

A1.2 Messverfahren der Satellitengeodäsie**A1.2.1 Grundsätze und Begriffsbestimmungen**

(1) Als Messverfahren der Satellitengeodäsie im Sinne dieser Richtlinien sind diejenigen anzusehen, die ausschließlich oder in Kombination mit anderen Messverfahren globale satellitengestützte Navigationssysteme – Global Navigation Satellite Systems (GNSS), wie z. B. GPS und/oder GLONASS – nutzen. Diese können sowohl zur Bestimmung des liegenschaftsbezogenen Aufnahmepunktfeldes (LAP-Feld) gemäß Kapitel 3 als auch zur Objektvermessung (Kapitel 4) angewendet werden.

Definition und Anwendungsbereiche

(2) Es sind ausschließlich präzise differenzielle GNSS-Messverfahren zulässig, deren Ergebnisse die Anforderungen an die Lage- und Höhengenaugigkeit, insbesondere die Vorgaben des Objektartenkataloges (Anhang A), zuverlässig und wirtschaftlich erfüllen.

Messverfahren

Die Ergebnisse der GNSS-Messungen können im Felde direkt (Echtzeit-Verfahren) oder erst nach späterer Auswertung (Post-Processing) zur Verfügung stehen.

(3) Die Koordinaten der mit satellitengeodätischen Messungen bestimmten Punkte sind in den einheitlichen, liegenschaftsbezogenen Bezugssystemen für die Lage und Höhe zu bestimmen. Dazu sind die Ergebnisse ggf. durch Transformationen und/oder Umformungen in die liegenschaftsbezogenen Bezugssysteme zu überführen. Die Ergebnisse der Messungen und Auswertung sind nachvollziehbar aufzubereiten und nachzuweisen.

Bezugssysteme

(4) Durch GNSS-Messungen werden in aller Regel ellipsoidische Höhen bezogen auf das GRS 80-Ellipsoid des ETRS 89 bestimmt. Zur Berechnung von Höhen im liegenschaftsbezogenen Höhenbezugssystem sind die Geoidundulationen in Bezug auf das zugrunde liegende Referenzellipsoid zu berücksichtigen. Im Regelfall ist das GCG05 – German Combined Quasi Geoid – des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie (BKG) als Geoidmodell zu verwenden. Das jeweils verwendete Geoidmodell ist nachzuweisen.

Höhenbestimmung mit GNSS-Verfahren

Aufgrund der geringen Höhengenaugigkeit ist die Höhenbestimmung von LHP durch satellitengeodätische Messungen ausgeschlossen.

Durchführung der Messungen

(5) Die Bestimmung von Punkten der liegenschaftsbezogenen Festpunktfelder durch GNSS-Verfahren ist durch mindestens zwei voneinander unabhängige Messungen durchzuführen. Für unabhängige Mehrfachbestimmungen eines Punktes müssen jeweils:

- eine veränderte Satellitenkonstellation vorliegen (zeitlicher Abstand zwischen den Messungen von mindestens 30 Minuten),
- eine genähert gleichmäßige Verteilung der Satelliten in Ost-West- sowie Nord-Süd-Richtung während der Messungen vorliegen,
- ein unabhängiger Neuaufbau der Satellitenantenne auf dem Neupunkt vorgenommen werden,
- eine Neuinitialisierung des Satellitenempfängers vorgenommen werden.

Objektvermessung mit GNSS-Verfahren

(6) Bei Objektvermessungen reicht im Regelfall eine einfache Bestimmung der Punkte aus. Die Einhaltung der Genauigkeiten nach den Vorgaben des Objektartenkataloges (Anhang A) ist sicherzustellen und durch Messungen zu Kontrollpunkten nachzuweisen.

Temporäre Anschlusspunkte

A1.2.1 Temporäre Anschlusspunkte

Temporäre Anschlusspunkte sind unvermarktete Aufnahmepunkte, die nur zum Anschluss von Objektvermessung mit terrestrischen Messverfahren dienen. Die Bestimmung erfolgt mit satellitengestützten Vermessungsverfahren in Echtzeit. Die Genauigkeit und Homogenität in Bezug auf liegenschaftsbezogene Festpunktfelder ist in geeigneter Weise zu überprüfen. Die Überprüfung ist nachzuweisen.

