerrung zugewartet werden.
- Instabile Gebiete sind ausgeschiedene dauernde Bodenverschiebungen gemäss Art. 660a im ZGB sowie andere Flächen mit mehr oder weniger grossen Geländebewegungen, die oft auch durch die Bewegung der Fixpunkte als solche erkannt werden. In instabilen Gebieten wird die Anzahl der Fixpunkte nicht reduziert.

Zusammenfassung der Zielvorgaben für spannungsarme Gebiete:

- Allgemein ist die Fixpunktdichte LFP3 zu reduzieren. Dies erfolgt hauptsächlich passiv durch den Verzicht auf Neupunkte bei Zerstörung bestehender LFP3.
- Die heutige Genauigkeit der Fixpunkte ist für Lage und Höhe zu erhalten.
- In den Baugebieten werden die Fixpunkte im Allgemeinen aktiv unterhalten. Die Punktdichte wird mit gut verteilten LFP3 grösstenteils beibehalten. Nach Möglichkeit ist die Anzahl Fixpunkte auch in Baugebieten sinnvoll zu reduzieren.
- Ausserhalb der Baugebiete gibt es nur noch vereinzelt Fixpunkte, die aktiv unterhalten werden.

In der AV bleiben die Fixpunktkategorien LFP1-3 und HFP1-3 und die bisherigen Zuständigkeiten bis auf weiteres erhalten.

5.2 Technische Umsetzungen

5.2.1 LFP1 und HFP1

Für den Unterhalt der LFP1 und HFP1 ist der Bund zuständig.

5.2.2 LFP2

Die Kantone sind für den Unterhalt der LFP2 zuständig. Die LFP2 (insbesondere die Bodenpunkte) bilden zusammen mit den LFP1 das Grundlagenetz für LFP3 und Hilfsfixpunkte. Die Qualität des LFP2-Netzes wird durch den aktiven Unterhalt der LFP2 und die periodischen Nachführungen in einem kurzen Zyklus von sechs Jahren gewährleistet. Die LFP2 Bodenpunkte sollen gut zugänglich und an stabiler Lage sein. Mit Vorteil werden die Höhen von LFP2 nivelliert, sofern sich HFP1 oder HFP2 in zweckmässiger Entfernung befinden.

Für die künftige Bearbeitung der LFP2 gelten folgende Regeln:

Punktnummern von LFP2

Punktnummern von LFP2 müssen eindeutig sein. Siehe Ausführungen in Kap. 6.5.2

Aktiver Unterhalt

Aktiv unterhalten werden 67 der 81 LFP2 Bodenpunkte mit Zuständigkeit beim Kanton Schwyz (siehe Anhang 3). Dies sind insbesondere die LFP2 bis auf eine Höhenlage von rund 1'500 m ü. M. Die aktiv unterhaltenen LFP2 Bodenpunkte werden mit PNF begangen und dabei in der Regel mindestens einmal mit GNSS bestimmt (Kontrollmessung).

In der Regel beschränkt sich die Anzahl LFP2 Bodenpunkte auf maximal zwei bis vier Punkte pro Gemeinde.

Aktiv unterhaltene LFP2 werden im Schadenfall instand gestellt und bei Zerstörung gleichwertig (nicht lageidentisch) ersetzt.

Tätigkeiten:

- Gefährdungs- oder Schadensmeldung an Kanton durch Geometer, durch Dritte oder Bauanzeige
- Laufende und periodische Nachführung durch den Kanton
- Zyklus der periodischen Nachführung: sechs Jahre
- Gleichwertiger Ersatz, wenn Punkt zerstört
- Publikation im FPDS2 durch den Kanton
- Anmerkung im Grundbuch nachführen
- Kanton veranlasst Nachführung der AV-Daten

Passiver Erhalt

Passiv erhalten werden alle LFP2 ab einer Höhenlage von 1'500 m ü. M. sowie abgelegene LFP2 welche die Kriterien für einen aktiven Unterhalt nicht erfüllen. Im Schadenfall werden passiv erhaltene Punkte nicht mehr instand gestellt oder ersetzt. Zerstörte Punkte werden gelöscht.

Tätigkeiten:

- Gefährdungs- oder Schadensmeldung an Kanton durch Geometer oder durch Dritte
- Bei Zerstörung kein Ersatz
- Im Schadenfall keine Instandstellung
- Keine periodische Nachführung
- Publikation im FPDS2 durch den Kanton
- Auf Fixpunktprotokoll unter Bemerkung: passiver Erhalt
- Anmerkung im Grundbuch nachführen
- Kanton veranlasst Nachführung der AV-Daten
- Begehung durch den Kanton, sofern ein ausgewiesener Bedarf besteht
- Revision durch den Kanton, sofern ein ausgewiesener Bedarf besteht

Beschädigte oder zerstörte LFP2

Beschädigte oder zerstörte LFP2 mit aktivem Unterhalt, werden nach der Erstellung eines Ersatzpunktes gelöscht. In der Regel ist nach Möglichkeit deren Kennzeichnung zu entfernen oder unkenntlich zu machen. Wird bei LFP2 mit passivem Erhalt ein wesentlicher Schaden oder eine Zerstörung festgestellt, werden diese Punkte gelöscht, ausser es besteht ein ausgewiesener Bedarf für eine Revision.

Tätigkeiten:

- In der Regel Entfernung Kennzeichen bei LFP2 mit aktivem Unterhalt
- Löschung im FPDS2 durch den Kanton
- Löschung der Anmerkung im Grundbuch
- Kanton veranlasst Nachführung der AV-Daten

Hochzielpunkte

Hochzielpunkte haben durch den Einsatz von GNSS für die laufende Nachführung der AV an Bedeutung verloren. Dennoch werden sie als Fernzielpunkte weiterhin erhalten, insbesondere für das Messen von Instrumentenorientierungen. Für Hochzielpunkte werden keine Höhen geführt.

Die kantonale Vermessungsaufsicht legt fest, welche Hochzielpunkte aktiv unterhalten und welche passiv erhalten werden (siehe Anhang 4). Die Lage von aktiv unterhaltenen Hochzielpunkten wird nur dann neu bestimmt bzw. kontrolliert, wenn aufgrund von Schadensmeldungen oder Bauanzeigen eine Änderung vermutet wird. Ansonsten erfolgen bei Hochzielpunkten keine PNF.

Tätigkeiten bei aktivem Unterhalt:

- Gefährdungs- oder Schadensmeldung an Kanton durch Geometer, durch Dritte oder Bauanzeige
- Neubestimmung (ohne Höhe) ab dem entzerrten kommunalen Fixpunktnetz
- Publikation im FPDS2 durch den Kanton

Tätigkeiten bei passivem Erhalt:

- Gefährdungs- oder Schadensmeldung an Kanton durch Geometer, durch Dritte oder Bauanzeige
- Löschung in AV-Daten und im FPDS2 durch den Kanton

Pyramiden

Pyramiden mit Zuständigkeit beim Kanton Schwyz gibt es keine.

Die zwei vorhandenen Pyramiden im Kanton Schwyz werden durch den Bund (Rigi) oder die Gemeinde Altendorf (Stöckerli) aktiv unterhalten.

Angaben zu Qualitätsstandards für LFP2

Die Aktualität der offiziellen Fixpunktdokumentation im FPDS2 gilt als Qualitätsindikator.

Für Bodenpunkte wird eine Lagegenauigkeit von < 3 cm und eine Höhengenaugigkeit von < 5 cm angestrebt (3 Sigma RTK-Messgenauigkeit horizontal von 1 cm und vertikal ca. Faktor 1.5 höher).

Für Hochzielpunkte ist bei einer Neubestimmung die Lagegenauigkeit (mittlere Fehler 1 Sigma) der Lagekoordinate von < 4 cm zu erreichen.

5.2.3 HFP2

Die kantonalen Höhennetze sind eine Verdichtung des Landeshöhennetzes. Zusammen sind sie die physikalische Realisierung des gültigen Höhenreferenzrahmens LNO2 und sind damit die Höhen-Referenzpunkte für die amtliche Vermessung. Die HFP2 sind durch den Kanton zweckmässig zu unterhalten. Die Publikation im FPDS2 erfolgt durch den Kanton.

Die Unterhaltsarbeiten lassen sich in drei Aufgabenbereiche einteilen.

Wiederholungsmessung

Wiederholungsmessungen von bestehenden Linien erfolgen nach Bedarf und in Absprache mit der swisstopo. Die einzelnen Linien des Landeshöhennetzes (HFP1) werden im 50 Jahreszyklus neu gemessen. Gründe für eine Wiederholungsmessung können unstabiles Gelände sein, unsichere Punkthöhen oder neue Höhen im übergeordneten Höhennetz durch Neumessungen. Idealerweise stimmt man sich mit dem Landesnivellement (HFP1) ab. Rund 25 Jahre nach der Erstellung von HFP2-Linien oder HFP2-Ersatzpunkten ist eine Wiederholungsmessung durchzuführen, um die Stabilität der HFP2 zu überprüfen. Der Zeitpunkt der Erstellung sowie bereits erfolgte Nivellements sind in der Historie der einzelnen HFP2-Linien ersichtlich, siehe Anhang 10. Spätestens nach 50 Jahren müssen die HFP2-Linien neu gemessen werden.

Periodische Nachführung / Revision

Periodische Begehung sämtlicher Höhenfixpunkte HFP2. Diese Arbeit umfasst die Begehung, Schadensbehebung, Ergänzung oder Aufhebung der Punkte im Feld und die anschliessende Erfassung der Änderung im FPDS2. Eine PNF hat in einem Intervall von maximal zwölf Jahren zu erfolgen.

Laufende Nachführung

Behebung von Schäden nach Schadensmeldung und die Aktualisierung im FPDS2.
Ersatz von zerstörten HFP2.

5.2.4 LFP3

Die mit Nachführungen beauftragten Geometer führen üblicherweise den Unterhalt der LFP3 durch. Die LFP3 bilden das Grundlagenetz für die laufende Nachführung der AV. Sie dienen insbesondere als Anschlusspunkte für freie Stationierungen sowie als Kontrollpunkte zur Überprüfung von GNSS-Parametern.

In der Vergangenheit hat man sich bezüglich der Punktedichte allgemein an den Vorgaben der TVAV orientiert. Heute ist die optimale Punktedichte von mehreren Faktoren abhängig: Zustand der AV, Toleranzstufe, spezielle Gegebenheiten vor Ort (Einsatz von GNSS, etc.) und nicht zuletzt vom Bedürfnis und Nutzen. In der Praxis ist deshalb unter Berücksichtigung erwähnter Faktoren zu entscheiden, welche FP aktiv zu unterhalten sind, welche passiv zu erhalten sind und welche gelöscht werden können. Aktiv zu unterhaltende LFP3 unterliegen der laufenden Nachführung und werden bei Zerstörung ersetzt. Passiv zu erhaltende LFP3 werden im AV-Datensatz bis zu ihrer Zerstörung geführt. Nach der Zerstörung werden diese Punkte ersatzlos gelöscht.

Für die künftige Bearbeitung der LFP3 gelten folgende Regeln:

5.2.4.1 Spannungsarme, entzerrte Gebiete

TS2, Bauzonen und überbaute Gebiete

In Baugebieten wird häufig noch mit dem Tachymeter gemessen. Oftmals gibt es auch Einschränkungen für satellitengestützte Messverfahren. Die Punktedichte in der TS2 von rund 70 FP/km² wird grundsätzlich beibehalten. Diese Punkte sind aktiv zu unterhalten.

Beim Erstellen von Neupunkten ist der Einsatz moderner Messverfahren zu berücksichtigen. So sind in gut GNSS-tauglichen Gebieten Neupunkte mit Zurückhaltung zu erstellen. In den Gemeinden mit höheren Punktedichten (siehe Anhang 5), ist mit der LNF die Anzahl LFP3 durch den Verzicht von Neu- / Ersatzpunkten weiter zu reduzieren. Davon ausgenommen sind höhere Punktedichten aufgrund von Rutsch-Messpunkten oder kleinen TS2-Gebieten (z. B. in Riemenstalden).

Die Standorte der Neupunkte sind so zu wählen, dass sie geeignete Anschlüsse für freie Stationierungen bieten und die LFP3 gut verteilt sind. Neupunkte sollen gut GNSS-tauglich sein.

TS3, intensiv genutzte Landwirtschafts- und Forstwirtschaftsgebiete

In der TS3 ist die frühere Punktedichte gemäss TVAV von 20 FP/km² in der Regel nicht mehr notwendig. Deshalb wird lediglich eine kleine Auswahl wichtiger LFP3 aktiv unterhalten. Ausser im Wald ist der GNSS-Empfang praktisch in allen TS3-Gebieten möglich.

Neue LFP3 sind nur als Ersatzpunkte für gelöschte aktive LFP3 zu erstellen. Die kantonale Vermessungsaufsicht bezeichnet, welche LFP3 aktiv unterhalten werden. Es sind dies insbesondere Punkte: in Weilern, im Übergangsbereich zu instabilen oder spannungsbehafteten Gebieten, Kontrollpunkte zur Überprüfung von GNSS-Parametern, etc.

In Gebieten ohne GNSS-Empfang oder ohne Mobilfunkabdeckung (z. B. enge Geländeeinschnitte, Wald, Gebirge) ist die Fixpunktdichte so zu wählen, dass die laufende Nachführung mit vertretbarem Aufwand gewährleistet werden kann. Die LFP3 sind aktiv zu unterhalten.

Im Wald gibt es zudem oftmals keine LFP3 sondern Hilfsfixpunkte, siehe auch Kapitel 5.2.6 Hilfsfixpunkte.

