



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Verteidigung,
Bevölkerungsschutz und Sport VBS

armasuisse

Bundesamt für Landestopografie swisstopo

Zukünftige Bedeutung der Fixpunkte

Diskussionsgrundlage

Herausgeber

Arbeitsgruppe «Vision Fixpunkte»
c/o Bundesamt für Landestopografie
Eidgenössische Vermessungsdirektion
Seftigenstrasse 264, Postfach
CH-3084 Wabern

Tel. +41 31 963 23 03

infovd@swisstopo.ch

www.swisstopo.ch / www.cadastre.ch

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	3
1.1	Ausgangslage.....	3
1.2	Ziel.....	3
1.3	Zusammensetzung der Arbeitsgruppe.....	3
1.4	Grundlagen.....	3
1.5	Elementare Begriffe.....	4
1.5.1	Spannungsarm.....	4
1.5.2	Spannungsbehaftet.....	4
1.5.3	Instabile Terrainverhältnisse.....	4
2	Arbeitshypothesen.....	5
3	Aspekte zur Organisation.....	7
3.1	Hierarchie / Zuständigkeit.....	7
3.2	Gebietseinteilung.....	7
3.3	Aufgaben des Bundes.....	7
3.4	Fixpunktkonzepte der Kantone.....	8
3.5	Ausbildung und Information.....	8
4	Qualitätsansprüche.....	9
4.1	Gesetzesgrundlagen und Vorschriften.....	9
4.2	Dichte.....	9
4.2.1	Lagefixpunkte.....	9
4.2.2	Höhenfixpunkte.....	10
4.3	Kennzeichnung.....	10
4.4	Nachbarschaftsprinzip.....	10
5	Wirtschaftlichkeit.....	10
6	Finanzierung.....	11
7	Arbeitsmethoden in Gebieten ohne Lagefixpunkte.....	11
7.1	Rahmenbedingungen.....	11
7.2	Vermessungsmethoden.....	11
7.3	Qualitätsnachweis.....	13
7.4	Einschränkungen.....	14
8	Massnahmen.....	15
9	Glossar.....	16

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Moderne Mess- und Berechnungsmethoden, insbesondere der offizielle Transformationsdatensatz CHENyx06, beeinflussen massgeblich die AV-Informationsebene der Fixpunkte in Bezug auf deren Dichte und Unterhalt. Die klassische Hierarchie (Triangulation 1. - 4. Ordnung, PP-Netze) wurde mit der Reform der amtlichen Vermessung durch Zuständigkeitsbereiche (Fixpunkte Kategorie 1 - 3) abgelöst. Mittlerweile herrscht - zumindest technisch gesehen - eine neue Ordnung. Im gegenwärtigen praktischen Gebrauch wird beispielsweise für die Berechnung von Lagekoordinaten den Transformationsstützpunkten (LV95-Punkte, AGNES-Stationen, ausgewählte LFP1, LFP2 und LFP3) die grössere Bedeutung beigemessen als den übrigen Lagefixpunkten. Daher müssen der Unterhalt der Vermessungsfixpunkte ganzheitlich überdacht und sämtliche einschlägigen Dokumente überprüft und nötigenfalls angepasst werden.

1.2 Ziel

Es soll ein zukünftiges Szenario skizziert und daraus eine Strategie für den Fixpunktbereich formuliert werden. Das Dokument dient als Diskussionsgrundlage für die zukünftige Behandlung von Fixpunkten. Gestützt auf die daraus resultierende Fixpunktstrategie sollen die Kantone ihre bestehenden Fixpunktkonzepte anpassen.

1.3 Zusammensetzung der Arbeitsgruppe

KKVA: Florian Spicher (NE), Koni Wysser (BE), Walter Bandli (GR)

IGS: Peter Abry (Trigonet)

swisstopo: Markus Scherrer (V+D, Leitung), Bruno Vogel (Geodäsie)

1.4 Grundlagen

- Geoinformationsgesetz (GeoIG) (SR 510.62)
- Geoinformationsverordnung (GeoIV) (SR 510.620)
- 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)
- 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)

- Merkblatt zur zukünftigen Behandlung der HFP2 vom Februar 2007
- 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

1.5 Elementare Begriffe

1.5.1 Spannungsarm

Spannungsarm bedeutet, dass in einem abgegrenzten Gebiet die empirisch nachgewiesene Genauigkeit den geforderten Werten gemäss TVAV der zugehörigen Informationsebenen und Toleranzstufen in Bezug auf die nächsten LV95-Anschlusspunkte entspricht. Ein entsprechender Nachweis kann implizit mittels Unterlagen wie beispielsweise den Originalmessungen erbracht werden, aber auch mittels geeigneter Stichprobenmessungen.