Transformationspunkte

A1.2.2 Transformationspunkte

(1) Punkte, die für die Transformation von ETRS89 in die Bezugssysteme der liegenschaftsbezogenen Festpunktfelder und umgekehrt verwendet werden, wenn die Bezugssysteme der Liegenschaft nicht dem neuen amtlichen Bezugssystem (ETRS89) entsprechen, werden als Transformationspunkte bezeichnet. Für diese müssen Koordinaten sowohl im Ursprungs- als auch Zielbezugssystem vorhanden sein bzw. bestimmt werden.

(2) Transformationspunkte sind entsprechend der örtlichen Gegebenheiten:

- vor Durchführung der Messungen durch die bauverwaltende Stelle vorzugeben, wenn für die Liegenschaft bereits ausgewiesene Punkte im Festpunkt-Nachweis vorhanden sind,
- auf der Grundlage bereits vorhandener liegenschaftsbezogener Festpunktfelder von der bauverwaltenden Stelle festzulegen und im Rahmen der Vermessungsleistungen mit satellitengeodätischen Messverfahren zu bestimmen,
- bei Neuanlage liegenschaftsbezogener Festpunktfelder gemäß Kapitel 3 neu zu bestimmen.

(3) Die Lage der Transformationspunkte ist so zu wählen, dass sie das Transformationsgebiet umschließen (möglichst am Rand einer Liegenschaft). Für eine durchgreifend kontrollierte räumliche Koordinatentransformation sind mindestens 6 Transformationspunkte zu verwenden.

(4) Bei Neuvermessung einer Liegenschaft wird empfohlen, als einheitliches Bezugssystem für die Liegenschaft das ETRS89 mit der kartographischen Abbildung UTM zu verwenden. Dabei kann auf die Ausweisung von Transformationspunkten verzichtet werden, da sich die GNSS-Messungen unter Einbindung von Referenzstationsdiensten Messwerte in diesem Bezugssystem liefern. In diesem Fall sind lediglich Kontrollpunkte einzurichten.

A 1.2.1.3 Kontrollpunkte

Punkte, mit denen die Ergebnisse der satellitengeodätischen Messungen sowie der Transformationen geprüft werden, werden als Kontrollpunkte bezeichnet. Kontrollpunkte sind zu Beginn und zum Abschluss von Messungen auf einem Standpunkt koordinatenmäßig durch das angewandte GNSS-Verfahren zu bestimmen und mit den Sollwerten zu vergleichen. Bei Verwendung von Echtzeitverfahren sind die Kontrollpunkte nach jeder Neuinitialisierung eines Satellitenempfängers und am Ende der Messungen in einem Aufnahmegebiet zu bestimmen.

A 1.2.1.4 Aufstellung und Antennenkorrektur

(1) Die Satellitenantennen sind einheitlich nach Norden auszurichten. Durch den Einsatz typgleicher Satellitenantennen kann der Einfluss der Antennenparameter minimiert werden, dass eine weitere rechnerische Berücksichtigung im Regelfall nicht mehr erforderlich ist.

Einrichtung und Verwendung

Auswahl von Transformationspunkten

Einrichtungsbedarf

Kontrollpunkte

Aufstellung

Antennenkorrektur

Punktauswahlkriterien

Anschluss an vorhandene Festpunktfelder

(2) Da insbesondere bei Echtzeitverfahren die Nordausrichtung nicht gewährleistet werden kann, ist dabei eine rechnerische Korrektur des Einflusses erforderlich. Im Regelfall ist die Verwendung aktueller typbezogener Kalibrierparameter im IGS-Format ausreichend.

A 1.2.2 Planung und Durchführung der GNSS-Messungen

(1) Bei der Punktbestimmung durch GNSS-Messungen sind bei der Punktauswahl nachfolgende Kriterien zu berücksichtigen:

- Die Ausführung von tachymetrischen Folgemessungen ist bei der Festlegung von LAP sicherzustellen. Dies umfasst insbesondere die Verfügbarkeit von Anschlusssichten zu benachbarten Festpunkten und die Möglichkeit zur Freien Stationierung über mehrere Anschlusspunkte.
- Die Möglichkeit des zentrischen Aufbaus der Satelliten-Antenne über dem Standpunkt ist zu gewährleisten.
- Die Abschattung der Satelliten durch umstehende Hindernisse wie Bewuchs, Topographie oder Bebauung darf grundsätzlich einen maximalen Elevationswinkel von 15° nicht übersteigen.
- Signalstörungen durch Reflexionen (Mehrweg-Effekte) und Signalbeugung an Objekten im Strahlungsweg sind zu vermeiden. Deshalb ist u. a. ausreichender Abstand zu reflektierenden Oberflächen – z. B. Gebäudewänden, ruhendem Verkehr, stark befahrenen Straßen sowie Wasseroberflächen – sowie Hindernissen im Strahlungsweg einzuhalten.
- Bei elektromagnetischen Strahlungsquellen, die Störungen des Empfangs der Satellitensignale hervorrufen können, ist ein ausreichender Abstand der Antennenstandorte zu wählen.

