



Kanton Zürich  
Baudirektion  
**Amt für Raumentwicklung**  
Geoinformation  
Vermessung

# Verifikation von Daten der amtlichen Vermessung

Weisung AV11-2004 vom 20. Juli 2004



# Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Grundsätze</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>Übersicht Verifikationsschritte – Checkliste</b>	<b>4</b>
<b>4.</b>	<b>Einzelne Verifikationsschritte</b>	<b>5</b>
4.1	Planeinteilungsentwurf	5
4.2	Vermarkung	5
4.3	Datensicherung	6
4.4	LFP-Netzentwurf	6
4.5	LFP3-Versicherung	6
4.6	LFP-Berechnung: frei gelagert	6
4.7	Definitive LFP-Berechnung	7
4.8	Interpolation / Transformation (LFP, GP, SP)	8
4.9	Grenzpunktberechnung	8
4.10	Liegenschaftsdefinition	9
4.11	Bodenbedeckung und Einzelobjekte	9
4.12	Flächenvergleichsliste	9
4.13	Öffentliche Auflage des Vermessungswerkes	10
4.14	Mitteilung geänderter Flächen bei Erneuerungen	10
4.15	Plan für das Grundbuch	10
4.16	AV93-Daten über AVS-INTERLIS	11
4.17	Liegenschaftsbeschreibung (Flächenverzeichnis / Register)	11
4.18	Teilzahlungen	12
4.19	Schlussrechnung	12
4.20	Beitragsabrechnung	12
4.21	Technischer Bericht	12
4.22	Verifikationsbericht	13
4.23	Abschlussakten	13

## Änderungskontrolle

Version	Datum	Erstellt von	Beschreibung
2004	20.07.2004	ARV Vermessung	Neuerlass als Technische Weisung Reg. Nr. 20, Verifikation von AV93-Arbeiten
			01.09.2014: Neue Bezeichnung „AV11-2004“ und Aktualisierung nicht mehr gültiger Verweise



# 1. Grundlagen

- Gesetze und Vorschriften von Bund und Kanton, insbesondere die Weisung über die Verifikation in der amtlichen Vermessung vom 7. Juli 1995.
- Vertrag oder Dienstanweisung (Pflichtenheft) inkl. allfälliger Änderungen.
- Spezielle Anweisungen der Vermessungsaufsicht oder Vereinbarungen zwischen Unternehmer und ARE.

Die nachfolgenden Grundsätze gelten sinngemäss auch bei der Erfassung der kantonalen Mehranforderungen nach Vermessungsverordnung, § 5 LS 255. Ausführung und Prüfung richten sich nach der Weisung AV08, Kantonale Mehranforderungen der amtlichen Vermessung gemäss § 5 LS 255, sowie Anhang 1 zur Weisung AV08.

# 2. Grundsätze

- Der Unternehmer hat für die Qualität seiner Arbeit zu garantieren und mit Eigenkontrollen das Risiko eines Werkmangels zu minimieren. Das Qualitätssicherungssystem des Unternehmers soll transparent sein und vor Arbeitsbeginn mit der kantonalen Vermessungsaufsicht abgeprochen werden.
- Die Vermessungsaufsicht überprüft in erster Linie die Qualitätsnachweisführung des Unternehmers und nach Ermessen des zuständigen Verifikators mit Stichproben die geforderte Qualität. Besonders für die Attributierung der Daten sowie für die Sicherung der Vollständigkeit sind Stichproben notwendig.
- Die Verifikation soll vom Projektbeginn an begleitend durchgeführt werden, damit allfällige Mängel verhindert oder rechtzeitig korrigiert werden können.
- Falls nichts anderes vereinbart wird, ist der Unternehmer verpflichtet, die für das betreffende Operat notwendigen, in Kapitel 4 aufgeführten Unterlagen zur Verifikation bereitzustellen. Über die einzelnen Arbeitsschritte sind Aussagen zur Qualitätssicherung zu machen bzw. allfällige Stichproben zu protokollieren. Der nächste Arbeitsschritt ist in der Regel erst in Angriff zu nehmen, wenn die erforderliche Qualitätsprüfung inklusive Verifikation stattgefunden hat.