1.5.2 Spannungsbehaftet

Spannungsbehaftet hingegen heisst, dass die Genauigkeit den geforderten Werten gemäss TVAV den zugehörigen Informationsebenen und Toleranzstufen in Bezug auf die nächsten LV95-Anschlusspunkte nicht entspricht.

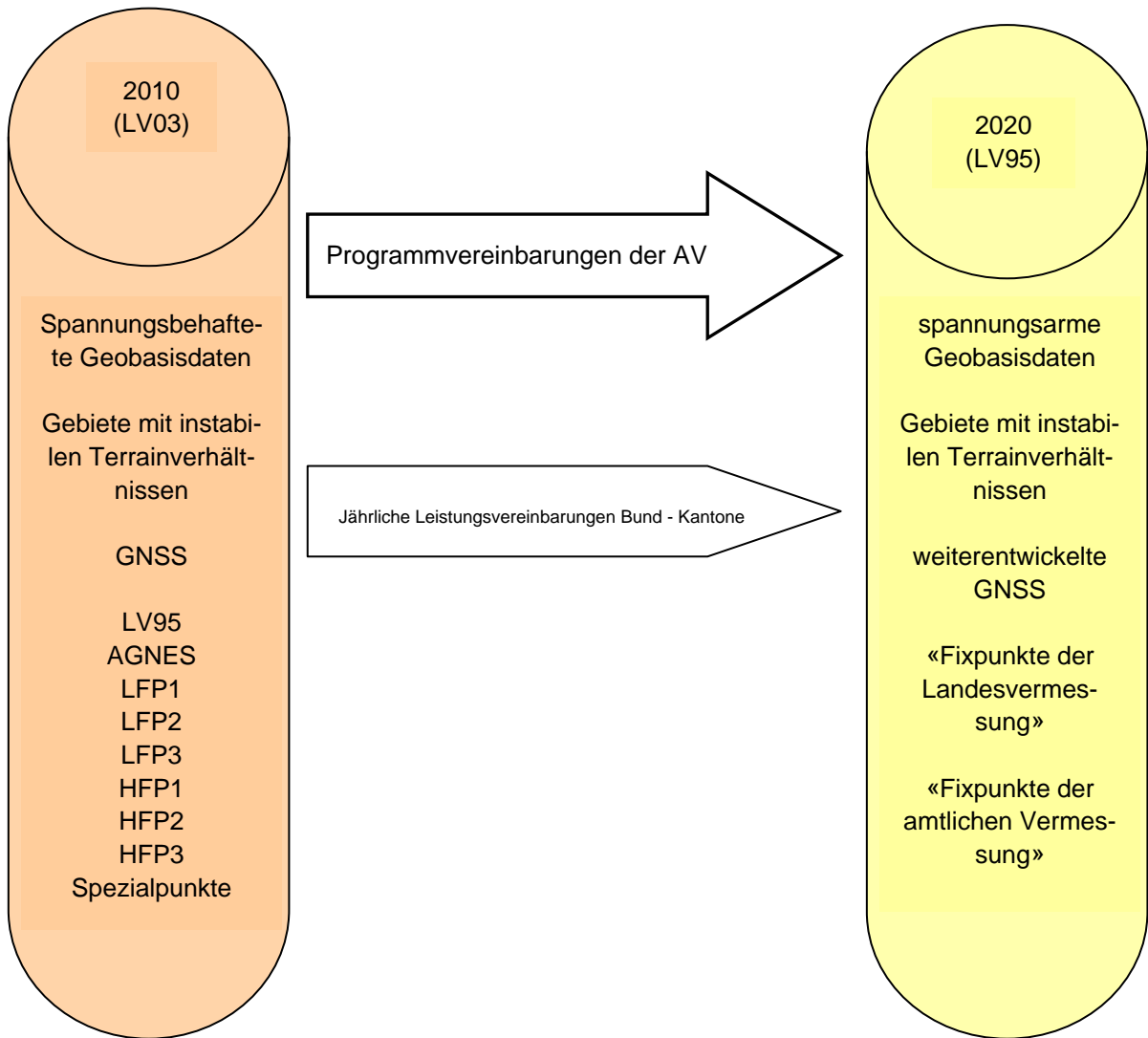
1.5.3 Instabile Terrainverhältnisse

Der Begriff "instabile Terrainverhältnisse" entspricht technisch genau dem Begriff "dauernde Bodenverschiebung" (vgl. KKVA-Empfehlung «Behandlung von dauernden Bodenverschiebungen in der amtlichen Vermessung»). Der wesentliche Unterschied liegt darin, dass Gebiete mit instabilen Terrainverhältnissen keinerlei rechtliche Wirkung im Sinne von ZGB Art. 660a aufweisen und entsprechend nicht im Grundbuch angemerket werden müssen. Der neue Begriff soll den Vermessungsaufsichten eine Ausscheidung nach vermessungstechnischen Kriterien ohne Einwirkung anderer Interessen bzw. rechtlicher Verfahren ermöglichen.