TS4 & 5, extensiv genutzte Landwirtschafts- und Forstwirtschaftsgebiete & Sömmerungsgebiete und unproduktive Gebiete

In der TS4 und 5 werden die Fixpunkte in der Regel passiv erhalten, ansonsten gelten die Regeln wie in der TS3.

5.2.4.2 Spannungsbehaftete Gebiete

In spannungsbehafteten Gebieten, die nicht auf Bodenverschiebungen zurückgeführt werden können, ist gemäss Bundesvorgaben eine Entzerrung vorzunehmen.

In diesen Gebieten werden alle Fixpunkte (LFP3 und Hilfsfixpunkte) beibehalten. Ein aktiver Unterhalt der LFP3 ist mit der laufenden Nachführung sicherzustellen. Die Hilfsfixpunkte sind passiv zu erhalten.

5.2.4.3 Instabile Gebiete

In diesen Gebieten werden alle LFP3 beibehalten. Ein aktiver Unterhalt der LFP3 ist mit der laufenden Nachführung sicherzustellen. Die Hilfsfixpunkte in diesen Gebieten sind passiv zu erhalten.

Für die Analyse von Rutschungen wurden mit Erneuerungen der AV in instabilen Gebieten ausgewählte Fix- und Grenzpunkte als Messpunkte bestimmt. In der Regel werden solche Messpunkte in der AV ebenfalls als LFP3 verwaltet.

5.2.4.4 Tätigkeiten

Tätigkeiten bei aktivem Unterhalt

- Im Schadenfall instand stellen.
- Bei Zerstörung und bei Bedarf gleichwertig an neuer Lage ersetzen.
- Zerstörte Punkte im AV-Datensatz löschen.
- Bei Bedarf kann ein passiv erhaltener LFP3 nach geeignetem Qualitätsnachweis aktiviert werden.
- Aktiv unterhaltene Punkte werden periodisch nachgeführt.
- Diese Punkte sind speziell zu attribuieren.

Tätigkeiten bei passivem Erhalt

- Im Schadenfall keine Instandstellung.
- Bei Zerstörung kein Ersatz.
- Zerstörte Punkte im AV-Datensatz löschen.
- Keine periodische Nachführung.
- Diese Punkte sind speziell zu attribuieren.

5.2.4.5 Periodische Nachführung

Für LFP3 mit aktivem Unterhalt sind periodische Nachführungen (PNF) durchzuführen. Die PNF der LFP3 erfolgen in der Regel über mehrere Gemeinden. Die PNF hat sich auf das Baugebiet und allenfalls die nähere Umgebung zu beschränken. Wiederholungsmessungen in instabilen Gebieten sind grundsätzlich unabhängig von PNF der LFP3, können jedoch kombiniert werden. Die Arbeiten von PNF der LFP3 umfassen mindestens eine Begehung mit Bestandesaufnahme und die allfällige Schadensbehebung. Im Allgemeinen werden mit den Arbeiten der PNF die begangenen LFP3 zudem mit einer einfachen GNSS-Bestimmung kontrolliert.

5.2.4.6 Kennzeichnungen

In spannungsarmen Gebieten erlauben moderne Messverfahren heute eine effiziente Bestimmung von LFP3. Bei einer absoluten Bestimmung gilt zudem das Prinzip der Nachbarschaftsgenauigkeit nur noch bedingt. Um Kosten zu sparen stellt sich auch die Frage zur Art der Kennzeichnung. Wenn immer möglich wird empfohlen, Messingbolzen zu verwenden. Teure Schachtabdeckungen von LFP3 sind in der Regel kaum noch gerechtfertigt. Deshalb kann bei der laufenden Nachführung (LNF) auf das Anbringen von Schachtabdeckungen verzichtet werden, sofern technisch keine Notwendigkeit dafür besteht.

5.2.4.7 Punktnummern von LFP3

Punktnummern von LFP3 müssen eindeutig sein. Siehe Ausführungen in Kap. 6.5.2.

5.2.5 HFP3

In der AV gibt es keine neuen Gemeindenivellements (HFP3-Netze) mehr. Die bestehenden HFP3 sind laufend und periodisch zu unterhalten.

Die künftige Bearbeitung der bestehenden HFP3 erfolgt nach dem spezifischen Unterhaltskonzept des jeweiligen HFP3-Netzes. Beim Fehlen eines solchen Konzeptes werden die Arbeiten analog der HFP2 ausgeführt.

Wird ein bestehendes HFP3-Netz durch die zuständige Stelle nicht mehr aktiv unterhalten (keine PNF innerhalb zwölf Jahren), sind die HFP3 in den AV-Daten zu löschen, sofern die LFP3 mit zuverlässigen Höhen geführt werden.

5.2.6 Hilfsfixpunkte

In vielen AV-Operaten gibt es nach der Erneuerung dauerhaft versicherte Hilfsfixpunkte. Dabei handelt es sich in der Regel um ehemalige Polygonpunkte, die im LFP3-Netz keine Verwendung fanden. Die meisten dieser ehemaligen Polygonpunkte wurden mit der Erneuerung entzerrt und zu Hilfsfixpunkten umklassiert. Zudem wurden mit Erneuerungen üblicherweise ausgewählte bestehende Polygonpunkte als zusätzliche Stützpunkte für die lokale Entzerrung neu gemessen. Solche Stützpunkte sind in den AV-Daten ebenfalls Hilfsfixpunkte. Die Unterscheidung zwischen entzerrten und neu gemessenen Hilfsfixpunkten ist nicht in allen Gemeinden klar und einheitlich. Hilfsfixpunkte können in allen TS-Gebieten vorkommen.

Bei der Abgabe der AV-Daten an Kunden werden die Hilfsfixpunkte nicht mitgeliefert.

Hilfsfixpunkte im Wald

In der Regel genügt die Bestimmungsqualität der bestehenden Hilfsfixpunkte für die Vermessung von Situations- und Grenzpunkten im Wald. Bei der Verwendung solcher Punkte ist in jedem Fall die Qualität zu den Nachbarpunkten zu prüfen und dem Ergebnis entsprechend, nach den Regeln der Kunst zu handeln.

Hilfsfixpunkte im GNSS-tauglichen Gebiet

Bestehende Hilfsfixpunkte im offenen Gelände sind beim Gebrauch auf geeignete Weise, abhängig von der Qualität des Vermessungswerkes, zu kontrollieren.

Neue Hilfsfixpunkte

Mit der laufenden Nachführung werden kurzzeitig Lageaufnahmepunkte (Hilfspunkte, Freie Station) benötigt. Diese temporären und nicht dauerhaft versicherten Lageaufnahmepunkte werden nicht in den AV-Daten verwaltet.

Unterhalt

Alle Hilfsfixpunkte sind passiv zu erhalten und werden bei bekannter Zerstörung aus den Daten gelöscht.

6. Umsetzung und Unterhalt

6.1 Zuständigkeiten (Bund, Kanton, Gemeinden bzw. Geometer)

6.1.1 LFP2 und HFP2

Für die Fixpunkte der Kategorie 2 ist der Kanton zuständig (§ 9 KVAV). Das AGI führt die Arbeiten der laufenden und periodischen Nachführungen von LFP2 und HFP2 durch oder gibt sie anderweitig in Auftrag.

6.1.2 LFP3

Für die LFP3 liegt die Zuständigkeit beim Kanton (§ 9 KVAV). Die laufende Nachführung der LFP3 erfolgt durch die privaten Geometerbüros. Die Geometer koordinieren die laufende Nachführung der LFP3 selber untereinander. Der Kanton verifiziert mit Stichproben die Arbeiten. Periodische Nachführungen von LFP3 werden vom AGI durchgeführt oder an private Geometerbüros in Auftrag gegeben.

6.1.3 HFP3

Für die HFP3 liegt die Zuständigkeit bei den Gemeinden. Die Arbeiten erfolgen durch die privaten Geometerbüros im Auftragsverhältnis der Gemeinden. Der Kanton verifiziert mit Stichproben die Arbeiten.

6.2 Meldewesen

Gemäss § 20 Abs. 1 der KGeoIG ist bei Arbeiten, bei denen Fixpunkte entfernt, beschädigt oder in ihrer Lage verändert werden könnten, das zuständige Amt (AGI) zu benachrichtigen. Das AGI ist ausserdem zu benachrichtigen, sobald festgestellt wird, dass Vermessungszeichen entfernt, beschädigt oder in ihrer Lage verändert worden sind (Abs. 2 § 20 KGeoIG). Das AGI trifft in der Folge die nötigen Vorkehrungen und Massnahmen (Abs. 3 § 20 KGeoIG).

Gemäss § 23 Abs. 1 der KVAV haben die Geometer fehlende Fixpunkte der Kategorien 1 und 2 umgehend dem AGI zu melden.

Um den Unterhalt der FP in den Bauzonen und überbauten Gebieten zu gewährleisten, ist das Funktionieren des FP-Meldewesens regelmässig zu überprüfen. Es empfiehlt sich daher alle sechs Jahre das bestehende FP-Meldewesen auf Aktualität und Optimierungsbedarf zu untersuchen und anschliessend den Betroffenen (Geometerbüros, Bauverwaltungen, Werke, Tiefbauamt KT, ...) aktiv zu kommunizieren.

Bei Renovationen von Hochzielpunkten (Kirchen/Kapellen) ist ein funktionierendes Meldewesen schwieriger zu gewährleisten. Die Bauverwaltungen sind regelmässig auf die Hochzielpunkte hinzuweisen, mit der Bitte, Renovationen aktiv an die kantonale Vermessungsaufsicht zu melden.

Mit PNF von LFP2 und HFP2 sowie mit PNF von LFP3 in den TS2-Gebieten mit dem Vermessungsstandard *AV93 vollständig* werden Schwächen im Meldewesen aufgedeckt.

Die Information der Betroffenen findet idealerweise zeitlich koordiniert mit den PNF der LFP3 statt. PNF von LFP2 über den ganzen Kanton sind alle sechs Jahre vorgesehen. PNF von LFP3 über die TS2-Gebiete mit dem Vermessungsstandard *AV93 vollständig* sind ebenfalls alle sechs Jahre vorgesehen.

Die kommunalen Bauverwaltungen und die Werke (Strom, Wasser, Abwasser, Gas, IT/Telekom, Fernwärme, ...) sind auf die Wichtigkeit der Fixpunkte hinzuweisen. Die Werke und Bauverwaltungen sind aufgefordert Schäden und Zerstörungen von LFP1/LFP2 und HFP1 und HFP2 an die kantonale Vermessungsaufsicht sowie beschädigte und zerstörte LFP3 einem Geometer bzw. bei HFP3 der kommunalen Bauverwaltung zu melden (§ 20 KGeoIG).

6.2.1 Fixpunkte der Kategorie 1

Meldungen über gefährdete bzw. zerstörte Fixpunkte der Kategorie 1 (LFP1 und HFP1) werden über die kantonale Vermessungsaufsicht der zuständigen Stelle des Bundes, Bundesamt für Landestopografie (swisstopo), weitergeleitet.

6.2.2 Fixpunkte der Kategorie 2

Lücken im Meldewesen werden durch die PNF der LFP2 und HFP2 entdeckt.

6.2.3 Hochzielpunkte (Kirchen/Kapellen)

Mit den derzeit laufenden Erneuerungen werden die Hochzielpunkte in den jeweiligen Gemeinden überprüft und ausgedünnt.

6.2.4 Fixpunkte der Kategorie 3

Lücken im LFP3-Meldewesen werden durch die PNF der LFP3 in den TS2-Gebieten entdeckt.

Für die HFP3-Netze gibt es spezifische Unterhaltskonzepte. Die Unterhaltskonzepte der HFP3 sehen periodische Begehungen vor. Lücken werden spätestens mit den Begehungen der HFP3 entdeckt.

6.2.5 Hilfsfixpunkte

Da die Hilfsfixpunkte der Nachführung nicht unterliegen, wird für die Hilfsfixpunkte kein Meldewesen benötigt. Zerstörte Hilfsfixpunkte sind in den digitalen Daten zu löschen.

In den AV-Daten *unversichert* attribuierte Hilfsfixpunkte sind in den AV-Daten zu löschen.

6.3 Zyklus der periodischen Nachführung

6.3.1 Zykluslänge der PNF

LFP2: Die aktiv zu unterhaltenden LFP2 sind gemäss den Bundesvorgaben alle sechs bis zwölf Jahre periodisch nachzuführen. Die LFP2 Bodenpunkte in der Zuständigkeit des Kantons Schwyz sind in der Regel alle sechs Jahre periodisch nachzuführen.

LFP3: Aktiv unterhaltene LFP3 sind in der Regel alle sechs Jahre, spätestens alle zwölf Jahre periodisch nachzuführen. Passiv erhaltene LFP3 werden nicht periodisch nachgeführt. In der Regel finden PNF nur in entzerrten spannungsarmen Gebieten statt. In instabilen Gebieten werden üblicherweise nach zehn bis spätestens zwanzig Jahren Wiederholungsmessungen durchgeführt.

HFP2: HFP2 sind alle sechs bis zwölf Jahre periodisch nachzuführen.

HFP3: Gemäss den spezifischen HFP3-Unterhaltskonzepten oder wie HFP2, Zuständigkeit siehe Kapitel 6.1.3.

6.3.2 Kontrolle Grundbuchanmerkungen

Zum Schutz der Fixpunkte der Kategorie 1 und 2 sind diese im Grundbuch anzumerken (§ 28 Abs. 2 KGeoIG). Davon ausgenommen sind die Hochzielpunkte (z. B. Kirchtürme).

Die im Grundbuch angemerkten Fixpunkte sind alle zwölf Jahre auf Richtigkeit und Vollständigkeit zu überprüfen, idealerweise im Rahmen einer periodischen Nachführung der FP2.