(2) GNSS-Messungen sind analog zu den Regelungen in den Kapiteln 3.2 sowie 4.3 an die liegenschaftsbezogenen Festpunktfelder bzw. die Festpunktfelder der Vermessungsverwaltung anzuschließen, wenn dieses zur Herstellung eines einheitlichen Lagebezugs der satellitengeodätischen Messungsergebnisse im liegenschaftsbezogenen Lagebezugssystem erforderlich ist.

(3) Entsprechend der örtlichen Gegebenheiten und dem eingesetzten Messverfahren können als Anschlusspunkte verwendet werden:

- LAP, die als Transformationspunkte im Festpunktnachweis ausgewiesen sind,
- permanente, vernetzte Referenzstationen der präzisen Referenzstationsdienste (z. B. SAPOS, ascos) und
- als Transformationspunkte ausgewiesene Festpunkte der Vermessungsverwaltungen.

Durch die Auswahl der Anschlusspunkte ist sicherzustellen, dass ein homogener Übergang der GNSS-Messungen in die liegenschaftsbezogenen Bezugssysteme möglich ist.

(4) Die Messungszeiträume sind so zu wählen, dass eine ausreichende Anzahl von Satelliten oberhalb eines Elevationswinkels von 15° während einer Beobachtung gewährleistet ist. Des Weiteren muss zum Messungszeitpunkt die Satellitenkonstellation den Genauigkeitsanforderungen entsprechende Ergebnisse gewährleisten. Die Qualität der Satellitenkonstellation wird durch DOP-Werte (Dilution of Precision) ausgedrückt. Grundsätzlich sollen die DOP-Werte einen Grenzwert von 8 nicht überschreiten. Die DOP-Werte für die jeweilige Punktbestimmung sind im Messungsprotokoll nachzuweisen. Die Dauer der jeweiligen Messung sowie der Messungszeitpunkt sind an die Genauigkeitsanforderungen anzupassen.

A 1.2.3 Bezugssystem und Transformation

(1) Das Bezugssystem der GNSS-Referenzstationsdienste ist das ETRS89 – European Terrestrial Reference System 1989. Es wird realisiert durch die Koordinaten der Referenzstationen im ETRF89 – European Terrestrial Reference Frame 1989. Für die Referenzstationen werden UTM-Koordinaten im Lagestatus 489 mit ellipsoidischer Höhe im Höhenstatus 300 geführt.

(2) Für alle mit den Referenzstationsdiensten bestimmte Punkte sind die Koordinaten, soweit sie nicht den liegenschaftsbezogenen Lage- sowie Höhenbezugsystemen entsprechen, durch Transformation in diese zu überführen. Dazu ist u. U. ein Datumsübergang vorzunehmen.

Werden für GNSS-Messungen eigene, lokale Referenzstationen genutzt, sind die Vorgaben zur Transformation bei Nutzung von Referenzstationsdiensten sinngemäß anzuwenden.

Auswahl der Anschlusspunkte

Messungszeiträume und Satellitenkonstellation

Bezugssystem

Transformation

Transformationsverfahren

Transformationsparameter

Vorausberechnung

Kontrolle der Transformation

Zulässige Abweichungen

Nachbarschaftliche Anpassung

Netzoptimierung

(3) Für die Durchführung von Transformationen zwischen den Bezugssystemen sind diejenigen Verfahren zugelassen, die sicherstellen, dass die Fehlereinflüsse durch das Berechnungsverfahren geringer sind als die zulässigen Abweichungen an den Transformationspunkten. Dieses ist anhand von Kontrollpunkten zu überprüfen und nachzuweisen.

(4) Für jede Vermessung mit satellitengeodätischen Messverfahren sind die Transformationsparameter, falls erforderlich, neu zu bestimmen.