2 Arbeitshypothesen

In kommenden 20 Jahren wird mit dem Eintreten folgender Thesen gerechnet:

- Der neue Bezugsrahmen LV95 ist schweizweit eingeführt und etabliert.
- Dank nur noch weniger hochwertiger Fixpunkte können die Unterhaltskosten gesenkt werden.
- 40 % der schweizerischen Landesfläche liegen spannungsarm vor.
- Die restliche Landesfläche verbleibt vorerst spannungsbehaftet und wird mit Ausnahme der Gebiete mit instabilen Terrainverhältnissen nach und nach erneuert.
- Die gesamte Landesfläche liegt im Standard AV93 oder PN vor.
- Alle Geobasisdaten des Bundesrechts liegen im neuen Bezugsrahmen LV95 vor (allerdings noch nicht flächendeckend und spannungsarm).
- Die GNSS-Systeme sind weiter ausgebaut und es funktionieren mehrere kombiniert einsetzbare Systeme (GPS, GLONASS, GALILEO, COMPASS, etc.).
- Die GNSS-Empfangs- und Auswertemöglichkeiten sind betreffend Qualität und Komfort weiter verbessert.
- Möglicherweise sind neue, heute noch unbekannte Systeme im Einsatz.
- Der Bund stellt weiterhin die geodätische Landesvermessung sicher. Schwerpunkte bilden dabei die LFP1 (LV95-Punkte, AGNES-Stationen und ausgewählte Punkte der Landstriangulation), die HFP1, das Landesschwerenetz und Geoidmodell.
- Es gibt längerfristig nur noch Fixpunkte der Landesvermessung (⇒ Zuständigkeit Bund) und Fixpunkte der amtlichen Vermessung (⇒ Zuständigkeit Kantone).
- Fixpunkte der amtlichen Vermessung werden in spannungsarmen Gebieten nur noch in Bauzonen und überbauten Gebieten sowie in Gebieten ohne GNSS-Abdeckung unterhalten.
- Die Koordinaten und Höhen sämtlicher Fixpunkte der Schweiz können zentral bezogen werden.
- Die Gebietsauscheidung wird über ein zentrales Geoportal publiziert (spannungsarme und -behaftete Gebiete sowie Zonen mit instabilen Terrainverhältnissen).



Diese Arbeitshypothesen bilden das Gedankengerüst für das folgende Kapitel, in dem als Planungshorizont die Programmvereinbarungsperiode 2012 - 2015 betrachtet wird.

3 Aspekte zur Organisation

3.1 Hierarchie / Zuständigkeit

An der bisherigen Hierarchie und Zuständigkeit (1=Bund / 2=Kanton / 3=Gemeinde) wird vorerst festgehalten, nämlich:

- Lagefixpunkte Kategorie 1/2/3
- Höhenfixpunkte Kategorie 1/2/3

3.2 Gebietseinteilung

Grundsätzlich muss unterschieden werden zwischen:

- spannungsarmen Gebieten,
- spannungsbehafteten Gebieten und
- je nach Bedarf ausgewiesenen Gebieten mit instabilen Terrainverhältnissen.

Diese Unterscheidung ist elementar, denn die Gebiete stellen grundsätzlich unterschiedliche Anforderungen an die Fixpunkte und eröffnen den Benutzern neue Möglichkeiten.

Den Kantonen wird empfohlen, mit dem Bezugsrahmenwechsel eine entsprechende Gebietseinteilung vorzunehmen und nach konkreten Verfahrensregeln nachzuführen¹. Diese Gebietseinteilung wird nach Vorgaben des Bundes (in Absprache mit den Kantonen) ausgearbeitet und zentral veröffentlicht.

3.3 Aufgaben des Bundes

Für die geodätische Landesvermessung besteht ein Nachführungskonzept².

Der Bund sichert die Publikation und Abgabe:

- der LFP/HFP 1+2 analog dem FPDS
- von Koordinaten und Höhen aus den Tabellen LFP3 und HFP3
- der Gebietseinteilungen gemäss 3.1.2

Das Bundesamt für Landestopografie swisstopo betreibt weiterhin gemeinsam mit den kantonalen Vermessungsaufsichten den FPDS als Verwaltungsinstrument bis eine entsprechende Ablösung durch ein anderes geeignetes Werkzeug vorliegt.

Der Fineltra-Datenviewer soll höchstens bis 2015 alimentiert werden, danach gelten die von den Kantonen ausgeschiedenen Gebiete.

