

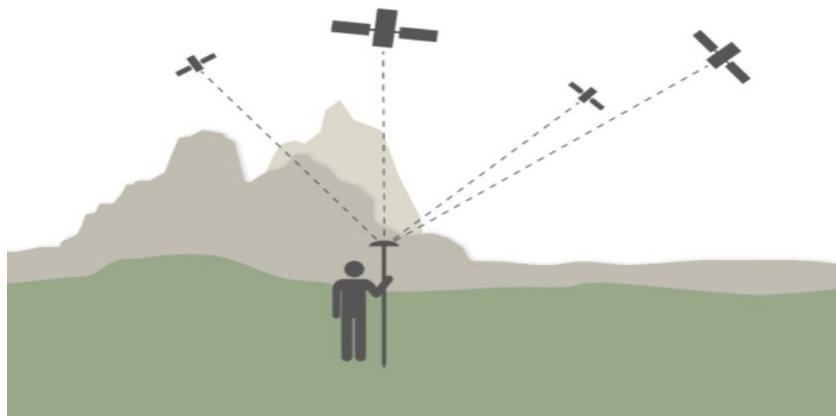
**Raum und Wirtschaft (rawi)**

Murbacherstrasse 21  
6002 Luzern  
Telefon +41 41 228 51 83  
rawi@lu.ch  
www.rawi.lu.ch

**AV-Handbuch Kanton Luzern**

# Weisung

## Einsatz von GNSS zur Bestimmung von Detailpunkten in der AV



[Quelle: swisstopo.admin.ch]

### Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Einsatz und Vorgehensweise</b> .....	<b>2</b>
	2.1 Spannungsarme Gebiete.....	2
	2.2 Nicht spannungsarme Gebiete .....	3
	2.2.1 AV93-Gebiete .....	3
	2.2.2 Nicht AV93-Gebiete .....	3
<b>3</b>	<b>Dokumentation</b> .....	<b>4</b>
	3.1 Technische Protokollierung .....	4
	3.2 Handriss.....	4
<b>4</b>	<b>Entscheidungshilfe</b> .....	<b>5</b>

### Änderungshistorie

Version	Datum	Änderung
1.0	09.10.2019	Initiale Version

# 1 Einleitung

Mit dem Kreisschreiben Nr. 2009/04 hat die Swisstopo per 1. Juli 2009 die Richtlinie der KKVA „Einsatz von GNSS bei der Bestimmung von Detailpunkten in der amtlichen Vermessung“ vom 3. Juni 2009, als verbindlich erklärt. Die Richtlinie wurde im Dezember 2010 aktualisiert.

Die KKVA-Richtlinie ist weiterhin anzuwenden. Die vorliegende kantonale Weisung ist als Ergänzung und Präzisierung für die Umsetzung der Vorgaben im Kanton Luzern bestimmt.

Es soll damit für die Arbeiten nicht die Methodenfreiheit genommen werden, sondern den Fachleuten eine Hilfe für die Herstellung eines der TVAV entsprechenden Produkts gegeben werden. Die Weisung stellt also kein Benutzer-Handbuch dar, die Eigenverantwortung der Handelnden hat nach wie vor einen hohen Stellenwert.

## 2 Einsatz und Vorgehensweise

### 2.1 Spannungsarme Gebiete

In AV93 Gebieten, bei denen die Ausscheidung spannungsarmer Gebiete erfolgt ist (siehe [map.geo.admin.ch](http://map.geo.admin.ch) oder [rawi.lu.ch](http://rawi.lu.ch) → [Karte spannungsarmer Gebiete](#)), gelten folgende Grundsätze:

- In spannungsarmen Gebieten kann in der Regel auf eine lokale Einpassung verzichtet werden.
- Zur Systemkontrolle ist immer ein LFP zu messen. Massgebend ist die einfache Standardabweichung ( $1\sigma$ ) des jeweiligen LFP. Dieser kann zugleich als Kontrollpunkt verwendet werden. Grenzpunkte sind zur Systemkontrolle ungeeignet, weil deren effektive, globale Genauigkeit nicht bekannt ist und keine Kontrolle der Höhe stattfindet.
- Als Kontrollpunkt können neben LFP auch Grenzpunkte gemessen werden. Sie müssen pro Mutation in unmittelbarer Nähe des Arbeitsperimeters liegen.
- Die Messung des Kontrollpunktes hat zu Beginn und am Ende der Nachführungs-Arbeiten, einfach gemessen, zu erfolgen.
- Wird die einfache Standardabweichung ( $1\sigma$ ) der zu bestimmenden Kategorie (GP, EP) beim Kontrollpunkt unterschritten, kann auf eine lokale Einpassung verzichtet werden.
- Wird die einfache Standardabweichung ( $1\sigma$ ) der zu bestimmenden Kategorie (GP, EP) beim Kontrollpunkt überschritten, so ist eine situative Beurteilung und weitere Massnahmen nötig. Die Beurteilung der weiteren Kontrollpunktmessungen, und ob auf eine lokale Einpassung verzichtet werden kann, liegt in der Verantwortung des Operateurs. Der Nachweis hierfür ist zu dokumentieren (siehe Kap. 3.1).
- Falls für die Bestimmung von Grenzpunkten eine Doppelbestimmung vorgenommen wird, so muss der zeitliche Abstand mindestens eine halbe Stunde betragen. Optimal wären sechs Stunden.
- Für die Bestimmung von nicht-exakt definierten Einzelpunkten (in allen Toleranzstufen), sowie von exakt-definierten Einzelpunkten (in den TS3 bis TS5) ist bei reinen Kulturgrenzmutationen eine Systemkontrolle ausreichend.

## 2.2 Nicht spannungsarme Gebiete

### 2.2.1 AV93-Gebiete

Für Gebiete mit AV93-Standard, jedoch noch nicht erfolgter Beurteilung hinsichtlich Spannungsarmut, sowie für als spannungsbehaftet ausgeschiedene Gebiete gilt:

- Als minimale Vorgabe für Kontrollpunkte gilt die Einsatztabelle gemäss Kapitel 3.2 der KKVA-Richtlinie.
- Zur Systemkontrolle ist immer ein LFP zu messen. Massgebend ist die einfache Standardabweichung ( $1\sigma$ ) des jeweiligen LFP. Dieser kann zugleich als Kontrollpunkt verwendet werden. Grenzpunkte sind zur Systemkontrolle ungeeignet, weil deren effektive, globale Genauigkeit nicht bekannt ist und keine Kontrolle der Höhe stattfindet.
- Als Kontrollpunkte können neben LFP auch Grenzpunkte gemessen werden. Diese müssen pro Mutation in unmittelbarer Nähe des Arbeitsperimeters liegen.
- Die Messung der Kontrollpunkte hat zu Beginn und die Kontrolle eines Kontrollpunktes am Ende der Nachführungs-Arbeiten, einfach gemessen, zu erfolgen.
- Wird die einfache Standardabweichung ( $1\sigma$ ) der zu bestimmenden Kategorie (GP, EP) bei allen Kontrollpunkten unterschritten, kann auf eine lokale Einpassung verzichtet werden.
- Wird die einfache Standardabweichung ( $1\sigma$ ) der zu bestimmenden Kategorie (GP, EP) bei mindestens einem Kontrollpunkt überschritten, ist eine lokale Einpassung erforderlich.
- Falls für die Bestimmung von Grenzpunkten eine Doppelbestimmung vorgenommen wird, so muss der zeitliche Abstand mindestens eine halbe Stunde betragen. Optimal wären sechs Stunden.
- Für die Bestimmung von nicht-exakt definierten Einzelpunkten (in allen Toleranzstufen), sowie von exakt-definierten Einzelpunkten (in den TS3 bis TS5) ist bei reinen Kulturgrenzmutationen eine Systemkontrolle ausreichend.