### 3. Übersicht Verifikationsschritte – Checkliste

Nr.	Arbeitsschritt	Vermessungswerk Typ			
		unvern.	HG	TN/VN Fixpunktnetz genügend	TN/VN Fixpunktnetz zu erneuern
1.	Planeinteilungsentwurf (Inselpläne)	<Datum>	<Datum>	<Datum>	<Datum>
2.	Vermarkung	<Datum>			
3.	Datensicherung	<Datum>	<Datum>	<Datum>	<Datum>
4.	LFP-Netzentwurf	<Datum>	<Datum>		<Datum>
5.	LFP3-Versicherung	<Datum>	<Datum>		<Datum>
6.	LFP-Berechnung: frei gelagert	<Datum>	<Datum>		<Datum>
7.	LFP-Berechnung: gezwängt/interpoliert	<Datum>	<Datum>		<Datum>
8.	Interpolation /Transformation (LFP, GP, SP) aufgrund Fixpunktnetzerneuerung		<Datum>		<Datum>
9.	Grenzpunktberechnung	<Datum>	<Datum>		<Datum>
10.	Parzellendefinition	<Datum>	<Datum>		
11.	Flächenvergleichsliste	<Datum>	<Datum>		<Datum>
12.	Korrekturmutation		<Datum>		<Datum>
13.	Auflage des Vermessungswerkes	<Datum>			
14.	Güterzettel	<Datum>			
15.	Mitteilung der Grundstücksflächen an Grundeigentümerinnen und -eigentümer		<Datum>		<Datum>
16.	Plan für das Grundbuch	<Datum>	<Datum>	<Datum>	<Datum>
17.	AV93-Daten über AVS	<Datum>	<Datum>	<Datum>	<Datum>
18.	Liegenschaftsbeschrieb (Flächenverzeichnis / Register)	<Datum>	<Datum>	<Datum>	<Datum>
19.	Teilzahlungen	<Datum>	<Datum>	<Datum>	<Datum>
20.	Schlussrechnung	<Datum>	<Datum>	<Datum>	<Datum>
21.	Beitragsabrechnung	<Datum>	<Datum>	<Datum>	<Datum>
22.	Technischer Bericht	<Datum>	<Datum>	<Datum>	<Datum>
23.	Verifikationsbericht	<Datum>	<Datum>	<Datum>	<Datum>
24.	Abschlussakten	<Datum>	<Datum>	<Datum>	<Datum>

<Datum>: Datum der abschliessenden Verifikation; Erledigungsdatum



## 4. Einzelne Verifikationsschritte

### 4.1 Planeinteilungsentwurf

Unternehmer liefert:

- Planeinteilungsentwurf auf Übersichtsplan 1:5000 oder 1:10000 mit Bauzonenabgrenzung, Inselplaneinteilung und Planspiegel je Inselplan

Prüfkriterien:

- Inselpläne
- Abdeckung des Siedlungsgebietes (Bauzonen, Reservezonen) mit Massstab 1:500
- Landwirtschaftsgebiet 1:1000
- Forstwirtschaftsgebiet 1:1000 oder 1:2000 / 1:2500
- Optimale Ausnützung des Planspiegels
- sinnvolle Blattabschlüsse (Eigentumsgrenzen, einfache künstliche Abschlüsse)
- Nummerierung

### 4.2 Vermarkung

Technische Weisung:

- Weisung AV07: Liegenschaften; Grenzfeststellung, Anbringen von Grenzzeichen

Unternehmer liefert:

- Vermarkungskrokis 1:500, 1:1000, 1:2000 oder 1:2500
- Entwurf des Ausschreibungstextes für die Auflage der Verpflockung / Vermarkung
- Zeugnis über die erfolgte Auflage der Verpflockung / Vermarkung und Einsprachenbehandlung

Prüfkriterien Vermarkung:

- Anforderungen an die Versicherung mit Marksteinen:
  - Höhenlage bezüglich umliegendem Gelände
  - Horizontale Kopffläche
  - Steinkopf nicht beschädigt
  - Verkeilung, Verdichtung des Erdmaterials
  - Steinkopfrichtung
- Anforderungen an die Versicherung mit Bolzen:
  - ausreichend Mörtel
  - Höhenlage bezüglich umliegendem Gelände
  - nicht vorstehend bei Mauern, Belag, Bundstein
- Vermarkung von Bogen