(5) Die Transformationsparameter sind grundsätzlich vor Beginn einer Objektvermessung (Vorausberechnung) zu bestimmen. Es sind mindestens vier umliegende identische Punkte zu verwenden, die in der Festpunktfeldakte als Transformationspunkte gekennzeichnet sind.

(6) Die neu berechneten Transformationsparameter sind mit Hilfe mindestens eines im Messgebiet liegenden Kontrollpunktes zu überprüfen. Als Kontrollpunkte sind lagesichere, GNSS-taugliche LAP zu verwenden, für die Lagekoordinaten im liegenschaftsbezogenen Lagebezugssystem sowie Höhen im liegenschaftsbezogenen Höhenbezugssystem vorliegen.

(7) Die Überführung in das liegenschaftsbezogene Lagebezugssystem gilt als einwandfrei, wenn die Differenz zwischen den Sollkoordinaten und berechneten Koordinaten des Kontrollpunktes die größten zulässigen Abweichungen von:

$$Z_x, Z_y = \pm 0,020 m$$

nicht überschreiten.

Wird die größte zulässige Abweichung am Kontrollpunkt überschritten, so ist die Überführung in das Liegenschaftsbezugssystem an mindestens einem weiteren Kontrollpunkt zu überprüfen.

(8) Bestätigt sich das Überschreiten der größten zulässigen Abweichung, ist nach der Transformation über örtliche Transformationspunkte eine nachbarschaftliche Anpassung durchzuführen. Sie ist mit einer ausreichenden Anzahl (> 3) flächenhaft über den Horizont verteilter örtlicher Transformationspunkte durchzuführen. Die Lageanpassung ist mindestens zweimal unabhängig voneinander durchzuführen.

(9) In Gebieten, in denen im Rahmen der Transformationsberechnung die größte zulässige Abweichung an den Kontrollpunkten wiederholt überschritten wird, sind Netzoptimierungsarbeiten der liegenschaftsbezogenen Festpunktfelder notwendig.

(10) Die größten zulässigen linearen Restabweichungen aus den Transformationen betragen: **Lineare Restabweichungen**

$$Z_L = 0,030m$$

Diese sind entfernungsabhängig gewichtet zu verteilen, um dem Prinzip der Nachbarschaft zu genügen.

A 1.2.4 Anwendung satellitengeodätischer Echtzeitverfahren

A 1.2.4.1 Grundsätze

(1) Für relative GNSS-Messungen in Echtzeit unter Einbeziehung permanenter Referenzstationsdienste können alle Dienste genutzt werden, die die Genauigkeitsanforderungen dieser Richtlinien erfüllen. Hierzu zählen insbesondere der SAPOS HEPS-Dienst der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Bundesrepublik Deutschland (AdV) und der PED-Dienst des privatwirtschaftlichen ascos-Referenznetzes. **Referenzstationsdienste**

(2) Die satellitengeodätischen Messungen in Echtzeit (realtime) in Bezug auf vernetzte Referenzstationsdienste können insbesondere für: **Anwendungsgebiete**

- Lagestimmung der LAP,
- Bestimmung von temporären und besonderen Anschlusspunkten und
- Aufnahme von Objektpunkten

eingesetzt werden, wenn diese die Genauigkeitsanforderungen dieser Richtlinien erfüllen.

A 1.2.4.2 Vermessungsanordnung, Vermessung und Auswertung

(1) Die Referenzstationsdienste (SAPOS-HEPS, ascos-PED) sind mit flächenhafter Vernetzung zu nutzen. Steht die Vernetzung nicht zur Verfügung, darf wegen der entfernungsabhängigen Fehlereinflüsse die Entfernung zwischen Referenzstation und mobilem GNSS-Empfänger 10 km nicht überschreiten. Für die Minimierung der Entfernung zwischen Referenzstationen besteht die Möglichkeit des Einsatzes von virtuellen Referenzstationen. **Flächenhafte Vernetzung**

(2) Die geforderte Genauigkeit und Zuverlässigkeit wird in der Regel durch Einhaltung folgender, zusätzlich zu den in Kapitel A1.2.1 dieser Anlage definierten Grundsätzen erreicht: **Grundsätze**

- Der PDOP als Indikator der Satellitengeometrie soll den Wert drei nicht überschreiten.

Mehrfachmessungen

- Die Beobachtungsdauer bis zur Festsetzung der Trägerphasen-Mehrdeutigkeiten (Initialisierung) darf nicht mehr als drei Minuten betragen. Wird diese Zeitdauer deutlich überschritten, so ist die Messung sofort oder zu einem späteren Zeitpunkt zu wiederholen.
- Antennenhöhen sind für alle Punkte zu messen und bei der Auswertung zu berücksichtigen.