### 2.2.2 Nicht AV93-Gebiete

In noch nicht im Qualitätsstandard AV93 vorliegenden Gebieten gilt nach wie vor die Nachbarschaftsgenauigkeit, weshalb GNSS-Messungen immer lokal eingepasst werden müssen.

Als minimale Vorgabe für Anschlusspunkte gilt die Einsatztabelle gemäss Kapitel 3.2 der KKVA-Richtlinie.

#### Ausnahme:

Für die Bestimmung von nicht-exakt definierten Einzelpunkten (in allen Toleranzstufen), sowie von exakt-definierten Einzelpunkten (in den TS3 bis TS5) ist bei reinen Kulturgrenzmutationen eine Systemkontrolle ausreichend.

## 3 Dokumentation

Die Dokumentation der Messungen orientiert sich an den üblichen Vorgaben für die laufende Nachführung. Im Grundsatz soll für die ausführenden Personen kein Mehraufwand entstehen.

### 3.1 Technische Protokollierung

Minimal verlangt werden pro Mutation die folgenden Angaben:

- Koordinatensystem
- Positionierungsdienst
- Systemkontrolle: Differenz zwischen Sollkoordinate und Messung
- Die lokale Einpassung oder der Nachweis, dass auf eine verzichtet werden kann, ist in jedem Fall zu dokumentieren.
  - . ohne lokale Einpassung: Differenz zwischen Sollkoordinate und Messung der Kontrollpunkt(e)
  - . mit lokaler Einpassung: Kontrollpunkte, Restklaffen

Diese Angaben können in automatisch erstellten Reports ab System dokumentiert werden.

### 3.2 Handriss

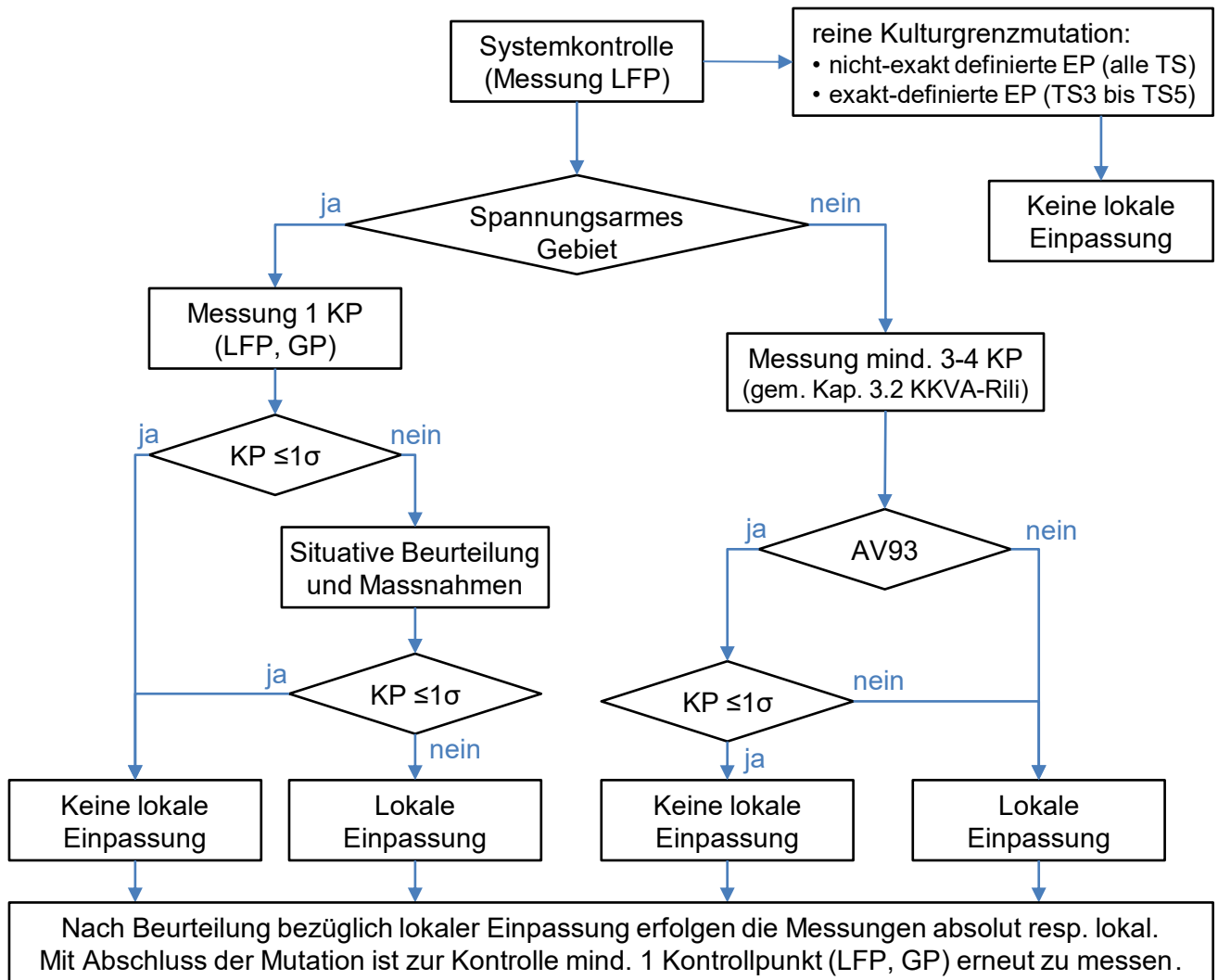
Auf dem Handriss sind minimal die folgenden Informationen zur Mutation zu vermerken:

- Qualitätsstandard
- Spannungsarmes Gebiet ja / nein
- Toleranzstufe
- Anschlusspunkte bzw. Kontrollpunkte
- Lokale Einpassung ja / nein

Auf dem Handriss müssen zusätzlich folgende Informationen hervorgehoben werden:

- Anschlusspunkte bzw. Kontrollpunkte (oder Pfeil und Punktnummer, wenn ausserhalb Planausschnitt)
- Neu bestimmte Detailpunkte (GP, EP), temporäre Hilfsfixpunkte

## 4 Entscheidungshilfe



KP = Kontrollpunkt (pro Mutation und innerhalb / in unmittelbarer Nähe des Arbeitsperimeters)  
 1σ = einfache Standardabweichung

Einsatztabelle gemäss Kap. 3.2 der KKVA-Richtlinie:

Bedingung	Einsatz von GNSS für Bestimmung von:	
	Grenzpunkten	Einzelpunkten
<b>Minimal</b> notwendige Anschlusspunkte für die <b>Aufnahme</b> von Neupunkten und die <b>Rekonstruktion</b> fehlender Punkte	3 LFP (vgl. Darstellung 6 der KKVA-Rili) 2 LFP + 2 GP 1 LFP + 3 GP (4 GP nur wenn keine LFP3 vorhanden sind)	3 GP (vgl. Darstellung 6 der KKVA-Rili)
Restriktionen	Geometrische Bedingungen wie Orthogonalität und Linearität sind speziell zu beachten	Liegen die neuen Punkte nahe bei Grenzen, ist mind. ein Grenzpunkt in der Nähe als Kontrollpunkt zu wählen

Genauigkeiten gemäss Kap. 5.1 der Weisung Amtliche Vermessung Punktgenauigkeiten:

Punktkategorie	TS2	TS3	TS4	TS5
LFP2, LFP3, HilfsFP	4	4	10	10
Grenzpunkt, exakt definiert	5	7	15	35
Grenzpunkt, nicht exakt definiert	20	35	75	150
Einzelpunkt, exakt definiert	10	20	50	100
Einzelpunkt, nicht exakt definiert	Gemäss Artikel 29 Absatz 2 TVAV			

Tabelle: maximale Standardabweichungen (1σ) in Zentimetern für die Lage