6.4 Verifikation

6.4.1 Fixpunkte der Kategorie 1

Die LFP1/HFP1 werden durch die swisstopo unterhalten und verifiziert.

6.4.2 Fixpunkte der Kategorie 2

Die LFP2/HFP2 werden durch die kantonale Vermessungsaufsicht unterhalten und verifiziert.

6.4.3 Fixpunkte der Kategorie 3

Die privaten Geometerbüros führen die LFP3 und HFP3 nach. Ihre Arbeit wird mit Nachführungsverifikationen periodisch durch die kantonale Vermessungsaufsicht stichprobenweise überprüft. In der Regel findet derzeit rund alle sechs Jahre eine Nachführungsverifikation im gleichen Büro statt. Zusätzlich können Schwerpunktsverifikationen von Fixpunkt-Nachführungen stattfinden.

Im laufenden Betrieb der NFI AV SZ werden vereinzelt mit Stichproben zusätzlich LFP3-Nachführungen verifiziert.

Auf Wunsch der Geometerbüros werden FP3-Nachführungen begleitend verifiziert.

6.5 Dokumentation

Die Fixpunkte werden in den originalen AV-Daten, welche auf der NFI AV SZ liegen, verwaltet. Änderungen werden mit Mutationen dokumentiert.

Die LFP1 und HFP1 werden zudem von der swisstopo in der Applikation "FiDa" verwaltet. Die LFP2 und HFP2 werden auf dem internetbasierten Fixpunktdatenservice 2 (FPDS2) der Kantone verwaltet. Die Punktprotokolle für LFP1, LFP2, HFP1 und HFP2 werden aus den Applikationen "FiDa" oder "FPDS2" erstellt.

In der ACCESS-Datenbank TRIPUNKT des AGI werden die TP bis und mit ihrer Umklassierung zu LFP3 oder Löschung dokumentiert. Diese Umklassierungen finden mit den Erneuerungsarbeiten der AV statt.

Zur Dokumentation der LFP2 und HFP2 werden aussagekräftige Pläne und Karten im Format PDF erstellt, siehe Anhänge in diesem FP-Konzept. Durch die NFI AV SZ werden Fixpunktpläne gemeindefreiwiese im Format PDF erstellt.

Die Arbeiten der PNF werden mit Berichten dokumentiert. Die Ablage erfolgt operatsweise beim AGI. Die notwendigen Änderungen im FPDS2 und in den AV-Daten sind mit Mutationen dokumentiert.

Im jährlich erstellten Nachführungs- und Unterhaltsbericht des AGI werden die FP-Arbeiten inklusive Angaben über den Personaleinsatz und Instrumentarium zusammengefasst. Dieser Bericht ist beim Kanton pro Jahr abgelegt.

Mit den strukturierten Nachführungsverifikationen (inklusive deren LFP3-Verifikationen) werden die Resultate in einem Schlussbericht dokumentiert. Auch dieser Bericht ist beim Kanton pro Jahr abgelegt.

6.5.1 Ablage der Mutationsakten

Seit dem 1. Juli 2012 wird die Nachführung zentral auf der NFI AV SZ durchgeführt und dokumentiert. Daher sind alle Fixpunkt-Mutationen auf der NFI AV SZ dokumentiert. Bei den privaten Geometern sollten seit Sommer 2012 keine Dokumente mehr diesbezüglich verwaltet werden, ausser Kopien. Die früheren Nachführungsakten (vor 1. Juli 2012) wurden an den Kanton zur Archivierung abgegeben.

HFP2/LFP2 Mutationen sind bei der kantonalen Vermessungsaufsicht mutationsweise pro Jahr abgelegt.

6.5.2 Nummernvergaben

Punktnummern / Punktbezeichnungen

Die LFP2 Nummern von neuen Punkten werden weiterhin im System der Landeskoordinatenbänder vergeben z. B. 1151 7440. Dabei ist die Eindeutigkeit der Punktnummern für LFP1 und LFP2 überregional sicherzustellen. Eine HTML-Seite mit den belegten Punktnummern kann über folgende URL abgerufen werden. Die Punktnummern können auch als CSV heruntergeladen werden:

https://data.geo.admin.ch/ch.swisstopo.fixpunkte-lfp1/occupied_numbers/

Die LFP3 Nummern bzw. das Nummernschema werden von der NFI AV SZ vorgegeben. Die BFS-Nr. der jeweiligen Gemeinde wird als Präfix verwendet. Die Eindeutigkeit der Punktnummern ist sicherzustellen. Die Punktnummern werden aufsteigend nummeriert. Werden mit LNF oder PNF die Koordinaten- oder Höhen von bestehenden LFP3 geändert, sind für die geänderten LFP3 neue Nummern zu vergeben. Dadurch werden Verwechslungen aufgrund von unterschiedlichen Koordinatenzeitständen vermieden.

Die HFP2 Nummern bzw. die Punktbezeichnungen werden jeweils in Absprache mit der kantonalen Vermessungsaufsicht vergeben. In der Regel wird ein zerstörter HFP2 (z. B. NC19) mit derselben Nummer und einem fortlaufenden Buchstaben als Index (z. B. neue Nummer NC19a) an neuer Lage neu erstellt. *NC* steht für Nivellement Cantonal.

Bei HFP3 Nummern sollte das gleiche Prinzip wie bei den HFP2 angewendet werden. In Lachen wurden z. B. *KVI23* für kommunales Nivellement vergeben.

Mutationsnummern

Mutationsnummern auf der NFI AV SZ werden durch das Mutationsverzeichnis gemeindeweise vorgegeben.

Für die Nachführung der HFP2/LFP2 auf dem FPDS2 werden seit dem Jahr 2005 aufsteigende Mutationsnummern ab der Nummer 1100 vergeben. Im Verzeichnis des AGI mit den verwendeten Mutationsnummern ist in einer Spalte vermerkt, ob es sich um eine LFP2 oder eine HFP2 Mutation handelt. Weiter sind die betroffenen Gemeinden und FP beschrieben.

6.5.3 Anmerkungen im Grundbuch

Die Lage- und Höhenfixpunkte der Kategorie 1 und 2 sind im Grundbuch anzumerken (§ 28 Abs. 2 KGeoiG). Das AGI ist für die Meldung bei Nachführungen zuständig. Weiter werden in geeigneten Zeitabständen die Anmerkungen im Grundbuch systematisch überprüft.

7. Finanzierung

Im Anhang zur Verordnung über die amtliche Vermessung (VAV SR 211.432.2) vom 18. November 1992 (Stand am 1. Januar 2024) sind grundsätzliche Bestimmungen zur Finanzierung sowie Details zur Bemessung der Bundesbeiträge enthalten.

Die Bereitstellung der Mittel erfolgt über die ordentlichen Vermessungskredite des Kantons (Erneuerung, periodische Nachführung, Kantonale Aufgaben AV; Konto Dienstleistung Dritter). Die Finanzplanung erfolgt jährlich im ordentlichen Budgetprozess und basiert auf den Erfahrungen der Vorjahre sowie der geplanten Projekte gemäss Programmvereinbarung inklusive allfälliger aussergewöhnlicher Arbeiten. Aussergewöhnliche Arbeiten können beispielsweise sein: Anmerkungen im Grundbuch systematisch überprüfen/ergänzen, PNF oder Wiederholungsmessungen von HFP2-Linien.

7.1 Periodische Nachführungen

Periodische Nachführungen (PNF) werden in der Regel durch den Bund und Kanton finanziert.

Der Bund finanziert 60% der pauschal festgelegten anrechenbaren Kosten bei PNF von LFP2.

Für PNF von HFP2 werden die effektiv ausgewiesenen Kosten durch den Bund mit 60% mitfinanziert, sofern der Kanton in den letzten zwei Jahrzehnten die HFP2-Linien systematisch unterhalten hat.

PNF von LFP3 sind aus Bundessicht mit Zurückhaltung durchzuführen. Im konkreten Fall wären die Bundesabteilungen, nach Prüfung auf Verhältnismässigkeit und Konformität mit dem kantonalen Fixpunktkonzept, mit dem Bund zu vereinbaren. Die Begehung ist durch den Bund beitragsberechtigt, jedoch gibt es keine Pauschalierung bei der Abgeltung des Bundes. Für die Schadensbehebung gibt es keine Beiträge. Diese Kosten sind wie bei der laufenden Nachführung (LNF) nach Möglichkeit dem Verursacher in Rechnung zu stellen. In den Fällen, in denen der Verursacher auch nach Rücksprache mit der kommunalen Bauverwaltung nicht feststellbar ist, finanziert der Kanton nach vorgängiger Absprache gemäss § 9 Abs. 2 KVAV die Aufwendungen.

Für die PNF von LFP3 gibt es, wenn die Finanzsituation des Bundes es überhaupt zulässt, nur geringe Bundesbeiträge. Die Administration für die geringen Bundesabteilungen lohnt kaum den Aufwand. Darum werden voraussichtlich die zukünftigen PNF von LFP3 Netzen im Kanton Schwyz ohne Bundesmittel durchgeführt.

Für die HFP3 sind die Gemeinden zuständig. PNF von HFP3 werden durch Bund und Kantone nicht mitfinanziert.

7.2 Laufende Nachführung

7.2.1 LFP2 und HFP2

Laufende Nachführungen der LFP2 / HFP2 werden in den meisten Fällen durch das AGI finanziert (§ 9 & 23 KVAV). Nur selten können die Kosten dem Verursacher der Beschädigung oder Zerstörung übertragen werden. Teilweise werden laufende Nachführungen der LFP2 / HFP2 im Rahmen von laufenden EN finanziert.

7.2.2 LFP3

Im Normalfall werden die Nachführungsarbeiten durch die Verursacher finanziert. In den Fällen, in denen der Verursacher auch nach Rücksprache mit den kommunalen Bauverwaltungen nicht feststellbar ist, finanziert der Kanton nur nach vorgängiger Absprache des Geometers mit dem AGI gemäss § 9 Abs. 2 KVAV die Aufwendungen.

7.2.3 HFP3

Arbeiten für die laufende Nachführung der HFP3 werden i.d.R. durch die zuständige Gemeinde finanziert, selten durch den Verursacher.

8. Geplante Arbeiten in der AV

- Das definitive FP-Konzept ist im AV-Handbuch Schwyz zu publizieren.
- Mit laufenden Erneuerungen der AV werden die noch nicht analysierten Gebiete bezüglich Spannungsarmut überprüft bzw. entzerrt. Diese Entzerrungen werden gemäss Umsetzungsplanung bis Anfang 2027 dauern.
- Die künftigen PNF der LFP2 und HFP2 sind gemäss den Vorgaben in diesem Konzept zu planen.
- Die PNF der aktiv zu unterhaltenden LFP3 in spannungsarmen Gebieten sind gemäss den Vorgaben in diesem Konzept zu planen. Die detaillierte Auswahl/Bezeichnung der aktiv zu unterhaltenen LFP3 soll gemeindeweise nach Abschluss der Erneuerungen oder spätestens mit den Vorbereitungsarbeiten der PNF der LFP3 erfolgen.
- Die zwei Gemeinden Lachen und Lauerz mit HFP3-Netzen sind vom AGI gemäss den Terminen in den spezifischen Unterhaltskonzepten auf die notwendigen PNF und Wiederholungsmessungen aufmerksam zu machen, falls die Gemeinden zu den vorgesehenen Terminen die Arbeiten nicht in Auftrag geben.
- Mit der laufenden Nachführung wird wenn möglich in den spannungsarmen TS2-Gebieten die LFP3-Anzahl weiterhin auf die TVAV-Dichte 70 Punkte pro km² reduziert.
- Die regelmässige Überprüfung / Optimierung des Meldewesens ist bei den PNF der LFP3 einzuplanen. Bis alle Vermessungen entzerrt sind und auch darüber hinaus, sollen alle sechs Jahre alle Betroffenen (Geometerbüros, Bauverwaltungen, Werke, Tiefbauamt KT, ...) auf die Wichtigkeit der Fixpunkte und das Meldewesen hingewiesen werden.
- Die Gebiete, die als spannungsbehaftet bezeichnet sind (z. B. Gebiet Turnhalle Tuggen), sind zu entzerren. Diese Arbeiten 2. Priorität sind nach Abschluss der Realisierung der AV SZ, also ab dem Jahr 2025 anzugehen.
- In den bekannten Gebieten mit Bodenverschiebungen sind die je nach Gebiet unterschiedlich notwendigen FP-Arbeiten zu starten. Allenfalls sind weitere Ausscheidungen zu veranlassen. Wiederholungsmessungen und Pflege der LFP3 sind zu planen. Diese Arbeiten 2. Priorität sind nach Abschluss der Realisierung der AV SZ, also ab dem Jahr 2025 anzugehen.
- Die Anmerkungen der FP1+2 im Grundbuch sind im Jahr 2030 auf Richtigkeit und Vollständigkeit zu überprüfen (alle zwölf Jahre).

9. Schlussbemerkungen

Mit der Evaluation des Konzeptes im Jahr 2024/2025 konnten einige Inhalte aktualisiert werden. Neuerungen und wesentliche Anpassungen wurden intern im AGI besprochen.

Das überarbeitete Konzept wurde im Entwurf den im Kanton Schwyz tätigen Geometer zur freiwilligen Stellungnahme gegeben. Die Rückmeldungen der Geometer waren positiv. Der Entwurf des FP-Konzeptes wurde ohne weitere Anpassungen fertiggestellt.

Die im Kapitel 8 aufgeführten, geplanten Arbeiten gilt es umzusetzen.