Der Bund macht Vorschläge bezüglich maximaler Punktdichte (homogene und einheitliche Verteilung über die ganze Schweiz).

¹ Vgl. hierzu Kreisschreiben 2011 / 03 unter www.cadastre.ch -> Dokumentation -> Für die Kantone -> Kreisschreiben

² swisstopo Report 09-14f

3.4 Fixpunktkonzepte der Kantone

Die Kantone beschreiben, basierend auf dem Nachführungskonzept der geodätischen Landesvermessung und gestützt auf der vorliegenden Fixpunktstrategie, ihre kantonalen Fixpunktkonzepte. Dazu wird ihnen eine Vorlage zur Verfügung gestellt werden. Folgende Themen werden Gegenstand dieser kantonalen Fixpunktkonzepte darstellen:

- Umsetzung bzw. Abweichung von der vorliegenden Strategie im Kanton
- LFP - Nachführung laufend (Kriterien, Methoden, Finanzierung)
- LFP - Nachführung periodisch (Gebietsperimeter pro Jahr, Methoden, Finanzierung)
- HFP - Nachführung laufend (Kriterien, Methoden, Finanzierung)
- HFP - Nachführung periodisch (Kriterien, Methoden, Finanzierung)
- Bearbeitung der Hochzielpunkte (Kriterien, Methoden, Finanzierung)
- Ausdünnung / Dichte (Realisierung in den kommenden 4 und 8 Jahren)
- Dokumentation / Verwaltung
- Aufgaben der Verifikation
- Gebietsausscheidung gemäss 3.1.2
- Qualitätssicherung
- Finanzierung
- Personal-Ressourcen

3.5 Ausbildung und Information

Ausbildung und Information stellen ein zentrales Element – speziell bei der Umsetzung des Bezugsrahmenwechsels – dar. Folgende Möglichkeiten sollen ausgeschöpft werden:

- Informations- und Sensibilisierungsveranstaltungen (verbindlich für Bund, Kanton, Verbände und Schulen)
- Publikationen
- Förderung der Vernetzung unter Betroffenen
- Workshops zu kantonalen Aufgabenstellungen und Problemen
- Erfahrungsaustausch-Tagungen
- Themen:
 - Gebietsabgrenzung inkl. Qualitätsnachweis, Methodologie
 - Kontrollen
 - Lokale Entzerrung
 - Software Tools
 - Einheitliche Kommunikation, „Sprachregelung“
 - Politisches Umfeld
 - Synergiennutzung mit Nachbarkantonen
 - Höhenproblematik (LN02, LHN95, HTRANS)
 - Klaffungen des Höhenhorizonts zwischen HFP und LFP
- Zusätzliche Gespräche zur Informationsebene „Fixpunkte“ anlässlich von Nachführungsverifikationen

4 Qualitätsansprüche

4.1 Gesetzesgrundlagen und Vorschriften

Aufgrund der Fixpunktstrategie drängen sich mittelfristig Anpassungen im Datenmodell der AV und in den rechtlichen Erlassen (VAV/TVAV, FP-RiLi, Erklärungen zum DM.01-AV-CH) durch das Bundesamt für Landestopografie swisstopo auf.

Die kantonalen Weisungen müssen ebenfalls entsprechend überarbeitet werden.

4.2 Dichte

Die Fixpunkte der Kategorie 1 (AGNES, LV95-Punkte, LFP1, HFP1) werden durch das Bundesamt für Landestopografie swisstopo vorgegeben. Gemäss Nachführungskonzept des Bereichs Geodäsie wird der dort definierte Bestand der zu unterhaltenden Fixpunkte vorläufig so belassen.

4.2.1 Lagefixpunkte

Spannungsarme Gebiete

Grundsätzlich werden neben den Punkten der Kategorie 1 nur noch die materialisierten Transformationsstützpunkte gemäss CHENyx06, oder in gleicher Qualität bestimmte Punkte, als **LFP2** aktiv unterhalten. In Gebieten mit einer hohen Dichte von TSP (z.B. Bruchzone GE/VD, VS) muss eine entsprechende Auswahl getroffen werden. Für verschwundene oder unzugängliche Punkte kann bei nachgewiesenem Bedarf ein solcher ersetzt werden. Er muss aber gemäss Genauigkeits- und Zuverlässigkeitsanforderungen im LV95-Rahmen bestimmt werden.

Die **LFP3** werden nur noch in Bauzonen und überbauten Gebieten aktiv unterhalten. In offenem Gelände wird auf die Nachführung der LFP3 verzichtet (passiver Erhalt). In grösseren Wäldern oder dicht überwachsenen Gebieten kann es durchaus Sinn machen, einzelne Punktgruppen als LFP3 zu verwalten. In Gebieten ohne GNSS-Empfang ist die Dichte der LFP3 so zu wählen, dass die laufende Nachführung mit vertretbarem Aufwand gewährleistet werden kann.