(3) Die Koordinaten für LAP, Kontrollpunkte, temporäre Anschlusspunkte sowie für örtliche Transformationspunkte sind bei jeder Aufstellung aus dem Mittelwert mindestens zweier Einzelmessungen abzuleiten. Dabei wird vor jeder Einzelmessung neu initialisiert.

Die größten zulässigen Lageabweichungen:

- zwischen dem Mittelwert einer Aufstellung und den zugehörigen Einzelmessungen sowie
- zwischen dem Gesamtmittel und dem Mittelwert einer Aufstellung (nicht bei örtlichen Transformationspunkten)

betragen jeweils:

$$Z_x, Z_y = \pm 0,020m$$

Für Objektpunkte gelten die Festlegungen des Objektartenkatalogs (Anlage 1).

A 1.2.4.3 Nachweise

(1) Die unter Verwendung der Referenzstationsdienste bestimmten Punkte sind gesondert nachzuweisen. Die Nachweise enthalten:

- Transformationspunkte aus der Vorausberechnung sowie die Restabweichungen an den Transformationspunkten,
- ggf. aus der nachbarschaftlichen Anpassung die örtlichen Transformationspunkte, deren Restabweichungen und die Parameter der Lageanpassung,

Nachweise bei Nutzung permanenter Referenzstationen

- Angaben zu Kontrollpunkten:
 - Bezeichnung (Punktnummer),
 - Koordinaten aus dem Festpunkt-Nachweis (Sollwert),
 - Gesamtmittel und Mittelwerte der Aufstellungen (Istwert),
 - Differenzen zwischen Soll- und Istwert,
 - Anzahl der Einzelmessungen je Aufstellung
- Angaben zu Anschlusspunkten:
 - Bezeichnung (Punktnummer),
 - Koordinaten der Lage (Sollwert oder Gesamtmittel),
 - Höhe (auf cm),
 - Mittelwerte der Aufstellungen (Istwert),
 - Abweichungen zwischen Gesamtmittel und dem Mittelwert einer Aufstellung,
 - Anzahl der Einzelmessungen je Aufstellung.

Sofern die größten zulässigen Abweichungen überschritten werden, ist dieses nachzuweisen.

Im satellitengeodätischen Messungsprotokoll sind bei LAP nachzuweisen:

- Allgemeine Daten:
 - GNSS-Empfänger- und ggf. Controllertyp, -nummer und Firmware-Version,
 - Satellitenantennentyp und -nummer,
 - Bezeichnung und Version der Auswertesoftware,
 - Transformationsparameter,
- Punktbezogene Daten:
 - Antennenhöhe bis Antennenreferenzpunkt,
 - Satellitenanzahl und PDOP,
 - Datum und Uhrzeit der Punktbestimmungen,
 - Messwerte aller Einzelmessungen

Im Festpunktnachweis für LAP sind, sofern die einheitlichen liegenschaftsbezogenen Bezugssysteme diesen nicht entsprechen, UTM-Koordinaten und ellipsoidische Höhen im Bezugssystem ETRS89 für die direkt mit satellitengeodätischen Verfahren bestimmten Punkte zusätzlich nachzuweisen. Dabei sind Lagekoordinaten auf mm und Höhen auf cm anzugeben.

Die Bestimmung von LAP wird durch die LAP-Netzübersicht bzw. die Festpunkt-Beschreibung als bildliche Darstellung sowie zusätzlich durch das satellitengeodätische Messungsprotokoll dokumentiert.

Das satellitengeodätische Messungsprotokoll ist zu den Festpunktfeld-Akten zu nehmen.

A 1.2.4.4 Kontrolle der Messungen in Echtzeit (RTK-Verfahren)

(1) Echtzeitmessungen sind durch Kontrollpunkte im Aufnahmegebiet durchgreifend zu kontrollieren. Hierzu sind im Aufnahmegebiet wenigstens drei flächenhaft verteilte Kontrollpunkte zu schaffen, die mindestens zu Beginn und zum Abschluss der Messungen aufzumessen sind. Ebenso ist die Messung der Kontrollpunkte nach Neuinitialisierung des Empfängersystems vorzunehmen.

(2) Die Kontrollmessungen sind gesondert nachzuweisen.