Prüfkriterien Ausschreibungstext:

- Gebietsbeschreibung, Art der Vermarkung, Ort und Dauer der Auflage, Fristen, Einsprachemöglichkeit, Wirkung des Stillschweigens



### **4.3 Datensicherung**

Norm:

- SNV-Norm 612'010 (Ausgabe 2000): Vermessung – Informatiksicherheit – Sicherheit und Schutz von Geodaten

Unternehmer liefert:

- Informatiksicherheitskonzept

### **4.4 LFP-Netzentwurf**

Technische Weisungen:

- Richtlinien zur Bestimmung von Fixpunkten der amtlichen Vermessung (swisstopo, 12/2010)
- Weisung AV04: Lagefixpunkte 3 (LFP3); Netzanlage, Kennzeichnung, Messungen, Auswertungen

Unternehmer liefert:

- LFP-Netzentwurf 1:2500 oder 1:5000 mit Kennzeichnung bestehender LFP, neuer LFP3 und LFP4

Prüfkriterien:

- Anschluss an LFP1 und LFP2, Anschluss an LFP3 von Nachbaroperaten
- Anzahl/Verteilung der LFP3
- Netzanlage, Netzversteifungen bei konventioneller Messtechnik

Bemerkung:

- Eine a priori-Berechnung ist für LFP3-Netze unwirtschaftlich und deshalb weder verlangt noch zu empfehlen.

### **4.5 LFP3-Versicherung**

Technische Weisung:

- Weisung AV04: Lagefixpunkte 3 (LFP3); Netzanlage, Kennzeichnung, Messungen, Auswertungen

Unternehmer liefert:

- Plan für LFP-Versicherung 1:500, 1:1000, 1:2000 oder 1:2500

Prüfkriterien:

- gemäss Technischer Weisung

### **4.6 LFP-Berechnung: frei gelagert**

Technische Weisungen:

- Richtlinien zur Bestimmung von Fixpunkten der amtlichen Vermessung (swisstopo, 12/2010)
- Weisung AV04: Lagefixpunkte 3 (LFP3); Netzanlage, Kennzeichnung, Messungen, Auswertungen

Unternehmer liefert:

- Resultate der Berechnung ausgedruckt oder als Datei mit Berechnungsplan (gemessene Verbindungen) in geeignetem Massstab



Prüfkriterien:

- Annahmen für die mittleren Fehler a priori je Messtyp und eventuell je Einzelmessung
- Prüfung Distanzmesser
- Distanzreduktion
- Berechnungsplan in geeignetem Massstab mit den effektiv für die Berechnung verwendeten Messungen
- Normierte Verbesserung  $W_i < 3.5$
- Möglicher Fehler  $G_i$
- Restklaffen bei den Fest-/Anschlusspunkten

## 4.7 Definitive LFP-Berechnung

Technische Weisungen:

- Richtlinien zur Bestimmung von Fixpunkten der amtlichen Vermessung (swisstopo, 12/2010)
- Weisung AV04: Lagefixpunkte 3 (LFP3); Netzanlage, Kennzeichnung, Messungen, Auswertungen
- Weisung AV03: Datenmodell 2001 der amtlichen Vermessung; Kap. 2.2.5, Genauigkeitswerte von Punkten

Unternehmer liefert:

- Resultate der Berechnung ausgedruckt oder als Datei mit Berechnungsplan (gemessene Verbindungen, Fehlerellipsen, Zuverlässigkeitsrechtecke) in geeignetem Massstab. Die Zusammenfassung der Berechnung ist immer als Ausdruck mitzuliefern.