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

Spannungsbehaftete Gebiete

Bis nach der lokalen Entzerrung werden die bis heute vorhandenen LFP beibehalten. Dadurch ist gewährleistet, dass für die spätere Entzerrung genügend Referenzpunkte zur Verfügung stehen.

Gebiete mit instabilen Terrainverhältnissen

Diese Gebiete erfordern eine separate Behandlung. Instabile Terrainverhältnisse bleiben dauernd spannungsbehaftet und eine lokale Einpassung ist immer notwendig. Es ist keine Ausdünnung der LFP vorzunehmen. Fehlende oder beschädigte LFP sind je nach Bedarf wieder zu erstellen.

4.2.2 Höhenfixpunkte

Der Bedarf nach Höhenfixpunkten wird von den Kantonen sehr unterschiedlich eingestuft. Grundsätzlich stehen das Landeshöhennetz (LHN) resp. das Landesnivellement und in einzelnen Kantonen nachgeführte kantonale Nivellements als Referenz zur Verfügung. In vielen Kantonen werden die Höhen aber nur noch über die LFP verwaltet und veröffentlicht. In den Stadtgebieten dienen häufig HFP3-Netze als Höhengrundlage.

Grundsätzlich gelten nach wie vor die Empfehlungen, wie sie im „Merkblatt zur zukünftigen Behandlung der HFP2“ vom Februar 2007 festgelegt wurden.

4.3 Kennzeichnung

Als Kriterium zur Kennzeichnung von Fixpunkten gilt weiterhin die Richtlinie zur Bestimmung von Fixpunkten der amtlichen Vermessung vom November 2005, Kapitel 5.

4.4 Nachbarschaftsprinzip

Dort, wo die Kriterien für spannungsarme Gebiete eingehalten werden, wird das Nachbarschaftsprinzip nicht verletzt. Die übrigen Gebiete werden als spannungsbehaftet bezeichnet. Entsprechend müssen lokale Spannungen berücksichtigt werden.

5 Wirtschaftlichkeit

Im vorliegenden Papier geht es darum, Grundlagen zur Verfügung zu stellen, die einer Vielzahl von Anwendungen genügen müssen, insbesondere den Arbeiten der amtlichen Vermessung. Dabei wird dem Kosten-Nutzenverhältnis sowie dem Einsatz von günstigen Methoden eine hohe Bedeutung beigemessen.

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

- bestehende Anlagen und Investitionen kritisch in Frage gestellt werden,
- Altbewährtes, aber Ausgedientes nötigenfalls nicht mehr unterhalten wird,
- Mut aufgewendet wird, entsprechend Vereinfachungen zuzulassen,
- die Toleranzen der AV ausgenützt werden sowie
- die spannungsbehafteten Gebiete möglichst vor dem Bezugsrahmenwechsel entzerrt werden.

Dabei ist aber zu beachten, dass

- die Qualität der amtlichen Vermessung erhalten oder gesteigert werden kann
- die Grundlagen für Nachführungsarbeiten in der AV auch in Gebieten ohne GNSS-Abdeckung vorhanden sind.

6 Finanzierung

Als Finanzierungsgrundlage gilt die FVAV. Für alle Arbeiten, die einen Bundesbeitrag beanspruchen, muss wie bisher ein entsprechendes Operat angemeldet werden. Ein Strategiewechsel im Fixpunktbereich bringt möglicherweise eine Anpassung der aktuellen Pauschalierung für die PNF von LFP2 mit sich.

7 Arbeitsmethoden in Gebieten ohne Lagefixpunkte

Dieses Kapitel skizziert die mutmasslichen Arbeitsmethoden in Gebieten ohne Lagefixpunkte.

7.1 Rahmenbedingungen

Gebietseinteilung

	spannungs- behaftet	Gebiete mit in- stabilen Terrain- verhältnissen	spannungsarm	
Toleranz- stufe	TS1-5	TS1-5	TS1-2	TS3-5
Gebiet	Alle Gebiete		Bauzonen / überbaute Ge- biete	Übrige Gebiete
Anzahl Fixpunkte	gemäss TVAV		Ohne GNSS- Abdeckung gemäss TVAV	mit GNSS- Abdeckung keine