A 1.2.4.5 Echtzeit-Messungen mit lokaler Referenzstation

(1) Bei Echtzeit-Messungen mit lokalen Referenzstationen sind die Vorgaben für die Messungen mit permanenten Referenzstationen analog anzuwenden.

(2) Durch Anschluss dieser Messungen an vorgegebene Transformationspunkte des Festpunktfeldnachweises ist ein Bezug zu den liegenschaftsbezogenen Bezugssystemen herzustellen. Die Transformationspunkte müssen das Messgebiet umschließen.

A 1.2.5 Messungen und Auswertungen im Postprocessing

A 1.2.5.1 Messungen

(1) Als Messverfahren für die spätere Auswertung im Postprocessing kommen in Betracht:

- die Messung in Aufstellungsgruppen,
- Messungen mit lokaler Referenzstation,
- Messung mit Anschluss an die permanenten Referenzstationsdienste (wie bei Echtzeitverfahren).

(2) Messungen mit Postprocessing-Auswertungen sind vornehmlich für die Koordinatenbestimmung von Festpunkten sowie von lokalen Anschlusspunkten einzusetzen.

Kontrollmessungen

Nachweis der Kontrollmessungen

Lokale Referenzstation

Anschluss der Messungen

Messverfahren

Anwendungsgebiet

(3) Die Messzeit (Dauer der Datenaufzeichnung) ist zur Einhaltung der erforderlichen Genauigkeit in Abhängigkeit von:

- dem Messverfahren,
- der Länge der zu bestimmenden Basislinien,
- der Satellitenkonstellation,
- der Qualität der eingesetzten Satellitenantennen und GNSS-Empfänger und
- den örtlichen Bedingungen

zu wählen.

A1.2.5.2 Auswertung der satellitengeodätischen Messungen im Postprocessing

(1) Die satellitengeodätischen Messungen im Postprocessing sind auf geeignete Weise, z. B. durch eine freie Netzausgleichung oder die Berechnung von Schleifenschlüssen, auf grobe Fehler zu kontrollieren. Fehlerhafte Messungen werden aus der Auswertung eliminiert und ggf. durch neue Messungen ersetzt. Die Kontrolle der Messungen auf grobe Fehler ist nachzuweisen.

(2) Die Koordinaten der mit GNSS-Verfahren gemessenen Punkte sind in die liegenschaftsbezogenen Bezugssysteme zu transformieren (siehe A1.2.3). Die Auswahl des geeigneten Transformationsverfahrens ist den aufgabenbezogenen Anforderungen an die Punktbestimmung (zwei- bzw. dreidimensionale Punkte, Genauigkeitsschranken) anzupassen.

Bei unabhängigen Mehrfachbestimmungen liegenschaftsbezogener Festpunkte sind die Transformationsparameter der Koordinaten aus den GNSS-Messungen in die liegenschaftsbezogenen Bezugssysteme unabhängig voneinander für die jeweilige Session zu bestimmen.

A 1.2.5.3 Nachweise der satellitengeodätischen Messungen

(1) Zusätzlich zu den Nachweisen gemäß Kapitel 3 bzw. 4 sind bei Einsatz satellitengeodätischer Messverfahren folgende Unterlagen beizubringen:

- Kontrolle der Messungen auf grobe Fehler,
- Transformationsparameter, Restabweichungen an den Anschlusspunkten, Koordinaten der Neupunkte in den liegenschaftsbezogenen Bezugssystemen.

Messzeiten

Kontrolle der Messungen

Transformation der Ergebnisse

Umfang der zusätzlichen Nachweise

Bei Punktbestimmungen im LAP-Feld sind ferner beizubringen:

- LAP-Übersicht gemäß Anlage 3,
- Koordinatendifferenzen zwischen den Mehrfachbestimmungen und endgültige Koordinaten aus der Mittelwertbildung.

Bestätigen und Prüfen der Nachweise

(2) Die Nachweise der satellitengeodätischen Messungen sind analog zu den Kapiteln 3 und 4 zu bestätigen und zu prüfen.

Übernahme der Ergebnisse

(3) Die Ergebnisse der Objektvermessungen mit satellitengeodätischen Verfahren sind zeitnah in die Liegenschaftsbestandsdokumentation (Kapitel 2) zu übernehmen. Bei Messungen im LAP-Feld sind die Festpunktfeldakten durch die Ergebnisse der GNSS-Messungen zu ergänzen.