Prüfkriterien:

- Fest-/Anschlusspunkte
- Ausgangskordinaten
- Annahmen für die mittleren Fehler a priori je Messtyp und eventuell je Einzelmessung
- Distanzreduktion
- Berechnungsplan in geeignetem Massstab mit den effektiv für die Berechnung verwendeten Messungen
- Normierte Verbesserung  $W_i < 3.5$
- Möglicher Fehler  $G_i$
- Ausweis der mittleren Fehler bezüglich der Toleranz gemäss TVAV
- Ausweis der erreichten Zuverlässigkeit bezüglich der Toleranz gemäss TVAV
- Berechnungsplan in geeignetem Massstab mit Fehlerellipsen (1:1) und Zuverlässigkeitsrechtecken (1:1)

Bemerkungen:

- GNSS-Netze: Frei gelagertes Netz interpolieren.
- Alte Polygonpunkte: Die zugswise Neuberechnung nach den Weisungen für die Anwendung der automatischen Datenverarbeitung in der Parzellarvermessung (ADV-Weisung vom 28.11.1974) ist zulässig und häufig vorteilhaft.



## 4.8 Interpolation / Transformation (LFP, GP, SP)

Technische Weisungen:

- Richtlinien für die Anwendung geometrischer Transformationsmethoden in der amtlichen Vermessung (swisstopo / V+D ©2003).
- Weisung AV04: Lagefixpunkte 3 (LFP3); Netzanlage, Kennzeichnung, Messungen, Auswertungen
- Merkblatt «Transformation / Interpolation, Hinweise und Empfehlungen» vom 01.04.2003

Unternehmer liefert:

- Resultate der Berechnung ausgedruckt oder als Datei. Die Zusammenfassung der Berechnung ist immer als Ausdruck mitzuliefern.

Prüfkriterien:

- Fest-/Anschlusspunkte
- Ausgangskordinaten
- Transformationsalgorithmus (Verwendetes Programm)
- Transformationsparameter
- Differenzvektoren alt - neu der transformierten Punkte
- Differenzvektoren alt - neu von Gitternetzpunkten
- Differenzvektoren frei - interpoliert (relative Differenzen)

## 4.9 Grenzpunktberechnung

Technische Weisungen:

- Richtlinie «Einsatz von GNSS bei der Bestimmung von Detailpunkten\* in der amtlichen Vermessung» (KKVA / CadastreSuisse, 03.06.2009)
- Merkblatt «GNSS bei Detailpunkten; Anwendung der Richtlinie der KKVA vom 3.6.2009 „Einsatz von GNSS bei der Bestimmung von Detailpunkten\* in der amtlichen Vermessung“»
- Weisung AV03: Datenmodell 2001 der amtlichen Vermessung; Kap. 2.2.5, Genauigkeitswerte von Punkten

Unternehmer liefert:

- Resultate der Berechnung ausgedruckt oder als Datei. Die Zusammenfassung der Berechnung ist immer als Ausdruck mitzuliefern.

Prüfkriterien:

- Grundsätze der Punktnummerierung
- Genauigkeitsausweis
- Zuverlässigkeitsausweis

Bemerkung:

- Die Berechnung nach der ADV-Weisung (28.11.1974) ist zulässig.





## 4.10 Liegenschaftsdefinition

Unternehmer hält bereit:

- Kontrollzeichnungen im erforderlichen Massstab

Prüfkriterien:

- Kontrollzeichnung mit aufgelegtem, gültigem Vermarkungsplan vergleichen
- Kontrollzeichnung mit aufgelegtem, gültigem Neuzuteilungsplan vergleichen
- Kontrollzeichnung mit altem, gültigem Grundbuchplan (Alu-Tafel) vergleichen
- Liegenschaftsgrenzen an Operatsrändern

## 4.11 Bodenbedeckung und Einzelobjekte

Technische Weisung:

- Weisung AV05: Bodenbedeckung; Detaillierungsgrad in der amtlichen Vermessung (AV93)
- Weisung AV06: Einzelobjekte; Detaillierungsgrad in der amtlichen Vermessung (AV93)

Unternehmer liefert / hält bereit:

- Kontrollzeichnungen im Massstab 1:2500/1:2000 oder grösser mit zweckmässiger Einfärbung der verschiedenen Objektarten.

Prüfkriterien:

- Vollständigkeit und Attribute; Prüfung anhand von Übersichtsplan oder Luftbildern, eventuell mit Feldbegehung
- Plausibilität der Objektbildung (Plot 1:2500 oder 1:2000 mit Liegenschaften und farbiger Bodenbedeckung)
- Geometrische Beziehung zwischen Objekten der Ebenen Liegenschaften, BB und EO (Zusammenlegung von Linien innerhalb der einfachen mittleren Fehler gemäss TVAV)
- Kontinuität an Operatsrändern
- Öffentliche Gewässer übereinstimmend mit Plan der öffentlichen Gewässer
- Gebäudenummern

## 4.12 Flächenvergleichsliste

Unternehmer liefert:

- Flächenvergleichsliste

Prüfkriterien bei Neuvermessungen (Zweiterhebungen) nach einer Landumlegung:

- Grosse Flächendifferenzen zwischen Neuzuteilung und Vermessung. Der Richtwert für weitere Untersuchungen beträgt  $1.1 * \sqrt{F}$ .

Prüfkriterien bei Erneuerungen:

- Toleranz gemäss Tabelle der Fehlergrenzen (Ausgabe 1965) der Flächenberechnung im Massstab des alten Grundbuchplanes (Alu-Tafel)
- Toleranzüberschreitungen mit Kontrollzeichnungen, anhand der Neuvermessungs- oder Nachführungsakten oder der Grenzpunktberechnung überprüfen.



## 4.13 Öffentliche Auflage des Vermessungswerkes

Unternehmer liefert bei Neuvermessungen:

- Entwurf des Ausschreibungstextes für die Auflage des Vermessungswerkes
- Kopie(-n) der Publikation(-en)
- Zeugnis über die erfolgte Auflage des Vermessungswerkes und die Einsprachenbehandlung

Prüfkriterien Ausschreibungstext:

- Gebietsbeschreibung, Ort und Dauer der Auflage, Fristen, Güterzettel, Verpflichtung des Vertreters bei Gesamteigentum, Pflicht zu Einsichtnahme, Rechtsmittelbelehrung (Einsprachemöglichkeit), Wirkung des Stillschweigens

Unternehmer hält bereit:

- Planeinteilung
- Kopien der Pläne für das Grundbuch
- Güterzettel
- Sevitutsgewässerverzeichnis

## 4.14 Mitteilung geänderter Flächen bei Erneuerungen

Unternehmer liefert:

- Muster einer Mitteilung an die Grundeigentümerinnen oder -eigentümer (Mitteilung bei Toleranzüberschreitung verlangt)
- bei Mitteilung durch öffentliche Publikation: Ausschreibungstext, Bestätigung

Unternehmer hält bereit:

- Versandliste Mitteilungen

Bemerkung:

- Die Berichtigung eigentlicher Fehler braucht eine Mutation.

## 4.15 Plan für das Grundbuch

Technische Weisungen:

- Weisung «Amtliche Vermessung; Darstellung des Planes für das Grundbuch» (swisstopo, vom 09.03.2007, Stand 01.02.2014)
- Weisung AV09: Grafische Auszüge der amtlichen Vermessung

Unternehmer hält bereit:

- Pläne für das Grundbuch (Kontrollzeichnungen)

Prüfkriterien:

- gemäss Technischen Weisungen



## 4.16 AV93-Daten über AVS-INTERLIS

Technische Weisungen:

- Weisung AV03: Datenmodell 2001 der amtlichen Vermessung (inkl. Anhänge)
- Weisung AV05: Bodenbedeckung; Detaillierungsgrad in der amtlichen Vermessung (AV93)
- Weisung AV06: Einzelobjekte; Detaillierungsgrad in der amtlichen Vermessung (AV93)

Unternehmer liefert:

- INTERLIS-Datensatz (xxx.itf)
- Prüfprotokoll der Kontrolle mit dem igChecker\_ZH (Online-Zugriff)
- Kontrollzeichnungen (z.B. Übersichtsplandarstellung)

Prüfkriterien:

- Fixpunkte (LFP1+2 / HFP1+2: Übereinstimmung mit Fixpunktdatenservice FPDS)
- Bodenbedeckung / Einzelobjekte -> siehe 4.11
- Nomenklatur: Übereinstimmung mit Flurnamenplan und Flurnamenliste
- Liegenschaften: Katasternummern
- Selbständige und dauernde Rechte
- Dienstbarkeiten
- Rohrleitungen
- Administrative Einteilungen
  - Nummerierungsbereiche
  - Gemeindegrenzen inkl. Hoheitsgrenzpunkte
  - Bezirksgrenzen
  - Kantonsgrenzen
  - Landesgrenzen
  - Planeinteilung
  - Toleranzstufeneinteilung
  - Rutschgebiete gemäss Art. 660a ZGB
  - Gebäudeadressen
  - Planrahmen
  - Dienstbarkeiten