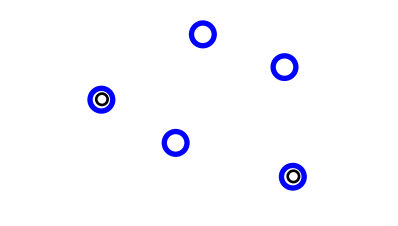
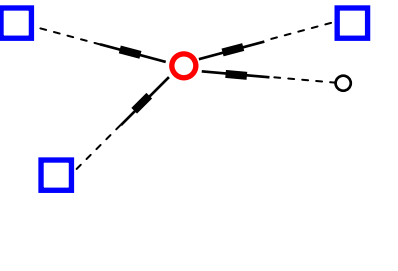
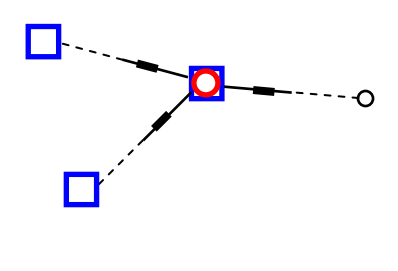
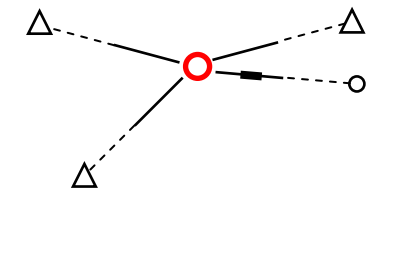
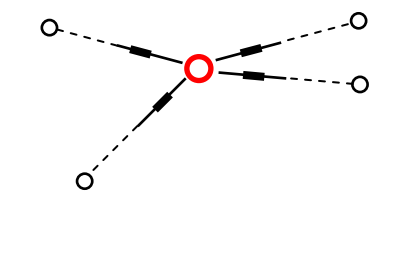
Die nachfolgenden (heute gebräuchlichen) Vermessungsmethoden A bis G können in spannungsarmen Gebieten ohne Fixpunkte angewendet werden. Auf Grund der Genauigkeits- und Zuverlässigkeitsanforderungen (Toleranzstufen) sind je nach Methode zusätzliche Massnahmen notwendig. In erster Priorität sind die Methoden A bis C anzuwenden.

In allen übrigen Gebieten (spannungsbehaftete Gebiete, Gebiete mit instabilen Terrainverhältnissen und überbaute Gebiete) sind Fixpunkte weiterhin zu unterhalten.

7.2 Vermessungsmethoden

Die Vermessungsmethoden gliedern sich *in abnehmender Priorität* in folgender Form. Die Methodenauswahl muss jeweils die Anforderungen von Informationsebene und Toleranzstufe erfüllen.

Methoden	Messanordnung	Kommentar
Legende	<ul style="list-style-type: none"> □ Hilfsfixpunkt, GNSS-Station ○ Hilfsfixpunkt, Tachymetrie ● Hilfsfixpunkt, aus OPP/Luftbild (Photogrammetrie) ○ Detailpunkt GNSS ⊙ bestehender Fixpunkt △ bestehender Fixpunkt, Hochzielpunkt ○ bestehender Grenzpunkt / Detailpunkt (Hausecke) -- — Messung Tachymetrie, Richtung und Distanz -- — Messung Tachymetrie, Richtung 	

Methode	Messanordnung	Kommentar
<p>A GNSS Detailpunkte</p> <p>Positionierungsdienst „swi- pos“</p> <ul style="list-style-type: none"> - in Echtzeit (real-time) - oder mit nachträglicher Auswertung (post-processing) wenn ohne Natel/GSM-Empfang 		<p>Standardmethode bei Nachführungsarbeiten</p> <p>Qualitätsnachweis:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Doppelaufnahme - Kontrollpunkt
<p>B GNSS „Freie Station“</p> <p>Positionierungsdienst „swi- pos“</p> <ul style="list-style-type: none"> - in Echtzeit (real-time) - oder mit nachträglicher Auswertung (post-processing) wenn ohne Natel/GSM-Empfang 		<p>Standardmethode bei Nachführungsarbeiten</p> <p>Nachführungen nur innerhalb der Anschlusspunkte</p> <p>Qualitätsnachweis:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Restklaffungen Freie Station - Kontrollpunkt
<p>C GNSS „SmartStation“</p> <p>Positionierungsdienst „swi- pos“</p> <ul style="list-style-type: none"> - in Echtzeit (real-time) - oder mit nachträglicher Auswertung (post-processing) wenn ohne Natel/GSM-Empfang 		<p>Qualitätsnachweis:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Restklaffungen Freie Station - Kontrollpunkt
<p>D Rückwärtseinschnitt</p> <p>Hochzielpunkte werden als Anschlusspunkte verwendet</p>		<p>Problematik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schnittbedingungen (schleifende Schnitte) - Entfernung der Hochzielpunkte <p>Qualitätsnachweis:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Restklaffungen Rückwärtseinschnitt - Kontrollpunkt
<p>E Freie Station (Lokale Einpassung)</p> <p>Die vorhandenen Grenz- und Detailpunkte im Bearbeitungsgebiet werden als Anschlusspunkte verwendet</p>		<p>Problematik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Qualität der Anschlusspunkte (Grenzpunkte, schiefe Steine) - Definitionsunsicherheit (Hausecke) <p>Qualitätsnachweis:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Restklaffungen Freie Station