Evaluation

Das vorliegende Fixpunktkonzept Kanton Schwyz gilt es weiterhin zu pflegen und regelmässig zu aktualisieren. In rund sechs Jahren, im Jahr 2030, ist das Fixpunktkonzept auf Aktualität und Richtigkeit zu überprüfen. Der technische Wandel ist schnell, daher ist spätestens in zwölf Jahren das Fixpunktkonzept zu hinterfragen und allenfalls zu überarbeiten.

Genehmigung

Das Fixpunktkonzept des Kantons Schwyz mit Stand 12. Dezember 2017 wurde durch das damalige Amt für Vermessung und Geoinformation, Abteilung Vermessung, nach den Vorgaben des Bundesamtes für Landestopografie erstellt. Das Bundesamt für Landestopographie hat das damalige Fixpunktkonzept auf Wunsch des Kantons am 14. Dezember 2017 genehmigt. Auf eine Genehmigung des vorliegenden aktualisierten Fixpunktkonzeptes wird verzichtet. Die bestehende Struktur wurde beibehalten und die eidgenössische Fixpunktstrategie bildet weiterhin die Grundlage für das Fixpunktkonzept des Kantons Schwyz.

Schwyz, 1. Juni 2025

Amt für Geoinformation des Kantons Schwyz
Abteilung amtliche Vermessung

Abteilungsleiter amtliche Vermessung

Kantonsgeometer

Oliver Begré

Reto Jörimann



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Verteidigung,
Bevölkerungsschutz und Sport VBS
Bundesamt für Landestopografie swisstopo

Fixpunktstrategie für die amtliche Vermessung

vom 1.04.2015 (Stand am 16.03.2015)

Herausgeber
Eidgenössische Vermessungsdirektion
Bundesamt für Landestopografie swisstopo
Seftigenstrasse 264, Postfach
CH-3084 Wabern

Tel. +41 58 464 73 03
infovd@swisstopo.ch
www.swisstopo.ch / www.cadastre.ch

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	3
2	Zweck.....	3
3	Grundlagen.....	3
4	Zukünftige Bedeutung der Fixpunkte	4
5	Konzeptionelle Grundsätze	4
5.1	Lagebezug	5
5.2	Höhenbezug.....	5
6	Finanzierung.....	6
7	Massnahmenplan.....	6
8	Gültigkeit und Inkrafttreten	7

Glossar

AGNES	Automatisches GNSS-Netz Schweiz
aktiver Unterhalt	Laufende und periodische Begehung und Nachführung wird gewährleistet und beinhaltet ggf. Schadenbehebung
Anschlusspunkte (AP)	im Lagebezugsrahmen LV95: beliebige, in LV95 bestimmte AP (über die ganze Schweiz homogene Genauigkeit auf ca. 2 Zentimeter) im Bezugsrahmen LV03: nächst gelegene AP (Nachbarschaftsprinzip).
AV	amtliche Vermessung
CHENyx06	offizieller Transformationsdatensatz für den Lagebezugsrahmenwechsel von LV03 nach LV95 bzw. umgekehrt
DM.01-AV-CH	Datenmodell der amtlichen Vermessung des Bundes
FP	Fixpunkte
FP-AV	Fixpunkte der amtlichen Vermessung, namentlich Fixpunkte der Kategorien 2 und 3 gemäss Art. 47 TVAV (SR 211.432.21)
FP-LV	Fixpunkte der Landesvermessung, namentlich die Fixpunkte der Kategorie 1 gemäss Art. 2 LVV-VBS (SR 510.626.1)
FPDS	Fixpunkt-Datenservice (Geodienst von swisstopo/Geodäsie)
Genauigkeit	Standardabweichung (1σ) bezüglich Anschlusspunkte
GNSS	Global Navigation Satellite System: Sammelbegriff für die existierenden und zukünftigen Satelliten basierten Radionavigationssysteme
HFP	Höhenfixpunkt
LFP	Lagefixpunkt
LV03	Lagebezugsrahmen 1903 der Landesvermessung der Schweiz: Realisierung des Bezugssystems CH1903
LV95	Lokal gelagerter 3D-Bezugsrahmen der Landesvermessung 1995: Realisierung des Bezugssystems CH1903+
PNF	Periodische Nachführung
spannungsarm	Die empirisch nachgewiesene Genauigkeit entspricht den geforderten Werten der jeweiligen Informationsebene und Toleranzstufe gemäss TVAV
spannungsbehaftet	Die empirisch nachgewiesene Genauigkeit widerspricht in einzelnen oder sämtlichen Informationsebenen den Genauigkeitsanforderungen gemäss TVAV
TSP	Transformationsstützpunkt, Punkt der sowohl im Bezugsrahmen LV03 wie LV95 gemessen wurde und Passpunkt im ->CHENyx06-Datensatz ist

1 Einleitung

Ende 2016 wird die AV, zusammen mit zahlreichen anderen Geodatensätzen, in der ganzen Schweiz in LV95 verwaltet. Die Möglichkeit Daten im alten Bezugsrahmen LV03 abzugeben wird durch FINELTRA/CHENyx06 langfristig sichergestellt, wird aber mittelfristig an Bedeutung verlieren.

Anlässlich der Erfahrungsaustausch-Tagungen mit den Kantonen wurden die Grundlagen zur zukünftigen Behandlung der Fixpunkte diskutiert. Darauf basierend hat die Eidgenössische Vermessungsdirektion in Zusammenarbeit mit dem Bereich Geodäsie sowie Vertretern der Ingenieur-Geometer Schweiz und CadastreSuisse eine Fixpunktstrategie formuliert.

Eine Zusammenstellung der Rechtserlasse des Bundes und relevanter Dokumente befindet sich im Kapitel 3. Verwendete Begriffe und Abkürzungen sind im Glossar aufgeführt. Die vorliegende Fixpunktstrategie basiert auf der Strategie der amtlichen Vermessung für die Jahre 2012–2015 und ist kompatibel mit der demnächst verabschiedeten Strategie der amtlichen Vermessung für die Jahre 2016–2019. Es versteht sich, dass ein Teil der gegenwärtig gültigen Vorschriften zu einem späteren Zeitpunkt angepasst oder konkretisiert werden muss.

2 Zweck

Die vorliegende Fixpunktstrategie bildet die Grundlage für die Kantone zur Neuerstellung ihrer Fixpunktkonzepte. Sie soll helfen, das Potential, welches durch den Bezugsrahmenwechsel sowie den Einsatz moderner Messmethoden geschaffen wurde, umzusetzen. Sie richtet sich an die kantonalen Vermessungsaufsichten und zeigt Möglichkeiten auf, wie man langfristig so viele Fixpunkte wie notwendig und so wenige wie möglich erhält. Die kantonalen Fixpunktkonzepte konkretisieren die Fixpunktstrategie und liefern Anhaltspunkte, wie die strategischen Ziele erreicht werden sollen.

3 Grundlagen

- Bundesgesetz über Geoinformation (Geoinformationsgesetz, GeoIG) (SR 510.62)
- Verordnung über Geoinformation (Geoinformationsverordnung, GeoIV) (SR 510.620)
- Verordnung des Bundesamtes für Landestopografie über Geoinformation (GeoIV-swisstopo) (SR 510.620.1)
- Verordnung über die Landesvermessung (Landesvermessungsverordnung, LVV) (SR 510.626)
- Verordnung des VBS über die Landesvermessung (LVV-VBS) (SR 510.626.1)
- Verordnung über die amtliche Vermessung (VAV) (SR 211.432.2)
- Technische Verordnung des VBS über die amtliche Vermessung (TVAV) (SR 211.432.21)
- Verordnung der Bundesversammlung über die Finanzierung der amtlichen Vermessung (FVAV) (SR 211.432.27)
- Strategie der amtlichen Vermessung für die Jahre 2012–2015
- Weisung «Amtliche Vermessung: Punktgenauigkeiten» vom 1. Januar 2015
- Richtlinien zur Bestimmung von Fixpunkten in der amtlichen Vermessung vom November 2005
- KKVA-Richtlinie: Einsatz von GNSS bei der Bestimmung von Detailpunkten in der amtlichen Vermessung vom Juni 2009
- Richtlinie für die Beurteilung und die Überführung von bestehenden Fixpunktnetzen in RAV-konforme LFP3-Netze von 1992 inklusive Ergänzungen von 2001
- V+D-Konzept: Überführung der amtlichen Vermessung in den Bezugsrahmen der Landesvermessung 1995 (LV95)
- swisstopo Doku Nr. 21: Aufbau der neuen Landesvermessung der Schweiz 'LV95'; Teil 13: Einführung des Bezugsrahmens 'LV95' in die nationale Geodateninfrastruktur (Ausgabe 2009)
- swisstopo Report 09-14: Nachführungskonzept für die geodätische Landesvermessung
- swisstopo Report 10-11: Qualitätsstandards der Landesvermessung (Geodäsie)
- Erklärungen bezüglich DM.01-AV-CH, Version 24

4 Zukünftige Bedeutung der Fixpunkte

Die Bedeutung der Fixpunkte wird sich mit dem Bezugsrahmenwechsel und dem zunehmenden Einsatz moderner Messmethoden verändern. Um diesem Wandel Rechnung zu tragen, müssen Fixpunkte weiterhin erstellt und unterhalten werden. Allerdings verändern sich die zu ergreifenden Massnahmen und deren Priorisierung. Folgende Aussagen dienen als klare Orientierung für gegenwärtige und zukünftige Handlungsoptionen:

Fixpunkte ...

- ... stellen flächendeckend und bedarfsgerecht den Bezug zu übergeordneten (nationalen, europäischen und globalen) Bezugssystemen und -rahmen sicher. Damit bilden sie das Rückgrat für den Raumbezug der Nationalen Geodaten-Infrastruktur (NGDI) und der amtlichen Vermessung,
- ... stehen kostenlos in kundengerechter Form über vernetzte Geodienste den Fachleuten und der breiten Öffentlichkeit zur Verfügung,
- ... berücksichtigen unsere föderale Struktur, die sich aus Organen der drei politischen Ebenen Bund, Kantone und Gemeinden sowie der Privatwirtschaft zusammensetzt,
- ... werden in der Masse unterhalten, dass sie den Bedürfnissen der AV und der darauf referenzierenden Geodaten Rechnung tragen. Die Kosten des Unterhalts dürfen jene des mutmasslichen Nutzens nicht übersteigen.
- ... werden langfristig unterschieden in Fixpunkte der Landesvermessung (FP-LV) und Fixpunkte der amtlichen Vermessung (FP-AV). Für die Bereitstellung der FP-LV und deren Unterhalt zeichnet der Bund (swisstopo) verantwortlich; für die FP-AV die Kantone und Gemeinden. Die Kantone regeln die Zuständigkeit zwischen Kanton und Gemeinden (Geometerbüros) selbstständig. Bis zur Verabschiedung einer Verordnungsrevision und eines zukünftigen AV-Datenmodells bleiben die Kategorien LFP1–3 beziehungsweise HFP1–3 im täglichen Umgang erhalten.

5 Konzeptionelle Grundsätze

Die vorliegende Fixpunktstrategie befasst sich mit den Fixpunkten der AV. Sie baut auf einer konsequenten Anwendung der Gebietsausscheidungen von Bauzonen und überbauten Gebieten, Toleranzstufen und spannungsarmen Gebieten auf. Die Abdeckung für Satellitenempfang sowie Funkverbindung bei GNSS-Anwendungen spielt ebenfalls eine wesentliche Rolle. Das Rückgrat für sämtliche Fixpunkte der amtlichen Vermessung bilden die vom Bundesamt für Landestopografie swisstopo bereitgestellten AGNES-Stationen, LFP1 (insbesondere LV95-Haupt- und Verdichtungspunkte) und HFP1. Ihr Unterhalt ist im Nachführungskonzept für die geodätische Landesvermessung festgelegt.¹

In Anbetracht des zunehmenden Einsatzes moderner Messmethoden muss der Fixpunktbestand unter Berücksichtigung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses auf ein sinnvolles Mass reduziert beziehungsweise ausgebaut werden, ohne die einschlägig definierten Qualitätsmerkmale zu verletzen. Die Grundlagen für Nachführungsarbeiten in der AV in Gebieten mit eingeschränkter GNSS-Abdeckung müssen jederzeit gewährleistet werden. Das entsprechende Leitmotiv lautet: «Fixpunkte, so viele wie nötig – so wenige wie möglich». Als Kriterium zur Kennzeichnung von Fixpunkten gilt weiterhin die Richtlinie zur Bestimmung von Fixpunkten der amtlichen Vermessung², Kapitel 5.

Das volle Potential des neuen Bezugsrahmens LV95 kann nur ausgeschöpft werden, wenn

- bestehende Anlagen und Investitionen optimal eingesetzt oder kritisch in Frage gestellt werden,
- Altbewährtes, aber Ausgedientes nötigenfalls nicht mehr unterhalten wird,
- moderne Messmethoden und Innovation bewusst und konsequent eingesetzt werden,
- die Toleranzen der AV fachgerecht und sinnvoll eingesetzt werden,
- spannungsbehaftete Gebiete entzerrt werden.

¹ swisstopo Report 09-14 (www.swisstopo.ch > Dokumentation > Publikationen > Vermessung/Geodäsie > swisstopo Report)

² www.cadastr.ch/Richtlinien

5.1 Lagebezug

Nach der Realisierung des Bezugsrahmenwechsels kann jedes in der AV georeferenzierte Objekt mit einfachen Mitteln im nationalen Bezugsrahmen oder in einem globalen Bezugsrahmen abgebildet werden. Die materialisierten Fixpunkte stellen die Realisierung des offiziellen Bezugssystem dar und dienen in erster Linie als Rückversicherungen zur Positionsüberprüfung. Damit verändern sich die Anforderungen an die Fixpunkte grundlegend.

Bis Ende 2016 haben die Kantone sämtliche ihrer gegenwärtig als spannungsarm geltenden Gebiete flächenmässig ausgeschieden; alle übrigen Gebiete gelten als spannungsbehaftet. Gebiete mit dauernder Bodenverschiebung³ stellen unter den spannungsbehafteten Gebieten einen Sonderfall dar. Langfristig nimmt die Fläche spannungsbehafteter Gebiete zugunsten spannungsarmer oder Gebiete mit dauernder Bodenverschiebung ab.

In den Bauzonen und überbauten Gebieten⁴ werden Lagefixpunkte (LFP1, LFP2 und LFP3) aktiv unterhalten. Die Fixpunktdichte muss stets eine zweckmässige Nachführung zulassen. Ihr Unterhalt wird durch ein funktionierendes Meldewesen des Kantons unterstützt. Ausserhalb der Bauzonen und überbauten Gebiete werden nur jene materialisierten LFP2 aktiv unterhalten, welche als Transformationsstützpunkte im CHENyx06-Datensatz enthalten sind oder einen bezüglich Dichte und Qualität vergleichbaren Status aufweisen. In Gebieten ohne GNSS-Empfang (z.B. Strassenschluchten, enge Geländeeinschnitte, Wald, Gebirge) ist die Fixpunktdichte so zu wählen, dass die laufende Nachführung mit vertretbarem Aufwand gewährleistet werden kann. Eine systematische PNF für LFP3 ausserhalb von Bauzonen und überbauten Gebieten wird nicht betrieben. Nicht mehr benötigte Punkte werden gelöscht oder deklassiert. Eine Deklassierung findet nur statt, wenn der Punkt im Gelände noch vorhanden ist, die Fixpunktqualität und -aktualität nachgewiesen ist und die für die Fixpunktnachführung zuständige Stelle dafür Verwendung findet. Zu prüfen ist vorgängig, ob der Punkt als Anschlusspunkt oder für die Überwachung von Bodenverschiebungen oder Bauwerken Verwendung findet.

In spannungsbehafteten Gebieten gilt nach wie vor das Prinzip der Nachbarschaftsgenauigkeit. In solchen Gebieten muss mit der Ausdünnung bis zur Erneuerung (Entzerrung) zugewartet werden.

Hochzielpunkte dienen als Fernvisuren zur Satzorientierung. Sie werden typischerweise in einem LFP3-Netz bestimmt und ohne Höhenangabe verwaltet. Legt der Kanton Wert darauf, dass sie auch zukünftig mit Protokoll und Foto im FPDS veröffentlicht werden, bleiben sie LFP2.

5.2 Höhenbezug

Im Gegensatz zur Lage können die Gebrauchshöhen⁵ LN02 nicht mit einer zusätzlichen Konstante von den orthometrischen Höhen des neuen Landeshöhennetzes LHN95 unterschieden werden, um die Gefahr von Verwechslungen zu bannen. Die amtliche Vermessung hat auf die Einführung des neuen Landeshöhennetzes der Schweiz LHN95 verzichtet und verwendet weiterhin den Gebrauchshöhenrahmen LN02. Satellitengestützte Höhenbestimmungen müssen von ellipsoidischen Höhen in Gebrauchshöhen umgerechnet und mittels Anschlussmessungen in den lokalen Höhenbezugsrahmen eingepasst werden. Es bedarf daher weiterhin materialisierter Höhenfixpunkte. Zusammen mit den Höhenkoten der Lagefixpunkte vermögen sie vollständig die Bedürfnisse der AV abzudecken. Daher müssen die Lagefixpunkte in der Regel mit den Höhen erhoben, verwaltet und nachgeführt werden. Für gesteigerte Anforderungen muss wie bis anhin ein lokales Höhennetz beigezogen werden. Kantone mit HFP2-Linien müssen diese laufend und periodisch unterhalten. Wenn sie in den letzten Jahrzehnten nicht unterhalten wurden und keine Bedürfnisse der kantonalen und kommunalen Bau-, Wasser- und Energiewirtschaftsämter vorliegen, werden sie gelöscht. In der amtlichen Vermessung gibt es keine neuen Gemeindenivellements (HFP3-Netze).

³ gemäss ZGB Art. 660a (SR 210)

⁴ gemäss TVAV Art. 3 (SR 211.432.21); jedoch nicht im «parzellenscharfen» sondern im «arrondierten» Sinne

⁵ VPK 8 / 2002: Artikel «Das Höhensystem für die amtliche Vermessung und weitere raumbezogene Daten» (<http://dx.doi.org/10.5169/seals-235926>)

Abgelegene Gebiete (beispielsweise im Jura-, Voralpen- und Alpenraum) können mittels GNSS-Höhenübertragung (sogenannten Insellösungen)⁶ erschlossen werden. Die Genauigkeitsanforderungen dazu wurden in der Weisung «Amtliche Vermessung: Punktgenauigkeiten» vom 1. Januar 2015 definiert. Bei Ersterhebungen und Erneuerungen der AV muss insbesondere für die Lagefixpunkte ein Höhenanschluss an Punkte gleicher oder höherer Hierarchie sichergestellt werden. Nivellierte Höhen von Lagefixpunkten sind selbstverständlich zulässig, bei vertretbarem Aufwand sogar erwünscht.

6 Finanzierung

Die Finanzierung zwischen Bund und Kantonen wird abschliessend in der Weisung «Amtliche Vermessung – Bundesabgeltungen» vom 19. August 2013 geregelt. Diese wiederum stützt sich auf die Verordnung der Bundesversammlung über die Finanzierung der amtlichen Vermessung (FVAV)⁷.

Die Regelung zwischen Kanton und Gemeinden bzw. beauftragter Geometerbüros ist Sache der Kantone und daher nicht Gegenstand der Fixpunktstrategie.

7 Massnahmenplan

Der Massnahmenplan ist mit folgenden Symbolen dem Bund, den Kantonen oder beiden zugeordnet. Die Massnahmen sind, ohne anders lautende Terminangabe, bis Ende 2017 umzusetzen.



Massnahmen für den Bund



Massnahmen für die Kantone



Massnahmen für Bund und Kantone



Der Bund und die Kantone setzen sich gemeinsam dafür ein, dass die Anzahl von Fixpunkten auf ein nach fachlichen Kriterien vertretbares Mass reduziert wird.



swisstopo koordiniert die Anpassungen der einschlägigen Vorschriften, wie beispielsweise Verordnungen, Weisungen und Richtlinien.



swisstopo stellt unter Mitwirkung der Kantone sämtliche Fixpunkte in einem Webdienst dar. Für FP1 und FP2 können Fixpunktprotokolle bezogen werden; FP3 verweisen auf die offiziellen Datenabgabestellen oder Downloaddienste.



Die Kantone scheiden bis September 2016 ihre spannungsarmen Gebiete aus. Alle übrigen Gebiete gelten als spannungsbehaftet. Die periodisch aktualisierten spannungsarmen Gebiete werden im Geoportal des Bundes publiziert.



Die Kantone beschreiben, basierend auf der vorliegenden Fixpunktstrategie und gestützt auf das Nachführungskonzept der geodätischen Landesvermessung, ihr kantonales Fixpunkt-konzept.



Die Kantone überprüfen ihr Meldewesen und passen es gegebenenfalls an, damit der Unterhalt der Fixpunkte in Bauzonen und überbauten Gebieten gewährleistet ist. Die Verrechnung erfolgt verursachergerecht.



Die Kantone planen periodische Begehungen gemäss den in Kapitel 5 beschriebenen Prinzipien und setzen diese um.

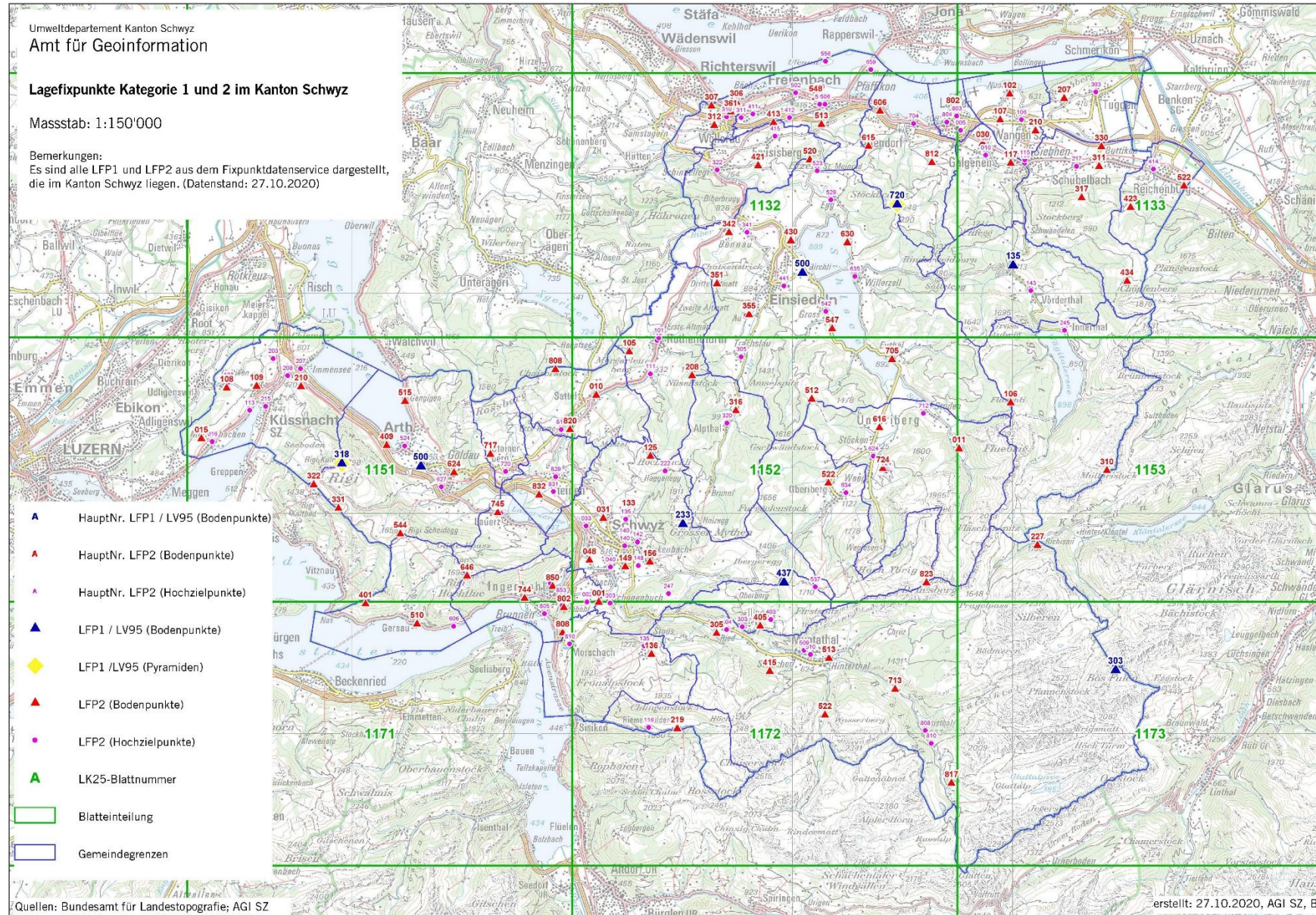
⁶ VPK 3 / 2001: Artikel «Konzept- und Machbarkeitsstudie zu HFP2-Netzen im heutigen Umfeld», (<http://dx.doi.org/10.5169/seals-235750>)

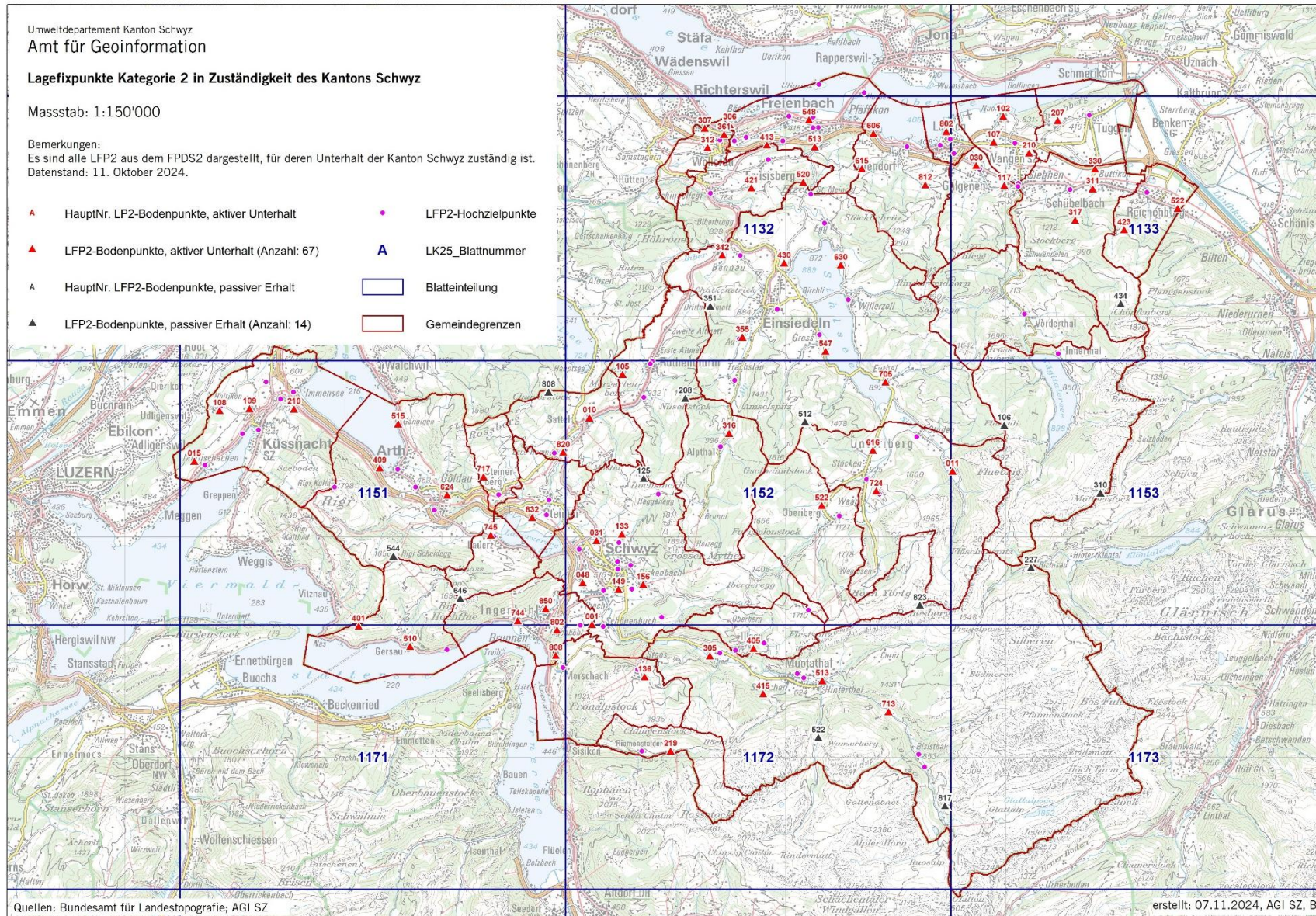
⁷ SR 211.432.27

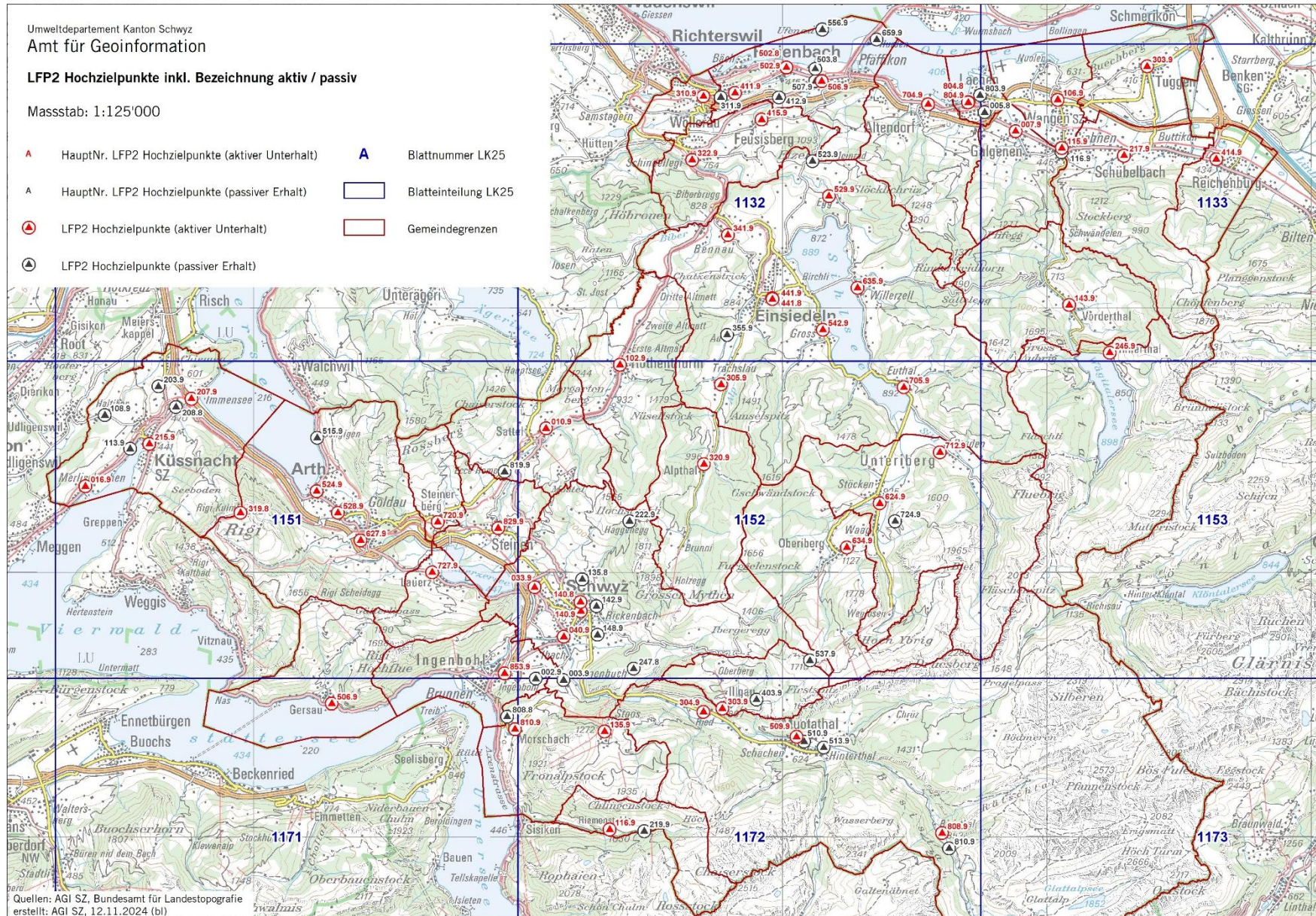
8 Gültigkeit und Inkrafttreten

Die vorliegende Fixpunktstrategie tritt am 1.04.2015 in Kraft und gilt bis auf Weiteres.

Karte mit Lagefixpunkten Kategorie 1 und Kategorie 2 (nicht masstäblich)



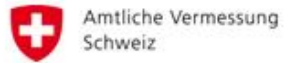




Zusammenstellung Anzahl und Dichte der LFP3 in TS2 (Stand: April 2025)
Anhang 5

Gemeinde	Anzahl LFP3	Fläche TS2 [ha]	Dichte pro km ²	Messpunkte*	Bemerkungen
Alpthal	40	26	155	12	Höhere Dichte wegen Messpunkten für Rutschungen.
Altendorf	125	181	69	-	
Arth	168	243	69	-	
Einsiedeln	426	436	98	-	Gemäss Metainfos auf NFI AV SZ ist Anzahl LFP3 mit LNF weiter zu reduzieren.
Feusisberg	98	136	72	-	<i>Anzahl gemäss Statistik der laufenden Erneuerung.</i>
Freienbach	279	410	68	-	
Galgenen	79	122	65	-	
Gersau	48	71	67	-	Messpunkte für Rutschungen in TS2 sind als Hilfsfixpunkte in der AV.
Illgau	12	14	84	-	Gemäss Metainfos auf NFI AV SZ ist Anzahl LFP3 mit LNF weiter zu reduzieren.
Ingenbohl	142	217	65	-	
Innerthal	32	10	337	23	Höhere Dichte wegen Messpunkten für Rutschungen.
Küssnacht	240	351	68	-	
Lachen	129	170	76	-	
Lauerz	37	23	159	19	Höhere Dichte wegen Messpunkten für Rutschungen / Setzungen.
Morschach	36	50	73	-	Gemäss Metainfos auf NFI AV SZ ist Anzahl LFP3 mit LNF weiter zu reduzieren.
Muotathal	54	90	60	-	
Oberiberg	50	44	114	-	Gemäss Metainfos auf NFI AV SZ ist Anzahl LFP3 mit LNF weiter zu reduzieren.
Reichenburg	58	88	66	-	
Riemenstalden	2	1	145	-	Höhere Dichte, weil es eine sehr kleine TS2 ist.
Röthenthurm	49	70	70	-	
Sattel	50	61	82	16	Höhere Dichte wegen Messpunkten für Rutschungen.
Schübelbach	111	157	71	-	
Schwyz	296	394	75	-	Messpunkte für Rutschungen in TS2 sind als Hilfsfixpunkte in der AV.
Steinen	48	70	69	-	<i>Anzahl gemäss Statistik der laufenden Erneuerung.</i>
Steinerberg	15	17	88	-	<i>Anzahl gemäss Statistik der laufenden Erneuerung.</i>
Tuggen	66	97	68	-	
Unteriberg	86	88	98	-	Gemäss Metainfos auf NFI AV SZ ist Anzahl LFP3 mit LNF weiter zu reduzieren.
Vorderthal	32	27	117	-	Gemäss Metainfos auf NFI AV SZ ist Anzahl LFP3 mit LNF weiter zu reduzieren.
Wangen	94	143	66	-	
Wollerau	139	185	75	-	

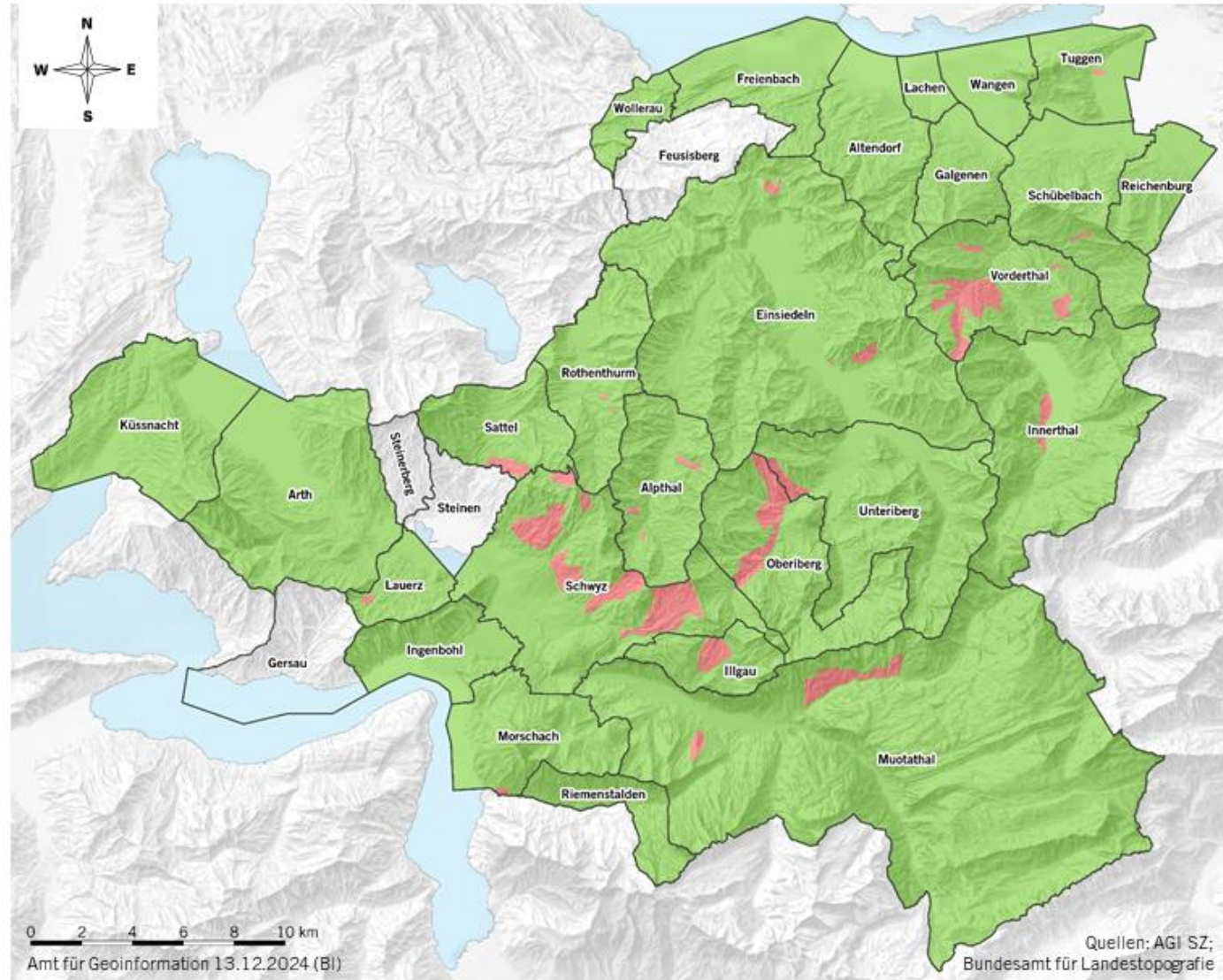
* Anzahl Messpunkte für allfällige Rutschungen basieren auf technischen Berichten der Erneuerungen.



Übersicht der spannungsarmen Gebiete im Kanton Schwyz Stand: Dezember 2024



- Legende
- spannungsarme Gebiete
 - Gebiete mit Spannungen
 - nicht analysierte Gebiete

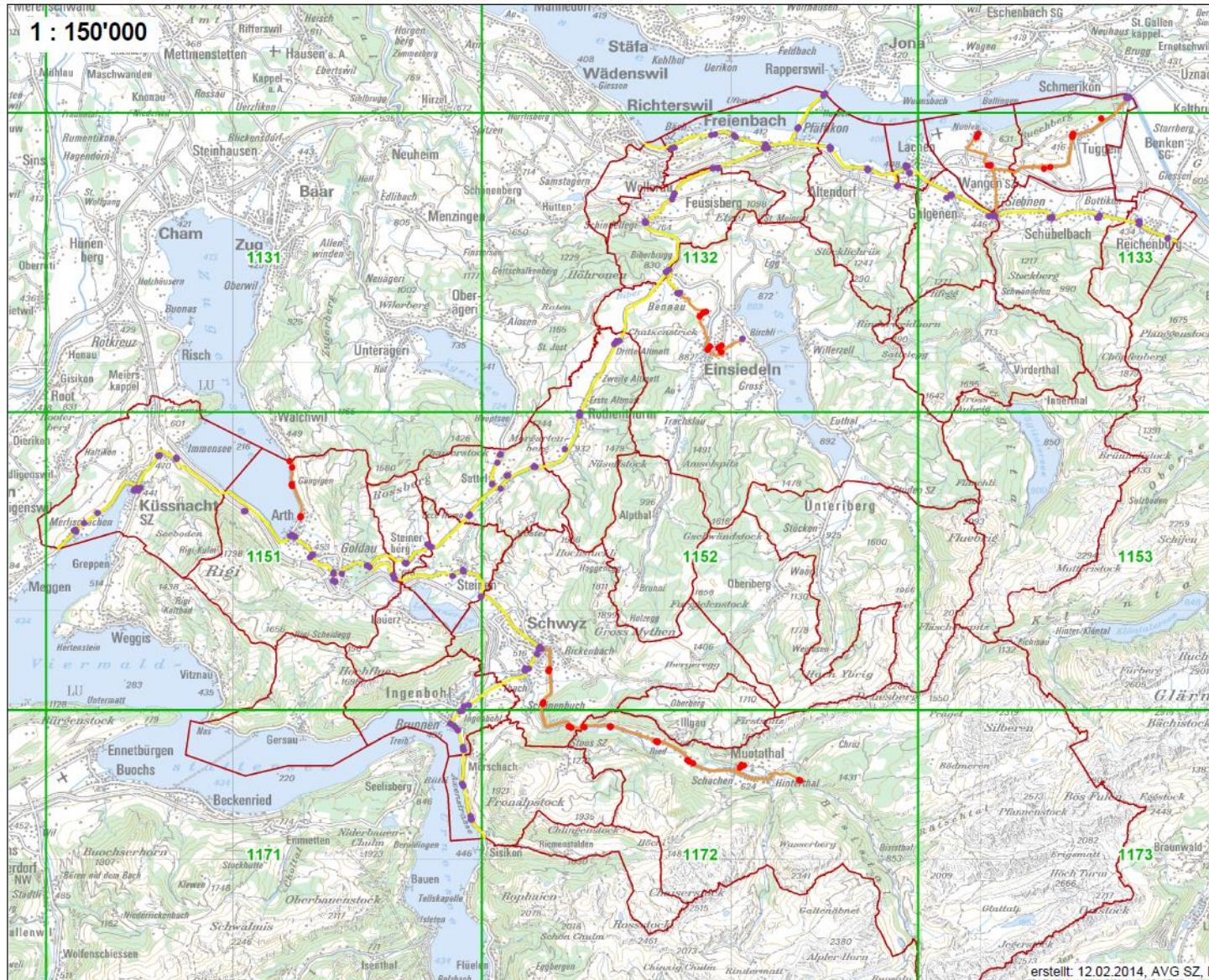


Netz der HFP1/2 – Linien im Kanton Schwyz (nicht masstäblich)

AV Kanton Schwyz

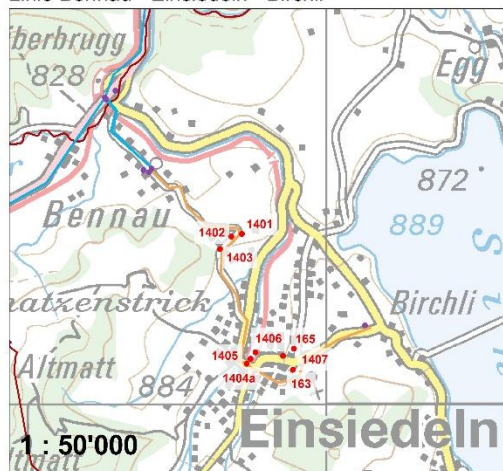
HFP1 und HFP2

Stand: Februar 2014

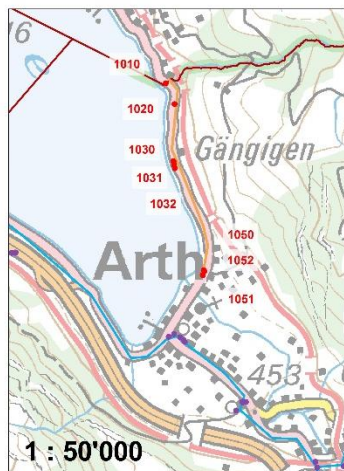


Amtliche Vermessung Kanton Schwyz; Kantonale Höhennivellement (HFP2)

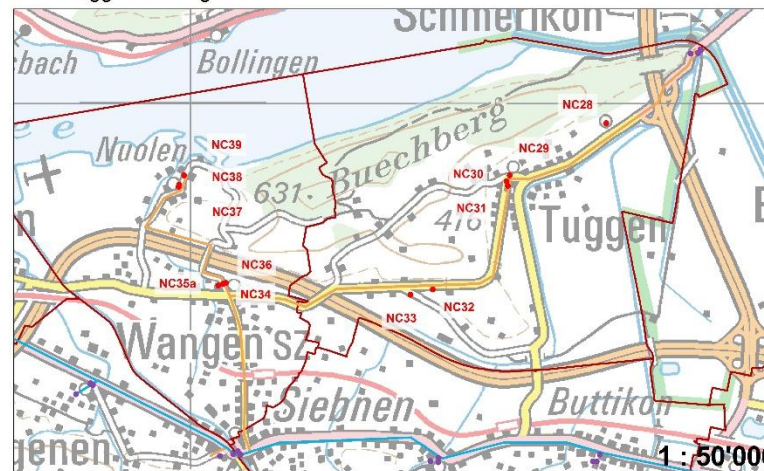
Linie Bennau - Einsiedeln - Birchli



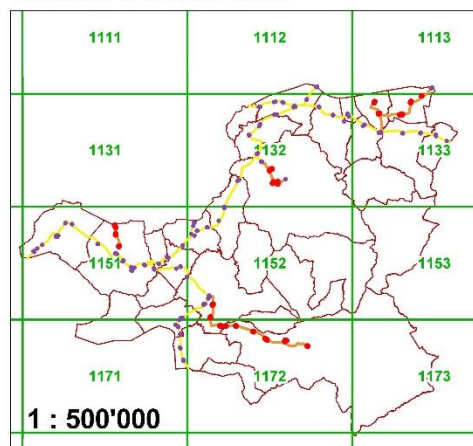
Linie Walchwil - Arth



Linie Tuggen - Wangen - Siebnen

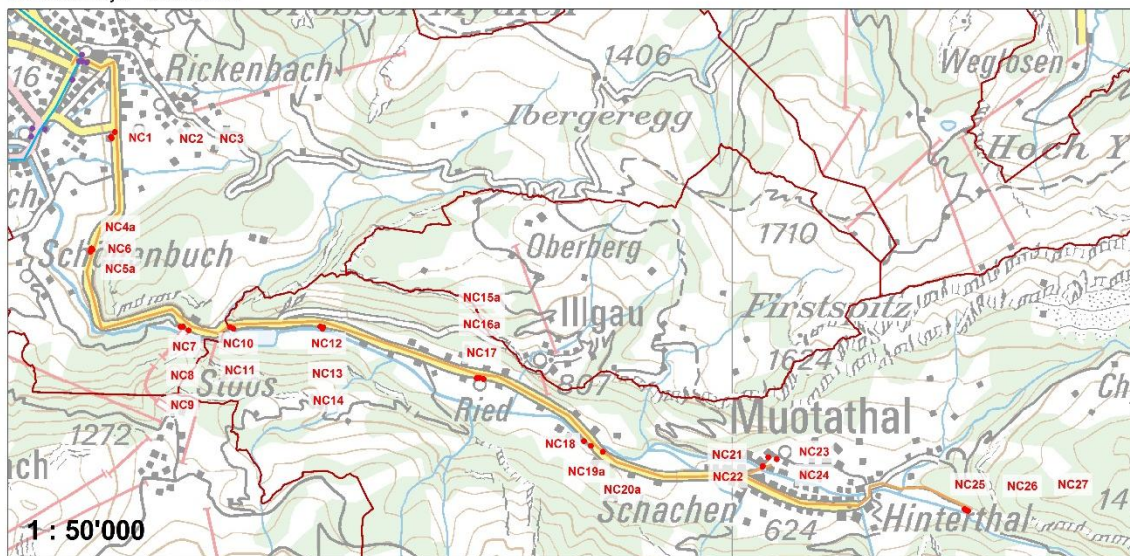


Übersicht HFP2-Linien Kt. SZ



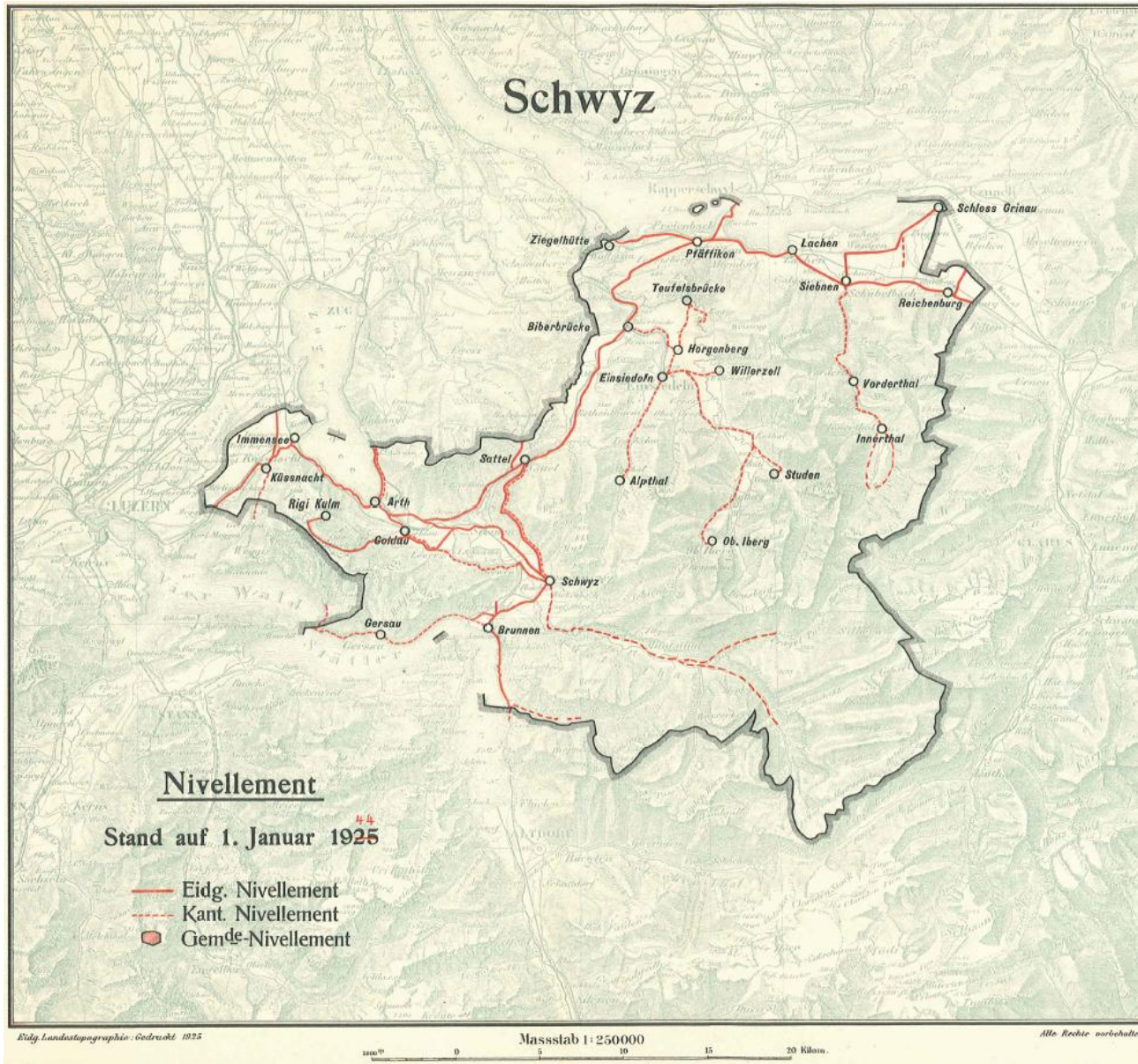
- HFP2
- HFP1
- HFP2_Linie
- HFP1_Linie
- Gemeindegrenzen

Linie Schwyz - Muotathal



erstellt: 15.1.2024, AGI SZ, BI

Quellen: Bundesamt für Landestopografie; AGI SZ



HFP2 - Linie Arth Walchwil

Anzahl Punkte	Begehung	Zeitraum Wer
9	(ZG) 3133, 102.0, 103.0, 103.1, 103.2, 103.3, 104.0, 104.1, 104.2 (Teilweise identisch mit alten HFP 20a, 20b, F.P. 76, F.P. 77 von 1943/44)	1994 KT SZ
8 (4 vorh.)	ganze Linie (ohne ZG 3133 auch auf Schwyzer Boden) 4 Pkte fehlten (103.3, 104.0, 104.1, 104.2) neue Nr. für 4 vorhandene Pkte 1020, 1030, 1031, 1032 3 Neupunkte Nr. 1050, 1051, 1052	Mai 2011 GVA Zug
8	ganze Linie für Wiederholungsmessungen durch GVA Zug	Nov. 2016 GVA Zug
3	1030, 1031, 1032 (mit EN Arth)	Mai 2018 HSK Ing.
8	Alle Punkte mit PNF HFP2 2023 kontrolliert. Alles in Ordnung.	30.5.23 AGI

Erstellt 13.07.2015, Stand 6.7.2023

Anzahl Punkte	Nivellement	Zeitraum Wer
9	ganze Linie	1994 KT SZ
3	Neupunkte 1050, 1051, 1052	Juni 2011 GVA Zug
8	ganze Linie	Nov. 2016- Jan. 2017 GVA Zug

HFP2 - Linie Bennau Einsiedeln

Anzahl Punkte	Begehung	Zeitraum Wer
9	1401, 1402, 1403, 1404, 1405, 1406, 1407, 163, 165 Im Zusammenhang mit EN Einsiedeln Lose 14 15 neu erstellt. (zum Teil bestehende HFP Bolzen verwendet; NC43, NC44, NC45)	2013 KT SZ (swisstopo)
	Einsiedeln NC1404 Ersatz durch NC1404a. NC1405 vorhanden NC1406 vorhanden	Mai 2016 L.Domeisen AG
9	Alle Punkte mit PNF HFP2 2023 kontrolliert. Alles in Ordnung.	30.05.23 AGI

Erstellt 13.07.2015, Stand 6.7.2023

Anzahl Punkte	Nivellement	Zeitraum Wer
9	ganze Linie	2013 KT SZ (swisstopo)
	Einsiedeln NC1404 Ersatz durch NC1404a.	Mai 2016 L.Domeisen AG

HFP2 - Linie Tuggen Wangen Siebnen (Grinau-Siebnen)

Anzahl Punkte	Begehung	Zeitraum Wer
12	ganze Linie	2004 swisstopo
6	Teil Tuggen mit Erneuerung NC28-NC33	ca. 2011 Geoterra AG
6	Teil Tuggen (für geplante EN Wangen) NC28-NC33	2.7.2015 AGI Be/BI
8	Teil Wangen NC33-NC39 (mit EN Wangen Los 11) NC35 Ersatz durch NC35a	2016 L.Domeisen AG
12	Alle Punkte mit PNF HFP2 2023 kontrolliert. Alles in Ordnung.	6.6.23 AGI

Anzahl Punkte	Nivellement	Zeitraum Wer
12	ganze Linie	2004 swisstopo
7	Wangen NC33-NC39 * (mit EN Wangen Los 11)	Q4/2016 L.Domeisen AG

Erstellt 2.07.2015, Stand 6.7.2023

* Höhenänderungen zwischen 2004 und 2016 sind in ähnlichem Ausmass wie bei früheren Wiederholungsmessungen der ehemaligen HFP1. Sie weisen auf minimale Setzungen hin (durchschnittlich pro Jahr: -0.1 mm bis -0.4 mm).

HFP2 - Linie Schwyz Muotathal

1928 bestand schon ein kantonales Nivellement von Schwyz über Muotathal ins Bisisthal. Bis ca. 1960 wurden die Punktgruppen unterhalten und zerstörte HFP2 ersetzt.

Anzahl Punkte	Begehung	Zeitraum Wer
27	NC1 - NC 27 (zum Teil bestehende HFP Bolzen verwendet; 47, 47B, 48B, E, 50B, 51, 51B, 52, 52C, 53C) Erstellt in Zusammenarbeit mit swisstopo und Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG)	19-21.10. 2004 swisstopo
18 (17 verh.)	Mit EN Muotathal Lose 7-9: neu in Lage eingemessen: NC14, NC15, NC20, NC23, NC25, NC26; Feld auf Plausibilität geprüft: NC16, NC17, NC21, NC22, NC24; terrestrisch eingemessen: NC10, NC11, NC12, NC13, NC18, NC27; zerstört: NC19 (Fölmisbrücke)	2013
9	Mit EN Schwyz Los 14/16 (läuft) NC1 – NC9	20.3.14 Geoterra AG
3	Muotathal: NC18 und Neupunkte NC19a und NC20a (für zerstörte NC19/NC20)	2015 Wild Ingenieure AG

Anzahl Punkte	Nivellement	Zeitraum Wer
27	ganze Linie	12-16.9 +19-20.9. 2005 swisstopo
3	Muotathal: NC18, NC19a, NC20a (NC19a / NC20a neu) siehe FPDS-Mutation 1138 und Mutation Nr. 2863 in AV-Daten Muotathal	2015 Wild Ingenieure AG

-	Meldung zerstörte Zwischenpunkte wegen Ausbau Strasse Gibelhorn: TOH12, TOV13, D1V48B, LFP 103, TOV14. Keine Massnahmen.	3.8.2016 Wild Ingenieure AG
	Meldung NC4 zerstört, und NC5 wird zerstört. NC6 gut vorhanden.	20.2.19, Wild Ingenieure AG
	Protokolle NC1 - 9 nachgeführt aufgrund EN Schwyz	2.12.19 AGI
	Der Nachführungsgeometer Stefan Schorno meldet den zerstörten NC5.	Dez 2020
3	Schwyz: NC6 und Neupunkte NC5a und NC4a (für zerstörte NC4/NC5)	8.7.2021 Wild Ingenieure AG
27	Alle Punkte mit PNF HFP2 2023 begangen. NC11 gefährlicher Ort. NC15, NC16 zerstört. NC27 ist hinter Brennholzbeige, unklar ob noch vorhanden.	Mai, Juli 2023 AGI

-	-	-
3	Schwyz: NC6, NC4a (neu), NC5a (neu) siehe FPDS-Mutation 1173 und Mutation Nr. 9590 in AV Schwyz	Nov. 2021 Wild Ingenieure AG
2	Ried Muotathal: Ersatzpunkte NC15a und NC16a siehe FPDS-Mutation 1182 und Mutation Nr. 3278 in AV-Daten Muotathal. Die 4 umliegenden LFP3 (Nr. 3590-3593) wurden mitnivelliert.	Nov. 2023 Wild Ingenieure AG

Erstellt 13.07.2015, Stand 21.5.2024

Amtliche Vermessung Kanton Schwyz Kommunale Höhenfixpunkte (HFP3)



Quellen: Bundesamt für Landestopografie; AGI SZ
erstellt: 28.3.2024, AGI SZ, BI



Stand amtliche Vermessung Juli 2024
vorliegende Vermessungsstandards und laufende Arbeiten






laufende Arbeiten

 AV93 / DM01

Bemerkung:
Es sind nur Lose von laufenden Arbeiten dargestellt, bei welchen die Ebene Liegenschaften bearbeitet wird.

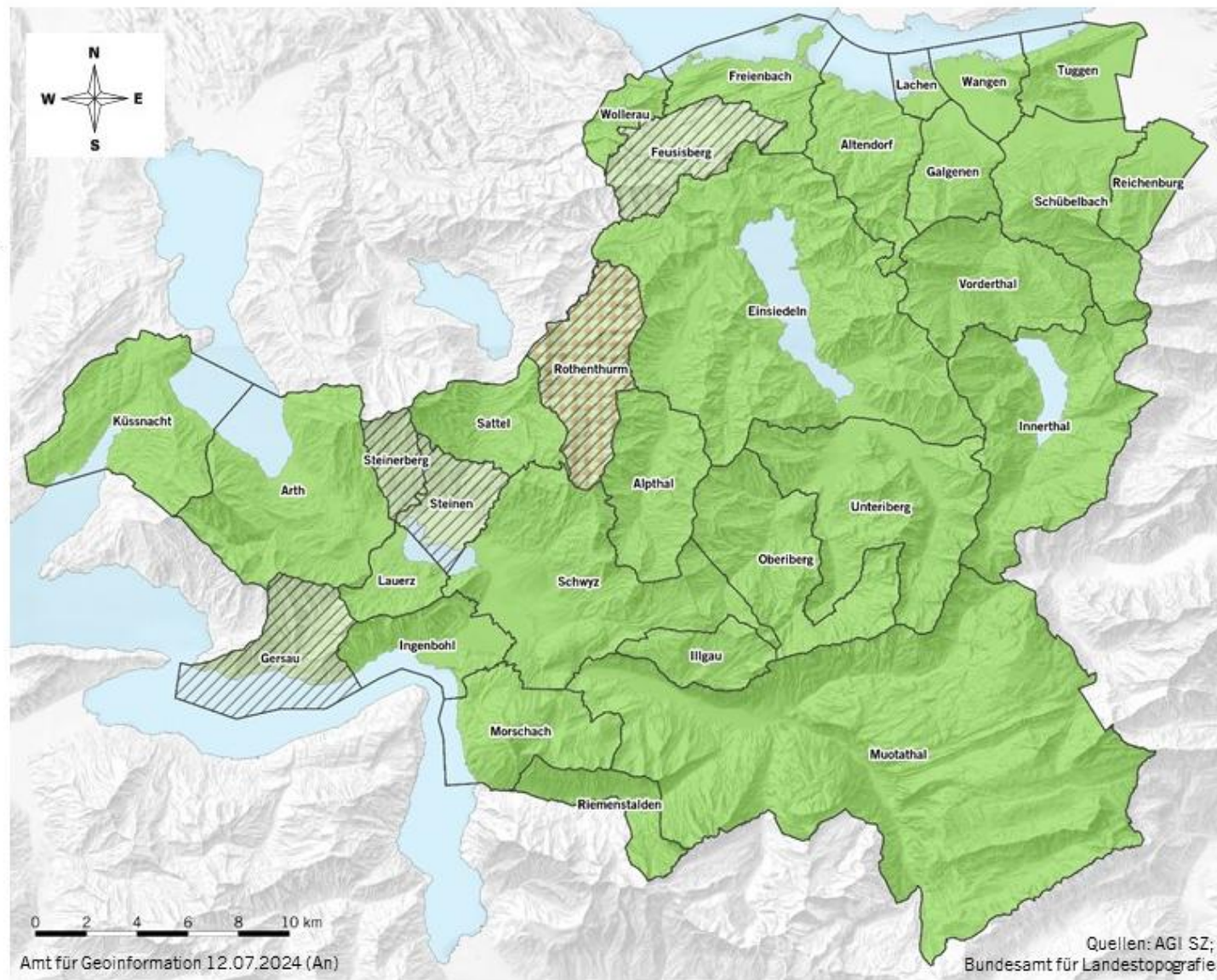
vorliegende Standards

-  AV93, vollständig
-  AV93, zu erneuern
-  BB, EO nur PN

Abschluss der Erneuerungen (geplantes Jahr für Genehmigung):

- 2025 Rothenthurm
- 2025 Gersau
- 2026 Feusisberg
- 2027 Steinen
- 2027 Steinerberg

- AV93: amtliche Vermessung nach eidg. Vorschriften von 1993
- PN: Provisorische Numerisierung
- BB: Bodenbedeckung
- EO: Einzelobjekte



Amt für Geoinformation 12.07.2024 (An)

Quellen: AGI SZ;
Bundesamt für Landestopografie

Umweltdepartement

Amt für Geoinformation

Bahnhofstrasse 16
Postfach 1213
6431 Schwyz
Telefon 041 819 25 41

Fixpunktkonzept amtliche Vermessung

Das kantonale Fixpunktkonzept konkretisiert die eidgenössische Fixpunktstrategie und zeigt auf, wie die Fixpunkte in der amtlichen Vermessung (AV) zukünftig bearbeitet werden.

Ausgangslage

Fixpunkte (FP) sind dauerhaft im Gelände gekennzeichnete Vermessungspunkte mit bekannten Koordinaten und Höhen. Die FP bilden die Grundlage aller Daten mit Raumbezug. Die bestehenden Vermessungs-Fixpunkte stammen aus unterschiedlichen Epochen. Seit Mitte 2016 liegt die AV im Bezugsrahmen LV95 vor.

Ziele Fixpunktkonzept

Das Potential moderner Messmethoden wird genutzt. Ermöglicht wird das durch die Nutzung von Satellitennavigation (GPS) sowie durch die mit Erneuerungen entzerrten AV-Daten.

In den spannungsarm bezeichneten Gebieten kann mit GPS einfach und günstig gearbeitet werden.

Auswirkungen auf Kunden

- Allgemein wird sich die Anzahl der aktiv unterhaltenen FP verringern.
- In Baugebieten und in nicht GPS-tauglichen Gebieten wird es weniger FP als früher geben. Richtgrösse Baugebiete: rund alle 150 Meter ein FP.
- Ausserhalb der Baugebiete wird es nur ganz vereinzelt FP geben die unterhalten werden. Ein zerstörter FP wird hier nicht mehr ersetzt. Nach einer Übergangszeit sind gezwungenermassen moderne Messmethoden wie GPS anzuwenden.

Nutzen

- Die FP stellen den Raumbezug zu den Landeskoordinaten im Gelände sicher
- Der Unterhalt der FP wird günstiger
- Kunden werden motiviert, moderne Messmethoden (GPS) anzuwenden

Kosten

Für Kunden der AV kann die reduzierte Anzahl der FP zu erhöhtem Aufwand führen, sofern nicht die Messmethode GPS angewendet wird.

Langfristig ist mit reduzierten Unterhaltskosten der FP zu rechnen, da weniger FP aktiv zu unterhalten sind.

gesetzliche Grundlagen: www.sz.ch/vermessung → [Handbuch AV](#)

Weitere Informationen: wenden Sie sich an ein im Kanton Schwyz tätiges [Geometerbüro](#) oder an Oliver Begré, Amt für Geoinformation, Abteilung AV, Tel. 041 819 25 42

Umweltdepartement
Amt für Geoinformation
Abteilung amtliche Vermessung
Bahnhofstrasse 16
Postfach 1213
6431 Schwyz
Telefon 041 819 25 41
E-Mail agi@sz.ch
Internet www.sz.ch/vermessung

Fixpunktkonzept des Kantons Schwyz, 2025