## 4.17 Liegenschaftsbeschrieb (Flächenverzeichnis / Register)

Technische Weisung:

- Weisung AV02: Laufende Nachführung der amtlichen Vermessung; Kap. 3, Technische Dokumentation

Unternehmer hält bereit:

- Liegenschaftsbeschriebe (Flächenverzeichniskarten)

Prüfkriterien:

- gemäss Technischer Weisung



## 4.18 Teilzahlungen

Unternehmer liefert:

- Rechnungen im Doppel zum Visum an ARE

Prüfkriterien:

- Vertrag, insbesondere Zahlungsprogramm
- Arbeitsfortschritt

## 4.19 Schlussrechnung

Unternehmer liefert:

- Rechnung im Doppel zum Visum an ARE

Prüfkriterien:

- Vertrag

## 4.20 Beitragsabrechnung

Unternehmer liefert:

- Grundlagen und Entwurf nach Absprache mit ARE

Prüfkriterien:

- Vertrag

## 4.21 Technischer Bericht

Inhalt (Empfehlung für Unternehmer):

- Operatsbeschreibung:
  - Perimeter, Ausdehnung, Flächen
  - Ausgangslage (Kurzbeschreibung)
  - Anforderungen (Datenkatalog, Mehranforderungen)
- Fixpunkte:
  - Versicherung / Kennzeichnung; Punktdichte
  - Datenerfassung (Messmethode, Instrumente, Datenfluss)
  - Berechnungen (eingesetzte Hard- und Software)
  - Begründung der Festpunktwahl
  - Resultate (erreichte Genauigkeits- und Zuverlässigkeitswerte, verbleibende Spannung)
- Liegenschaften:
  - Vermarkung
  - Verpflockung
  - Auflage der Verpflockung und Vermarkung, Einsprachenerledigung
  - Hoheitsgrenzen
  - öffentliche Gewässer
  - Datenerfassung (Messmethode, Instrumente, Datenfluss)
  - Datenaufbereitung (eingesetzte Hard- und Software)
  - Resultate (erreichte Genauigkeits- und Zuverlässigkeitswerte)



- Bodenbedeckung, Einzelobjekte:
  - Datenerfassung (Messmethode, Instrumente, Datenfluss)
  - Datenaufbereitung (eingesetzte Hard- und Software)
- Nomenklatur:
  - Erhebung der Lokalnamen
  - Nomenklaturplan
- Rohrleitungen:
  - Datenerfassung (Messmethode, Instrumente, Datenfluss, Übernahme bereits bestehender Daten)
  - Datenaufbereitung (eingesetzte Hard- und Software)
- Administrative Einteilungen:
  - Bearbeitete Themen: Grundlagen
- Pläne für das Grundbuch:
  - Erstellung
  - Auflage des Vermessungswerkes, Einsprachenerledigung
- Liegenschaftsbeschrieb, Register
- Datenverwaltung während und nach der Bearbeitung
- Eingesetztes Personal, Subunternehmer
- Kosten
- Schlussbemerkungen
- Verzeichnis der abgelieferten Bestandteile (Daten und Akten)

## **4.22 Verifikationsbericht**

Grundsatz: Im Verifikationsbericht soll der technische Bericht nicht wiederholt werden.

Inhalt (Empfehlung):

- Anordnung, Werkvertrag / Dienstanweisung
- Verifikationstermine, -etappen, -ergebnisse und die weiteren Arbeiten beeinflussende Entscheide je Informationsebene.
- Beschrieb der Arbeiten, soweit im technischen Bericht nicht enthalten
- Auflage der Verpflockung / Vermarkung und des Vermessungswerkes
- Termineinhaltung
- Sicherstellung
- Würdigung des Werkes, kantonale Genehmigung
- Kostenzusammenstellung, Beiträge

## **4.23 Abschlussakten**

Akten für Genehmigung und Anerkennung werden vom ARE erstellt.