Methode	Messanordnung	Kommentar
F Polygonzug Ausgehend vom Baugebiet resp. von einem Gebiet mit GNSS-Empfang wird ein Polygonzug ins Bearbeitungsgebiet bestimmt		Problematik <ul style="list-style-type: none"> - Qualität Anschlussazimut - Qualität der Richtungsübertragung - Zuverlässigkeit Qualitätsnachweis: <ul style="list-style-type: none"> - Kontrollpunkt
G Fixpunkte aus Photogrammetrie resp. OPP die Koordinaten von exakt definierten Punkten (Mauerecken, Schächte...) werden aus dem OPP resp. photogrammetrisch aus dem Luftbild bestimmt und als Anschlusspunkte verwendet		Problematik <ul style="list-style-type: none"> - Qualität der Anschlusspunkte Qualitätsnachweis: <ul style="list-style-type: none"> - Kontrollpunkt

7.3 Qualitätsnachweis

Grundsätzlich ist die Qualität der Fixpunkte durch den Nachweis der Genauigkeit und Zuverlässigkeit gemäss TVAV nachzuweisen.

Nachbarschaft: Nachweis mittels Kontrollpunkt(e), in der Regel bestehende Grenzpunkte oder Detailpunkte

Methode	Genauigkeit	Zuverlässigkeit	Nachbarschaftsprinzip
A GNSS „Detailpunkte“	Doppelmessung	GNSS: Unabhängiger Kontrollpunkt (z.B. Fixpunkt im Baugebiet)	Kontrollpunkt im Bearbeitungsgebiet
B GNSS „Freie Station“	Ausgleich, Restklaffungen freie Station	Ausgleich freie Station GNSS: Unabhängiger Kontrollpunkt (z.B. Fixpunkt im Baugebiet)	Kontrollpunkt im Bearbeitungsgebiet
C GNSS „Smart-Station“	Restklaffungen Abriss	Unabhängiger Kontrollpunkt (z.B. Fixpunkt im Baugebiet)	Kontrollpunkt im Bearbeitungsgebiet
D Rückwärtseinschnitt	Rechnerisch aus Ausgleichung	Rechnerisch aus Ausgleichung	Kontrollpunkt im Bearbeitungsgebiet
E Freie Station (Lokale Einpassung)	Ausgleich, Restklaffungen freie Station	Lokal: rechnerisch aus Ausgleichung Global: kein Nachweis	Kontrollpunkt im Bearbeitungsgebiet
F Polygonzug	Ausgleichung	nur indirekt über Kontrollpunkt	Kontrollpunkt im Bearbeitungsgebiet

G Fixpunkte aus OPP/Luftbild	Ausgleichung, Restklaffungen freie Station	Ausgleichung freie Station	Kontrollpunkt im Bearbeitungsgebiet
------------------------------	--	----------------------------	-------------------------------------

7.4 Einschränkungen

Die Methoden A, B und C kommen in allen Toleranzstufen zur Anwendung, bei den übrigen Methoden ist das Messkonzept je nach Toleranzstufe anzupassen.

Methoden	Einschränkung
A GNSS „Detailpunkte“	GNSS-Empfang
B GNSS „Freie Station“	GNSS-Empfang
C GNSS „SmartStation“	GNSS-Empfang
D Rückwärtseinschnitt	Verteilung und Entfernung der Anschlusspunkte (Hochzielpunkte)
E Freie Station (Lokale Einpassung)	Auswahl von lageidentische Punkten als Anschluss
F Polygonzug	In der Regel offener Polygonzug, d.h. keine Abschlussmöglichkeiten, Nachweis Zuverlässigkeit nur über Kontrollpunkte möglich
G Fixpunkte aus OPP/Luftbild	Bestimmung von exakt definierten Punkten aus dem Orthophoto resp. dem Luftbild, Qualität des OPP, Bildmasstab des Luftbildes, Qualität der Aerotriangulation

