



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 Geodatenätzen, 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.cadastre.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.