8 Massnahmen

Massnahmen	Verantwortlich	Bis
Bearbeitung der LFP1 und HFP1 – gemäss Nachführungs-konzept für die geodätische Landesvermessung	Bund	laufend
Bearbeitung der LFP2 und HFP2 – gemäss kantonalen Fix-punktkonzepten	Kanton	laufend
Bearbeitung der LFP3 und HFP3 - gemäss Werkverträgen / Nachführungsauftrag	Dritte	laufend
Zentrale Veröffentlichung von spannungsarmen Gebieten	Bund / Kantone	laufend
Erhebung von spannungsbehafteten Gebieten und Gebieten mit instabilen Terrainverhältnissen sowie deren Publikation	Bund / Kantone	2015
Sicherstellung eines Geoportals für die Publikation und Abga-be aller Fixpunktdaten sowie der Gebietseinteilung (Erweite-rung/Erneuerung/Ablösung des FPDS)	Bund	laufend
Vorlage für die kantonalen Fixpunktkonzepte erstellen	Bund	2012
Überarbeiten der kantonalen Fixpunktkonzepte	Kantone	2012
Anpassen von VAV/TVAV, LVV-VBS, FP-RiLi, Erklärungen zum DM.01-AV-CH (Genauigkeit, Zuverlässigkeit, Punktver-teilung)	Bund Kantone	
Adäquate Informations- und Sensibilisierungsveranstaltungen durchführen, Vernetzung unter den Betroffenen fördern.	Alle	laufend
allfällige Anpassung der Bundesabgeltung	Bund	ab 2013

9 Glossar

AGNES	Automatisches GNSS-Netz Schweiz
aktiver Unterhalt	Laufende und periodische 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
BANI	B esondere A npassung von ausser gewöhnlich hohem N ationalem I nteresse gemäss Anhang zu Art. 3 FVAV (SR 211.432.27)
AV93	Qualitätsstandard der amtlichen Vermessung: digitale Daten in der Datenstruktur und im Austauschformat gemäss den eidgenössischen Vorschriften von 1993 (VAV, TVAV). Sie umfasst die im Objektkatalog beschriebenen Informationsebenen in numerischer Form.
BZ I – BZ III	Beitragszonen I – III legen die Höhe der Bundesbeiträge fest
CHENyx06	offizieller Transformationsdatensatz für den Lagebezugsrahmenwechsel von LV03 nach LV95 bzw. umgekehrt
DM.01-AV-CH	Datenmodell der amtlichen Vermessung des Bundes
FINELTRA	Software für die Transformation über finite Elemente
FP	Fixpunkte
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
HTRANS	Algorithmus und Näherungstransformationsprogramm zum Übergang LHN95 <-> LN02, basierend auf den HFP1.
HFP	Höhenfixpunkt
HZP	Hochzielpunkt, weithin sichtbare Objekte, die als Zielpunkte von Fernvisuren verwendet werden
IGS	Ingenieur-Geometer Schweiz
Instabile Terrainverhältnisse	entspricht dem Begriff "dauernde Bodenverschiebung", hat aber im Gegensatz dazu keine rechtliche Wirkung im Sinne von ZGB Art. 660a.
KKVA	Konferenz der Kantonalen Vermessungsämter
LFP	Lagefixpunkt
LHN95	Lokal gelagerter, konsistenter Höhenbezugsrahmen der Landesvermessung 1995
LN02	Lokal gelagerter Höhenbezugsrahmen der Landesvermessung 1902 (Gebrauchshöhen)
LV03	Lagebezugsrahmen 1903 der Landesvermessung der Schweiz: Realisierung des Bezugssystems CH1903
LV95	Lokal gelagerter 3D-Bezugsrahmen der Landesvermessung 1995: Realisierung des Bezugssystems CH1903+
OPP	Orthofotoplan
passiver Erhalt	Fixpunkte werden nicht gelöscht bzw. deklassiert, jedoch nicht mehr systematisch begangen und nur im Bedarfsfall repariert bzw. gelöscht.
provisorisch numerisierte Vermessung (PN)	Qualitätsstandard der amtlichen Vermessung: Ab Originalplan digitalisierte Daten gemäss den eidgenössischen Vorschriften von 1993 (VAV, TVAV); Struktur entspricht AV93, der Dateninhalt meist den Vorschriften von 1919.

	Die erzeugten Geodaten werden ab den Grundbuchplänen digitalisiert und georeferenziert. Die Datenstruktur wird gemäss Standard AV93 erstellt. Das erreichte Produkt eignet sich für Planungen, diverse Leitungskataster oder eine sukzessive Erneuerung der amtlichen Vermessung; es wird später durch eine Ersterhebung oder Erneuerung abgelöst.
PNF	Periodische Nachführung
PP-Netz	Polygonpunkt-Netz
RAV	Reform der amtlichen Vermessung
spannungsarm	Die empirisch nachgewiesene Genauigkeit entspricht den geforderten Werten der jeweiligen Informationsebene und Toleranzstufe gemäss TVAV
spannungsbehaftet	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
VBS	Eidgenössisches Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport