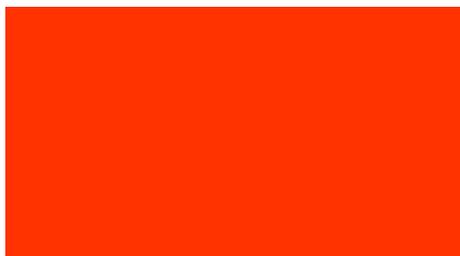
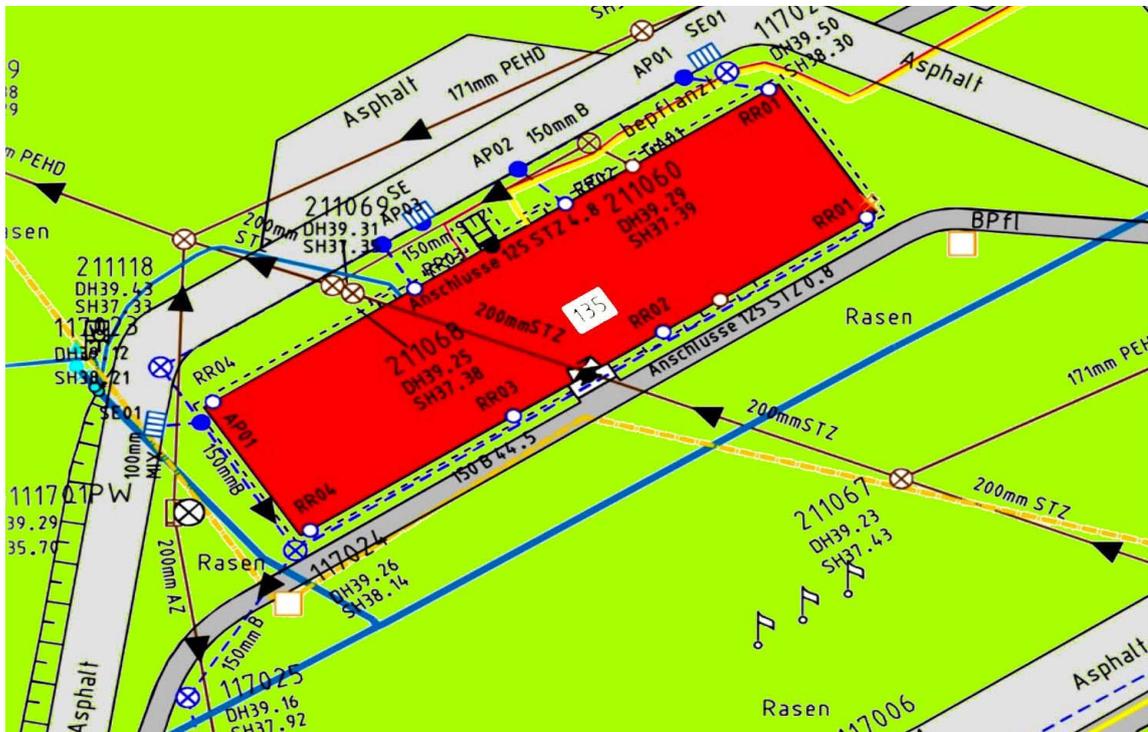




# Baufachliche Richtlinien Vermessung (BFR Verm)

Grundlagen der Liegenschaftsbestandsdokumentation





---

# Vorwort zur 3. Auflage

Seit Einführung der Baufachlichen Richtlinien Vermessung (BFR Verm) im Jahre 1995 hat die Bestandsdokumentation von Außenanlagen auf Liegenschaften des Bundes zunehmend an Bedeutung gewonnen.

Inzwischen stellen sie eine wesentliche Grundlage für ein am Lebenszyklus von Liegenschaften orientiertes, wirtschaftliches und ganzheitliches Bau- und Liegenschaftsmanagement dar.

Ein ständig wachsender Anwenderkreis mit weiteren Anforderungen an raumbezogenen Informationen, die Weiterentwicklung von vermessungstechnischen Verfahren sowie Hinweise aus der praktischen Anwendung waren Anlass, die Richtlinien entsprechend fortzuschreiben.

Gegenüber der 2. Auflage wurde eine Umstellung der Kapitelreihenfolge vorgenommen, um die Zielsetzung dieser Richtlinien – eine bundesweit einheitliche Liegenschaftsbestandsdokumentation – deutlicher hervorzuheben.

Die derzeitige von den Vermessungs- und Katasterverwaltungen der Länder vorgenommene Umstellung der Festpunktfelder auf das amtliche Bezugssystem ETRS89 mit der kartographischen Abbildung UTM wird im Kapitel 3 „Festpunktfelder und Bezugssysteme“ berücksichtigt.

Im Kapitel 4 „Objektvermessung“ wurden die Genauigkeitsklassen OGL0 und OGH0 eingeführt, die Anforderungen an die Prüfung und die Übernahme vorhandener Bestandsunterlagen weiter präzisiert und Hinweise für eine optionale Fotodokumentation gegeben.

Die Vorgaben zur Entwurfs- und Bauvermessung konnten entfallen, weil die Erbringung dieser Leistungen mittlerweile in anderen Regelwerken des Bundes, z. B. Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes (RBBau), beschrieben wird.

Umfangreiche Änderungen ergeben sich in Anlage 1 „Hinweise zu Mess- und Erfassungsverfahren“. In der Anlage 1.2 „Messverfahren der Satellitengeodäsie“ sind die Nutzung von Referenzstationsdiensten aufgenommen und die Anwendungsgebiete der satellitengeodätischen Verfahren präzisiert worden. Weiterhin können nunmehr temporäre Anschlusspunkte geschaffen werden. In der Anlage 1.4 „Ortung unterirdischer Leitungen“ wurden Regelungen zur Erfassung des unterirdischen Bestandes integriert.

Die Richtlinien wurden durch den Bund-Länder-Arbeitskreis Vermessung im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung und des Bundesministeriums der Verteidigung erarbeitet.

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Zielsetzung und Geltungsbereich</b>	<b>1</b>
<b>2 Liegenschaftsbestandsdokumentation</b>	<b>3</b>
2.1 Grundsätze	3
2.2 Inhalt und Aufbau	4
2.2.1 Inhalt	4
2.2.2 Aufbau	4
2.3 Erstellen der Liegenschaftsbestandsdokumentation	5
2.3.1 Bewerten vorhandener Bestandsunterlagen	5
2.3.2 Überführen vorhandener Bestandsunterlagen	6
2.4 Fortführen der Liegenschaftsbestandsdokumentation	7
<b>3 Festpunktfelder und Bezugssysteme</b>	<b>8</b>
3.1 Einrichten liegenschaftsbezogener Festpunktfelder	8
3.2 Liegenschaftsbezogenes Aufnahmepunktfeld (LAP-Feld)	9
3.2.1 Aufbau des LAP-Feldes	10
3.2.2 Punktnummerierung	11
3.2.3 Messverfahren zur Bestimmung der LAP	11
3.2.4 Bestimmung von Sicherungspunkten	11
3.2.5 Berechnungsgrundsätze	12
3.2.6 Wiederherstellen des LAP-Feldes	14
3.2.7 Erweiterung des LAP-Feldes	14
3.2.8 Nachweise des LAP-Feldes	15
3.3 Liegenschaftsbezogenes Höhenpunktfeld (LHP-Feld)	16
3.3.1 Aufbau des LHP-Feldes	16
3.3.2 Punktnummerierung	17
3.3.3 Messverfahren zur Bestimmung der LHP	17
3.3.4 Berechnungsgrundsätze	18
3.3.5 Fortführen des LHP-Feldes	19
3.3.6 Nachweise des LHP-Feldes	20
3.4 Kombinierte liegenschaftsbezogene Lage- und Höhenfestpunkte	21
<b>4 Objektvermessung</b>	<b>22</b>
4.1 Grundsätze der Objektvermessung	22
4.2 Messverfahren	22
4.3 Anschluss an die Festpunktfelder	22
4.3.1 Lageanschluss	22
4.3.2 Höhenanschluss	23
4.4 Erfassen der Objektgeometrie und der Geländeoberfläche	24
4.5 Genauigkeit der Objektvermessung	25

---

# Inhaltsverzeichnis

4.6	Messergebnisse, Berechnungen und Aufbereitung	26
4.7	Nachweise der Objektvermessung	27
<b>5</b>	<b>Datenaustausch</b>	<b>28</b>
5.1	Grundsätze	28
5.2	Daten der Liegenschaftsbestandsdokumentation	29
5.3	Orthophotopläne und digitale Planungsgrundlagen	30
<b>6</b>	<b>Aufbewahrung der Unterlagen</b>	<b>31</b>
<b>7</b>	<b>Glossar</b>	<b>32</b>

## Anlagen

Anlage 1	Hinweise zu Mess- und Erfassungsverfahren	
	Anlage 1.1 Luftbildmessung/Photogrammetrie	A1-1
	Anlage 1.2 Satellitengeodäsie/GPS	A1-5
	Anlage 1.3 Digitalisierung	A1-17
	Anlage 1.4 Ortung unterirdischer Leitungen	A1-20
Anlage 2	Vermarktungsarten für LAP	A2-1
Anlage 3	LAP-Übersicht	A3-1
Anlage 4	LHP-Übersicht	A4-1
Anlage 5	Festpunkt-Beschreibung	A5-1
Anlage 6	Fotodokumentation	A6-1

## Anhänge (bei Druckexemplaren auf CD)

Anhang A	Objektartenkatalog
Anhang B	Objektabbildungskatalog
Anhang C	Signaturenkatalog



# 1 Zielsetzung und Geltungsbereich

(1) Eine aktuelle und zuverlässige Bestandsdokumentation ist die Grundlage für effizientes Planen und Bauen, für Umbau und Umnutzung und für einen erfolgreichen, wirtschaftlichen Betrieb.

(2) Mit den Baufachlichen Richtlinien Vermessung (BFR Verm) **Regelungsgegenstand** werden die vermessungstechnischen Anforderungen als Grundlage für den Aufbau und die Führung von Bestandsdokumentationen der Außenanlagen von Liegenschaften des Bundes (Liegenschaftsbestandsdokumentation) gemäß den Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes (RBBau) geregelt.

Sie gliedern sich in einen Textteil sowie drei Systemkataloge (Anhänge A-C) und beinhalten Aufbaugrundsätze für eine bundesweit einheitliche Liegenschaftsbestandsdokumentation. Es werden Anforderungen an die Erhebung, die dv-technische Bearbeitung, Dokumentation und Fortführung von Vermessungs- und Fachdaten definiert.

(3) Diese Richtlinien sollen durch:

**Zielsetzung**

- effiziente Bestandsdatenführung,
- hohen widerspruchsfreien Informationsgehalt,
- gesicherte, einheitliche Qualitätsstandards

eine technisch präzise, wirtschaftliche und zeitgerechte Aufgabenerledigung ermöglichen.

(4) Die Liegenschaftsbestandsdokumentation bildet eine wesentliche Grundlage für die Aufgaben des Baumanagements gemäß den RBBau, wie z. B.:

- Unterhaltung der Grundstücke und baulicher Anlagen,
- Bauplanung und Bauausführung,
- Bauübergabe und Baubestandsdokumentation,
- baufachliche Gutachten,
- bauaufsichtliche Behandlung von baulichen Anlagen,
- Betriebsführung und Betriebsüberwachung technischer Anlagen.

---

<b>Aufgaben des Liegenschafts- und Gebäudemanagements</b>	(5) Durch vielfältige Nutzungs- und Auswertemöglichkeiten der Liegenschaftsbestandsdokumentation werden auch die Aufgaben des Liegenschafts- und Gebäudemanagements unterstützt.
<b>Geltungsbereich</b>	(6) Die Baufachlichen Richtlinien Vermessung gelten grundsätzlich für militärische und zivile Liegenschaften des Bundes im Anwendungsbereich der RBBau. Sie können jedoch auch über diesen Geltungsbereich hinaus Anwendung finden.
<b>Sicherheit und Datenschutz</b>	(7) Beim Aufbau, der Führung sowie der Nutzung einer Liegenschaftsbestandsdokumentation nach diesen Richtlinien sind die Einhaltung sicherheitstechnischer und datenschutzrechtlicher Vorgaben jederzeit zugewährleisten.
<b>Gebäudebestandsdokumentation</b>	(8) Die Anforderungen an die Baubestandsdokumentation von Gebäuden auf Liegenschaften des Bundes werden in den Baufachlichen Richtlinien Gebäudebestandsdokumentation (BFR GBestand) geregelt.
<b>Aufgaben der Vermessungsverwaltung</b>	(9) Die Aufgaben der Vermessungs- und Katasterverwaltungen der Länder auf der Grundlage der jeweiligen Vermessungsgesetze, im Folgenden Vermessungsverwaltung genannt, bleiben unberührt.

## 2 Liegenschaftsbestandsdokumentation

### 2.1 Grundsätze

- (1) Die Liegenschaftsbestandsdokumentation besteht aus den Geometriedaten aller Objekte einschließlich zugehöriger Fachdaten. Sie ist ausschließlich in digitaler Form zu führen. **Bestandteile**
- (2) Die Liegenschaftsbestandsdokumentation ist grundsätzlich auf die Liegenschaft zu begrenzen. Diese wird durch die Grenzen entsprechend dem amtlichen Kataster bestimmt. Bei Bedarf ist das Umfeld der Liegenschaft ebenfalls darzustellen. Liegenschaftsübergreifende bauliche Anlagen, z. B. Fernleitungen, sind von der lokalen Begrenzung ausgenommen. **Lokale Abgrenzung**
- (3) Die vermessungstechnisch ermittelten Geometriedaten gemäß dem Objektartenkatalog (Anhang A) bilden die räumliche Bezugsgrundlage zur Darstellung des Liegenschaftsbestandes. Sie sind entsprechend der Vorgaben in Kapitel 4 zu erfassen. Die Daten sind nach den Vorgaben des Objektabbildungskataloges (Anhang B) einheitlich zu strukturieren. Die grafische Darstellung der Objekte der Liegenschaftsbestandsdokumentation erfolgt nach dem Signaturenkatalog (Anhang C). **Datenerfassung und Datenstruktur**
- (4) Das Original der Liegenschaftsbestandsdokumentation wird als Primärnachweis bezeichnet. Er ist vor Verlust, Beschädigung oder Verfälschung dauerhaft zu schützen (z. B. Zugriffsschutz, Datensicherung). **Primärnachweis**
- (5) Als Sekundärnachweise werden Kopien oder Auszüge des aktuellen Primärnachweises bezeichnet. Fortführungen der Liegenschaftsbestandsdokumentation auf der Grundlage von Sekundärnachweisen sind nicht zulässig. **Sekundärnachweise**

## 2.2 Inhalt und Aufbau

### 2.2.1 Inhalt

#### Fachthematische Inhalte

(1) Die Liegenschaftsbestandsdokumentation enthält insbesondere Daten über:

- Ober- und unterirdische bauliche Anlagen,
- Topographie und Höheninformationen,
- Verkehrsanlagen,
- Ver- und Entsorgungsanlagen,
- Freianlagen,
- Umweltbewertung,
- Nutzungs- und Verwaltungseinheiten, Schutzgebiete,
- vermessungstechnische Objekte.

#### Liegenschaftskataster und Daten sonstiger Stellen

(2) Grenzen sind aus den Nachweisen der Vermessungsverwaltung (Liegenschaftskataster) in die Liegenschaftsbestandsdokumentation zu übernehmen. Weitere Daten der Vermessungsverwaltung sowie sonstiger Stellen, z. B. Energieversorgungsunternehmen, sind aufgabenbezogen in die Liegenschaftsbestandsdokumentation zu übernehmen.

### 2.2.2 Aufbau

#### Gliederung nach Folienprinzip

(1) Die Gliederung der Objektarten nach dem Folienprinzip ist in den Anhängen A bis C festgelegt.

#### Basismaßstab

(2) Die Liegenschaftsbestandsdokumentation wird grundsätzlich im Basismaßstab 1 : 500 geführt. Durch den Basismaßstab wird die Detaillierung der Objektvermessung gemäß Kapitel 4 und des Objektartenkataloges (Anhang A) bestimmt.

#### Weitere Maßstabsebenen

(3) Datenpräsentationen in kleineren Maßstabsebenen, z. B. für die Erstellung von Übersichtsplänen sowie großräumigen Aufgabenstellungen, werden aus den Daten der Liegenschaftsbestandsdokumentation im Basismaßstab abgeleitet.

Durch die Ableitung kleinmaßstäbiger Datenpräsentationen werden neue, redundante Datenbestände nicht erzeugt; deshalb sind sämtliche Objekte der Liegenschaftsbestandsdokumentation im Basismaßstab 1:500 zu erfassen und zu verwalten.

(4) Die Liegenchaftsbestandsdokumentation wird grundsätzlich blattschnittfrei geführt. Ist die Einrichtung von Blattschnitten aufgrund der Größe der Liegenchaft oder der technischen Rahmenbedingungen erforderlich, sind diese in einer Blattschnittübersicht zu dokumentieren. Bei der Einrichtung der Blattschnitte ist auf eine wirtschaftliche Abdeckung der Liegenchaft zu achten.

Blattschnittfreiheit

### 2.3 Erstellen der Liegenchaftsbestandsdokumentation

Die Liegenchaftsbestandsdokumentation im Sinne dieser Richtlinien umfasst die vermessungstechnische Ersterfassung nach den Kapiteln 3 und 4, die Überführung vorhandener Bestandsunterlagen in eine den Aufbaugrundsätzen gemäß Ziffer 2.2.2 entsprechende Form sowie die kontinuierliche Fortführung nach Ziffer 2.4. Sofern für eine Liegenchaft Bestandsunterlagen bereits vorliegen, sind diese auf Eignung für eine weitere Verwendung zu bewerten (siehe Ziffer 2.3.1).

#### 2.3.1 Bewerten vorhandener Bestandsunterlagen

(1) Vorhandene Bestandsunterlagen, die nicht nach diesen Richtlinien erstellt worden sind (nicht richtlinienkonforme Bestandsunterlagen), können als analoge Bestandspläne oder als digitale Bestandsdatensätze vorliegen. Sie sind daraufhin zu bewerten, ob:

Bewerten vorhandener Bestandsunterlagen

- ihre unveränderte weitere Verwendung aufgabenbezogen sinnvoll und wirtschaftlich ist,
- eine Überführung gemäß Ziffer 2.3.2 möglich ist oder
- eine Neuerstellung erforderlich ist.

Diese Bewertung ist aktenkundig zu machen.

(2) Vorhandene Bestandsunterlagen können in eine richtlinienkonforme Liegenchaftsbestandsdokumentation überführt werden, wenn:

Voraussetzungen zur Überführung vorhandener Bestandsunterlagen

- ein Feldvergleich gemäß Absatz (4) die Verwendbarkeit der vorhandenen Daten bestätigt,
- für die gesamte Liegenchaft ein einheitliches Lagebezugssystem vorliegt,
- für jede Vorlage eine hinreichende Anzahl von Passpunkten im einheitlichen Lagebezugssystem gegeben ist,
- die Interpretation der grafischen Darstellungen zweifelsfrei und weitestgehend ohne örtliche Erkundungen möglich ist,
- bei analogen Bestandsplänen die Maßstäblichkeit der Vorlagen und ein geeigneter Maßstab der Vorlagen gegeben sind,

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bei digitalen Bestandsdatensätzen eine ggf. erforderliche Datenumstrukturierung gemäß Objektbildungskatalog (Anhang B) wirtschaftlich durchgeführt werden kann und</li> <li>• die Wirtschaftlichkeit der Überführung insgesamt gegeben ist.</li> </ul>
<b>Wirtschaftlichkeitsbetrachtung</b>	<p>(3) Zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit ist vor Beginn der Arbeiten der erforderliche Aufwand der Überführung einschließlich eventuell erforderlicher Passpunktbestimmungen, Feldvergleiche, Fortführungsvermessungen und Nachbearbeitungen dem Aufwand einer Neuerstellung gegenüberzustellen.</p> <p>In die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung sind alle auf der Liegenchaft mittelfristig vorgesehenen Baumaßnahmen einzubeziehen.</p>
<b>Prüfen durch Feldvergleich</b>	<p>(4) Ist eine Beurteilung des Inhalts der vorhandenen Bestandsunterlagen in Hinblick auf Aktualität, Genauigkeit und Vollständigkeit nicht möglich, müssen die Bestandsunterlagen durch einen Feldvergleich überprüft werden. Hierbei sind geometrische Angaben (Abstände, Höhen) stichprobenhaft zu ermitteln.</p>
<b>Weiterverwendung nicht richtlinienkonformer</b>	<p>(5) Die aufgabenbezogene Weiterverwendung nicht richtlinienkonformer Bestandsunterlagen ist nur dann statthaft, wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bei Nichteinhaltung der Aufbaugrundsätze gemäß Ziffer 2.2.2 nur geringfügige Arbeiten zur Aufbereitung der Daten erforderlich sind oder</li> <li>• Vermessungen zur Aktualisierung, der Bestandsunterlagen nur im geringen Umfang durchgeführt werden müssen oder</li> <li>• bei analogen Bestandsplänen eine zweckmäßige Aufgabenerledigung möglich ist und die Qualität der Zeichenträger (z. B. Alterung, Maßhaltigkeit) den aufgabenbezogenen Anforderungen genügt.</li> </ul>
	<p><b>2.3.2 Überführen vorhandener Bestandsunterlagen</b></p> <p>(1) Bei der Überführung sind die Grundsätze gemäß Ziffer 2.1 zu beachten.</p>
<b>Verfahren zum Überführen vorhandener Bestandsunterlagen</b>	<p>(2) Folgende Verfahren können angewendet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitalisierung analoger Bestandspläne (Anlage 1.3),</li> <li>• Zusammenfassung einzelner digitaler Bestandsdatensätze zu einem redundanzfreien Gesamtnachweis und die</li> </ul>

- Konstruktion der Geometrie auf der Basis vorhandener Zahlennachweise wie z. B. bemaßter Bestandspläne oder Feldrisse.

Bei der Anwendung dieser Verfahren sind Mischformen zulässig.

(3) Digitale Bestandsdaten, deren Koordinaten in Bezugssystemen geführt werden, die nicht den Anforderungen dieser Richtlinien entsprechen, sind in einheitliche, liegenschaftsbezogene Bezugssysteme zu transformieren.

**Überführen nicht richtlinienkonformer digitaler Bestandsdaten**

#### **2.4 Fortführen der Liegenschaftsbestandsdokumentation**

(1) Jede Baumaßnahme in einer Liegenschaft bedingt eine Veränderung des Bestands. Die Liegenschaftsbestandsdokumentation ist deshalb zwingend durch eine Fortführungsvermessung zu aktualisieren. Diese ist integraler Bestandteil der Abwicklung der Baumaßnahme gemäß RBBau. Die Ergebnisse der Fortführungsvermessung sind zeitnah in die Liegenschaftsbestandsdokumentation zu übernehmen.

**Aktualisieren der Liegenschaftsbestandsdokumentation**

(2) Bauliche Veränderungen durch die hausverwaltenden Dienststellen sind ebenfalls gemäß diesen Richtlinien zu erfassen.

**Bauliche Veränderungen durch hausverwaltende Dienststellen**

(3) Im Zusammenhang mit der Durchführung von Baumaßnahmen erfolgt die Fortführungsvermessung durch die Bauverwaltung:

**Vorgehensweisen für Fortführungsvermessungen**

- baubegleitend, während der Durchführung einer Baumaßnahme (insbesondere bei unterirdischen Baumaßnahmen wie das Verlegen von Leitungen, Kabeln usw.) oder
- nach Abschluss einer Baumaßnahme.

(4) Für Fortführungsvermessungen gelten die Vorgaben der Kapitel 3 und 4.

**Fortführungsvermessung**

(5) Die Ergebnisse von Fortführungsvermessungen sind ausschließlich in den Primärnachweis (2.1) zu übernehmen. Die Übernahme erfolgt stets im Basismaßstab 1:500. Es ist sicherzustellen, dass eine gleichzeitige Veränderung identischer Objekte durch mehrere Stellen nicht möglich ist.

**Übernahme der Bestandsfortführung in den Primärnachweis**

## 3 Festpunktfelder und Bezugssysteme

Bezugssysteme und Bezugsrahmen	(1) Grundlagen einer sach- und fachgerechten Liegenschaftsbestandsdokumentation sind einheitliche Bezugssysteme für die Lage- und Höhenvermessung aller darzustellenden Objekte. Die entsprechenden Festpunktfelder mit den zugehörigen Koordinaten repräsentieren diese Bezugssysteme in der Örtlichkeit und bilden die sogenannten Bezugsrahmen. In Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten können die Festpunktfelder, insbesondere für den Lageanschluss, auch mit Hilfe von Stationen der satellitengeodätischen Referenzdienste hergestellt werden (siehe Anlage 1.2).
Amtliche Bezugssysteme	(2) Die bei der Vermessungsverwaltung vorhandenen amtlichen geodätischen Bezugssysteme werden grundsätzlich innerhalb der Liegenschaft beibehalten.
<b>3.1 Einrichten liegenschaftsbezogener Festpunktfelder</b>	
Definition liegenschaftsbezogener Festpunktfelder	(1) Liegenschaftsbezogene Festpunktfelder umfassen Anschlusspunkte für Objektvermessungen (siehe Kapitel 4). Sie sind Verdichtungen der geodätischen Festpunktfelder der Vermessungsverwaltung innerhalb der Liegenschaften im Zuständigkeitsbereich der Bauverwaltung.
Einrichtungsbedarf	(2) Liegenschaftsbezogene Festpunktfelder sind das liegenschaftsbezogene Aufnahmepunktfeld (LAP-Feld) und das liegenschaftsbezogene Höhenfestpunktfeld (LHP-Feld). Diese sind einzurichten, wenn für den Anschluss von Objektvermessungen nicht genügend Festpunkte der Vermessungsverwaltung vorhanden sind oder der Anschluss der Objektvermessungen nur mit einem nicht zu vertretenden wirtschaftlichen Aufwand möglich ist.
Zuständigkeit	(3) Einrichtung, Fortführung und Nachweis liegenschaftsbezogener Festpunktfelder sind Aufgaben der Bauverwaltung. Für den Nachweis der liegenschaftsbezogenen Festpunkte und deren Fortschreibung ist die Bauverwaltung zuständig. Die liegenschaftsbezogenen Festpunktfelder sind nicht Bestandteil der geodätischen Festpunktfelder der Vermessungsverwaltung.
Grundsatz der flächendeckenden Anlage	(4) Liegenschaftsbezogene Festpunktfelder sind grundsätzlich flächendeckend für die gesamte Liegenschaft einzurichten. Nur in begründeten Ausnahmefällen ist die Einrichtung von Teilnetzen gestattet.

(5) Verdichtungen der geodätischen Festpunktfelder der Vermessungsverwaltung können innerhalb der Liegenschaften auch durch:

- die zuständige Vermessungsverwaltung oder
  - im Einvernehmen mit dieser nach deren Vorschriften durch dafür befugte Vermessungsbüros oder
  - sonstige befugte Stellen
- ausgeführt werden.

Dies bietet sich insbesondere dann an, wenn Vermessungen zur Fortführung des Liegenschaftskatasters (Gebäudeaufnahme, Grenzfeststellung) anstehen. Für den Nachweis der Festpunkte und deren Fortschreibung ist dann die Vermessungsverwaltung zuständig.

### 3.2 Liegenschaftsbezogenes Aufnahmepunktfeld (LAP-Feld)

- |  |   |
|--|---|
| <p>(1) Das <b>liegenschaftsbezogene Aufnahmepunktfeld (LAP-Feld)</b> umfasst alle Lagefestpunkte innerhalb der Liegenschaften. Die Lagefestpunkte des LAP-Feldes heißen <b>liegenschaftsbezogene Aufnahmepunkte (LAP)</b>. Das LAP-Feld bildet in der Örtlichkeit die Grundlage für alle Lagevermessungen in der Liegenschaft.</p>                                   | <p>Definition LAP-Feld</p>                                  |
| <p>(2) Die Koordinaten der LAP sind in einem liegenschaftseinheitlichen Lagebezugssystem zu berechnen. Grundsätzlich ist dazu ein kontrollierter Anschluss an das amtliche geodätische Lagebezugssystem herzustellen. Über die LAP ist ein besonderer Nachweis zu führen (Anlage 5).</p>   | <p>Lagebezugssystem für die Liegenschaft</p>                |
| <p>(3) Bei Umstellung der amtlichen Lagebezugssysteme sind die Lagekoordinaten der LAP temporär sowohl im alten als auch neuen Bezugssystem zu führen und durch den zugehörigen Lagestatus kenntlich zu machen. Die Führung der LAP im alten Bezugssystem ist solange durchzuführen, bis die Notwendigkeit einer weiteren Verwendung ausgeschlossen werden kann.</p> | <p>Führung der Koordinaten in mehreren Bezugssystemen</p>   |
| <p>(4) Lagefestpunkte der Vermessungsverwaltung sind vor der Verwendung nach den landesrechtlichen Vorschriften auf Lageidentität zu überprüfen. Lagefestpunkte der Vermessungsverwaltung mit veränderten Punktmarken dürfen nicht als Anschlusspunkte für die Bestimmung der LAP genutzt werden.</p>  | <p>Prüfen der Festpunktmarken der Vermessungsverwaltung</p> |

### 3.2.1 Aufbau des LAP-Feldes

Netzaufbau	(1) Das LAP-Feld ist als geodätisches Lagenetz einzurichten. Beim Netzaufbau ist die Liegenschaftsentwicklung zu berücksichtigen.
Netzplanung	(2) Der geplante Netzaufbau ist in einer LAP-Punktübersicht (Anlage 3) nachzuweisen. Die Übertragung des geplanten LAP-Netzes in die Örtlichkeit darf erst nach Freigabe durch die Bauverwaltung erfolgen.
Punktanordnung	(3) LAP sind so anzuordnen, dass diese als Anschlusspunkte für die Objektvermessungen genutzt werden können und kontrollierte „Freie Stationierungen“ möglich sind. Die Anzahl der Netzpunkte ist auf das fachlich notwendige Minimum zu beschränken.
Vermarkung	<p>(4) Die LAP sind als ober- oder unterirdische Bodenpunkte dauerhaft ungefährdet, einfach auffindbar und möglichst luft-sichtbar durch Vermessungsmarken nach Anlage 2 kenntlich zu machen. Die Vermessungsmarke soll den LAP in der Lage örtlich millimetergenau definieren und eine eindeutige Höhenbestimmung ermöglichen.</p> <p>Die LAP sind so anzulegen und zu vermarken, dass von ihnen keine Gefährdung ausgeht und Vermessungsinstrumente zentrisch darüber aufgestellt werden können. Der Verlauf unterirdischer Leitungen ist zu beachten.</p> <p>Bei der Einrichtung der LAP sind außerdem für den Einsatz satellitengestützter Messverfahren die Vorgaben der Anlage 1 zu berücksichtigen.</p>
Sicherungspunkte	(5) Zur leichteren und dauerhaften Überprüfung der Veränderung der Punktmarken werden mindestens zwei ungefährdete, lagebeständige, exzentrisch zum LAP angeordnete Sicherungspunkte (LSP) empfohlen (siehe Ziffer 3.2.4).
Topographische Einmessung	(6) LAP sowie ggf. die zugehörigen Sicherungspunkte sind so auf die Topographie im Umfeld der Punkte einzumessen, dass diese für spätere Verwendungen leicht wieder aufgefunden werden können. Die Ergebnisse der Einmessung sind in einem Einmessungsriss nachzuweisen, der Bestandteil der Festpunkt-Beschreibung (Anlage 5) ist.
LAP-Übersicht	(7) Das LAP-Feld ist auf der Grundlage eines Übersichtsplanes der Liegenschaft gemäß Anlage 3 darzustellen. Die LAP-Übersicht ist Bestandteil des LAP-Nachweises.

### 3.2.2 Punktnummerierung

(1) Die LAP erhalten zur Identifizierung innerhalb einer Liegenschaft Punktnummern, die fortlaufend und eindeutig als dreistellige Nummern aus dem Nummernbereich von 001 bis 999 zu vergeben sind. Vergebene Punktnummern sind als Bestandteil des LAP-Nachweises gesondert nachzuweisen. Dieser ist allen Vermessungen im LAP-Feld zugrunde zu legen. Einmal vergebene Punktnummern dürfen auch nach Löschung eines LAP aus dem LAP-Nachweis nicht wieder vergeben werden.

Nummerierung der LAP

(2) Die Nummerierung der Sicherungspunkte setzt sich aus der dreistelligen Punktnummer des LAP sowie einer fortlaufenden zweistelligen Kennzeichnung des Sicherungspunktes zusammen.

Nummerierung der Sicherungspunkte

(3) Die zum Anschluss des LAP-Feldes genutzten Lagefestpunkte der Vermessungsverwaltung werden mit den amtlichen Punktnummern geführt.

Nummerierung der Lagefestpunkte der Vermessungsverwaltung

### 3.2.3 Messverfahren zur Bestimmung der LAP

(1) Für die Koordinatenbestimmung der LAP sind alle Messverfahren zugelassen, mit denen die nachfolgend geforderten Genauigkeiten (siehe Ziffer 3.2.5) eingehalten werden. Bei der Bestimmung der LAP mit satellitengestützten Messverfahren sind die Vorgaben gemäß Anlage 1 zu beachten.

Zulässige Messverfahren

(2) Messungen sind so anzulegen, dass die Ergebnisse zuverlässig kontrolliert und die Koordinaten der LAP im einheitlichen Lagebezugssystem der Liegenschaft berechnet werden können.

Anlage der Messungen

(3) Vor der Messung sind die Marken der Anschlusspunkte auf Lageidentität gegenüber den Nachweisen zu überprüfen. Die Überprüfung der Lageidentität ist, wenn vorhanden, auf der Grundlage der Sicherungsmessungen oder über benachbarte Festpunkte des LAP-Feldes durchzuführen.

Überprüfen der Anschlusspunktmarken

### 3.2.4 Bestimmung von Sicherungspunkten

(1) Bei optionaler Sicherung sind für jeden LAP mindestens zwei Sicherungspunkte (LSP) vorzusehen. Der LAP und seine Sicherungspunkte bilden eine LAP-Punktgruppe. Diese sind so einzubringen und zu bestimmen, dass:

Grundsätze der Sicherungsvermessung

- die Lageidentität der Punktmarken sowohl der LAP als auch seiner Sicherungspunkte in Bezug auf den LAP-Nachweis überprüft werden kann und

- die Sicherungspunkte auch als Anschlusspunkte für Objektvermessungen (Kapitel 4) genutzt werden können.

#### Anordnung der Sicherungspunkte

(2) Die Standorte der Sicherungspunkte sind so auszuwählen, dass sie nicht im gleichen Bereich wie LAP liegen (z. B. Straßen- oder Wegekörper) und im Zuge von Baumaßnahmen nicht gleichzeitig zerstört werden.

#### Sicherungsvermessungen

(3) Sicherungsvermessungen sind zweifach unabhängig voneinander durchzuführen. Sie sind an das umgebende LAP-Feld anzuschließen.

#### Auswertung

(4) Die Ergebnisse der Sicherungsvermessungen sind in einem örtlichen rechtwinkligen Koordinatensystem zu berechnen, dessen Nullpunkt im zu sichernden LAP liegt und dessen Ordinatenachse durch einen benachbarten LAP verläuft. Die örtlichen Koordinaten sind auf die Standpunkthöhe zu beziehen und im internationalen Meter anzugeben.

#### Zulässige Koordinatenabweichung

(5) Die zulässige Koordinatenabweichung aus beiden Messungen beträgt:

$$Z_Y, Z_X = \pm 0,010 \text{ m}$$

#### Nachweise der Sicherungsvermessung

(6) Die örtlichen Koordinaten aus der Sicherungsvermessung, deren Mittelwerte und die Einhaltung der vorgegebenen Genauigkeit sind nachzuweisen. Der Nachweis der Sicherungsvermessung ist Bestandteil des Festpunkt-Nachweises.

#### Berechnung im einheitlichen Lagebezugssystem der Liegenschaft

(7) Für die Sicherungspunkte sind nach den Berechnungsgrundsätzen für LAP (siehe Ziffer 3.2.5) die Koordinaten im einheitlichen Lagebezugssystem der Liegenschaft zu berechnen und in den Festpunkt-Nachweis zu übernehmen.

### 3.2.5 Berechnungsgrundsätze

#### Korrektion der Messwerte

(1) Für die Koordinatenberechnung der LAP sind die originalen Messwerte wegen systematischer Messwerteeinflüsse zu korrigieren und auf die Bezugsfläche des einheitlichen Lagebezugssystems der Liegenschaft zu reduzieren.

#### Netzausgleichung

(2) Die Koordinaten sind nach dem Verfahren der Netzausgleichung zu berechnen. Dabei sind die Standardabweichungen der Messungselemente zu berücksichtigen.

#### Umfang der Netzausgleichung

(3) Die Berechnung eines LAP-Netzes ist grundsätzlich flächendeckend für die gesamte Liegenschaft unter Einbeziehung aller Messwerte durchzuführen. Bei Teilnetzen ist sicherzustellen, dass Netzerweiterungen unter Einbeziehung vorhandener LAP-Netzausgleichungsergebnisse durchgeführt werden können.

Die Koordinaten aus vorhandenen Berechnungen sind dabei als unveränderbar anzuhalten.

(4) Das Einhalten vorgegebener Genauigkeiten ist auf der Grundlage einer freien Netzausgleichung zu prüfen. Die Ergebnisse der freien Netzausgleichung und die Einhaltung der Genauigkeiten sind nachzuweisen.

Prüfen der Genauigkeit

Die zulässige Standardabweichung einer ausgeglichenen LAP-Koordinate nach der freien Netzausgleichung beträgt:

$$s_Y, s_X = 0,020 \text{ m}$$

(5) Die Koordinaten der LAP sind an das Lagebezugssystem der Vermessungsverwaltung anzuschließen. Dabei ist entsprechend dem gegenwärtigen Status der Lagefestpunktfelder der Vermessungsverwaltung wie folgt vorzugehen:

Anschluss an das amtliche Lagebezugssystem

a) Homogene Lagefestpunktfelder der Vermessungsverwaltung

Das LAP-Netz ist unter Zwang an das Lagebezugssystem der Vermessungsverwaltung anzuschließen. Dabei sind die Koordinaten der Anschlusspunkte in den Lagefestpunktfeldern der Vermessungsverwaltung als unveränderbar anzunehmen.

b) Inhomogene, verspannte Lagefestpunktfelder der Vermessungsverwaltung

Die Koordinaten aus der zwangsfreien Netzausgleichung (siehe Absatz 4) sind durch eine Drei-Parameter-Transformation zwangsfrei auf das Lagebezugssystem der Vermessungsverwaltung abzubilden. Dabei ist das LAP-Feld auf gleichmäßig verteilten Anschlusspunkten der Lagefestpunktfelder der Vermessungsverwaltung zu lagern.

Nach Erneuerung der Lagefestpunktfelder der Vermessungsverwaltung sind die Koordinaten des LAP-Feldes nach Absatz 5a neu zu berechnen. Die neu berechneten Koordinaten bilden anschließend ein neues einheitliches Lagebezugssystem für die Liegenschaft.

Die Ergebnisse vorangegangener Objektvermessungen sind in das neue einheitliche Lagebezugssystem der Liegenschaft unter Wahrung des Prinzips der Nachbarschaft zu transformieren.

(6) Alle Berechnungen sind so durchzuführen, dass sie nachvollziehbar und prüfbar sind. Durch das eingesetzte Berechnungsprogramm dürfen die Berechnungsergebnisse nicht verfälscht werden. Die Eingabedaten, die Berechnungsergebnisse sowie ggf. relevante Zwischenergebnisse der LAP-Berechnung sind in Berechnungsprotokollen nachzuweisen.

Durchführung und Nachweis der Berechnungen

LAP-Beschreibung	<p>(7) Werden die Genauigkeitsvorgaben dieses Kapitels eingehalten, sind die Berechnungsergebnisse in die Festpunkt-Beschreibungen gemäß Anlage 5 zu übernehmen.</p>
Ersetzen veränderter LAP	<p><b>3.2.6 Wiederherstellen des LAP-Feldes</b></p> <p>Veränderte, zerstörte oder beschädigte Punktmarken des LAP-Feldes sind nicht nach den Nachweisen wiederherzustellen. Diese werden durch neu zu bestimmende Punkte ersetzt. Sicherungspunkte aus der zugehörigen LAP-Gruppe können nach Feststellung der Lagestabilität ggf. als Ersatz für die nicht mehr nutzbaren LAP's verwendet werden.</p>
Anlässe der LAP-Feld-Verdichtung	<p><b>3.2.7 Erweiterung des LAP-Feldes</b></p> <p>(1) Das LAP-Feld ist zu verdichten, wenn für Objektvermessungen nicht genügend Anschlusspunkte vorhanden sind oder Punkte des LAP-Feldes nicht mehr genutzt werden können. Dabei sind die Vorgaben für die Einrichtung des LAP-Feldes zu berücksichtigen.</p>
Berechnungsgrundsätze	<p>(2) Bei der Berechnung der Lagekoordinaten neuer LAP im Bezugssystem der Liegenschaft sind die Messungen unter Zwang an das vorhandene LAP-Feld anzuschließen. Dabei sind die Koordinaten der Anschlusspunkte als unveränderbar anzuhalten.</p>
Genauigkeit nachträglich eingeschalteter LAP	<p>(3) Die zulässige Standardabweichung einer Koordinate eines neu eingeschalteten LAP in Bezug auf die vorhandenen Punkte des LAP-Feldes beträgt:</p>
	$s_y, s_x = 0,020 \text{ m}$
Fortführen der LAP-Übersicht	<p>(4) Bei Erweiterung des LAP-Feldes ist die LAP-Übersicht (Anlage 3) fortzuführen. Die Änderungen sind jeweils auf einer Kopie einzutragen und nach Überprüfung in das Original zu übernehmen.</p>
Nachweis der Ergebnisse	<p>(5) Die Ergebnisse der Koordinatenberechnung neuer LAP sind gemäß Ziffer 3.2.5 nachzuweisen.</p>
LAP-Beschreibung	<p>(6) Für jeden neuen LAP ist eine Festpunkt-Beschreibung (Anlage 5) anzufertigen.</p>

### 3.2.8 Nachweise des LAP-Feldes

- (1) Zum LAP-Feld sind folgende Nachweise vorzulegen: **Umfang der Nachweise**
- LAP-Übersicht (Anlage 3),
  - Liste der verwendeten Punktnummern,
  - Anschlusspunkte der Vermessungsverwaltung (Punktnummer, Koordinaten),
  - LAP-Netzausgleichung,
  - Festpunkt-Beschreibung (Anlage 5).
- (2) Für Vermessungs- und Berechnungsergebnisse ist durch den verantwortlichen Vermessungsingenieur durch Unterschrift zu bestätigen, dass : **Bestätigen der Nachweise**
- die Nachweise den Anforderungen dieser Richtlinien,
  - den Regeln der Vermessungstechnik und
  - ggf. den landesrechtlichen Vorschriften
- entsprechen.
- (3) Die Nachweise gemäß Absatz (1) sind durch die Bauverwaltung zu prüfen auf: **Prüfen der Nachweise**
- Einhaltung der LAP-Netzplanung,
  - Vollständigkeit der Vermessungs- und Berechnungsergebnisse,
  - Bestätigung der Richtigkeit durch den Verfasser,
  - Nummerierung der LAP und ggf. der Sicherungspunkte,
  - Einhaltung der zulässigen Abweichungen und
  - Verwendung eines einheitlichen Lagebezugssystems bei LAP und Anschlusspunkten der Vermessungsverwaltung.
- Die Prüfung ist auf den Nachweisen zu vermerken.
- (4) Die Unterlagen werden zeitgerecht und fortlaufend in einer besonderen Festpunktakte geführt. **Festpunktakte**
- (5) Können Punkte des LAP-Feldes als Anschlusspunkte für Objektvermessungen aufgrund von Verlust oder Beschädigung der Punktmarke nicht mehr genutzt werden, ist dies in der zugehörigen Festpunkt-Beschreibung eindeutig kenntlich zu machen. Derartige Festpunkt-Beschreibungen sind gemäß den Aufbewahrungsfristen (Kapitel 6) weiterhin in der Festpunktakte zu belassen. Aus der LAP-Übersicht sind diese Punkte zu löschen. **Fortführen der LAP-Feld-Nachweise**

### 3.3 Liegenschaftsbezogenes Höhenpunktfeld (LHP-Feld)

Definition	<p>(1) Das <b>liegenschaftsbezogene Höhenpunktfeld (LHP-Feld)</b> umfasst alle Höhenfestpunkte innerhalb der Liegenschaft. Die Punkte des LHP-Feldes heißen <b>liegenschaftsbezogene Höhenfestpunkte (LHP)</b>. Das LHP-Feld bildet als Realisierung eines einheitlichen Höhenbezugssystems in der Örtlichkeit die Grundlage für alle Höhenbestimmungen in der Liegenschaft.</p>
Bezugssystem	<p>(2) Die Höhenkoordinaten der LHP werden in einem liegenschaftseinheitlichen Höhenbezugssystem berechnet. Dabei ist grundsätzlich das amtliche geodätische Höhenbezugssystem der Vermessungsverwaltung zugrunde zu legen.</p> <p>Bei Umstellung der amtlichen Höhenbezugssysteme sind die Höhenkoordinaten der LHP temporär sowohl im alten als auch neuen Bezugssystem zu führen und durch den zugehörigen Höhenstatus kenntlich zu machen. Die Führung der LHP im alten Bezugssystem ist solange durchzuführen, bis die Notwendigkeit einer weiteren Verwendung ausgeschlossen werden kann.</p> <p>Über die LHP wird ein besonderer Nachweis gemäß Anlage 5 geführt.</p>
Anschluss des LAP-Feldes	<p>(3) Zur Einbindung des LHP-Feldes in das Höhenbezugssystem der Vermessungsverwaltung ist dieses über mindestens zwei Nivellementpunkte in oder im Umfeld der Liegenschaft anzuschließen. Die Koordinaten der Anschlusspunkte müssen im gleichen Bezugssystem geführt sein.</p>
Prüfen der Anschlusspunkte	<p>(4) Die Marken der Nivellementpunkte sind vor der Verwendung als Anschlusspunkte für das LHP-Feld nach den landesrechtlichen Vorschriften auf Höhenidentität in Bezug auf die Nachweise zu überprüfen. Es dürfen nur Punkte mit unveränderten Punktmarken als Anschlusspunkte verwendet werden.</p>
<h4>3.3.1 Aufbau des LHP-Feldes</h4>	
Netzaufbau	<p>(1) Das LHP-Feld wird grundsätzlich flächendeckend für jede Liegenschaft eingerichtet. Ausnahmen werden nur in begründeten Fällen zugelassen.</p>
Netzplanung	<p>(2) Für den geplanten Netzaufbau und den Anschluss an das Höhenfestpunktfeld der Vermessungsverwaltung ist eine LHP-Übersicht gemäß Anlage 4 unter Berücksichtigung der Liegenschaftsentwicklung aufzustellen. Die Netzplanung ist vor Übertragung des LHP-Feldes in die Örtlichkeit von der bauverwaltenden Dienststelle freizugeben.</p>

- (3) Die Abstände der LHP sind den baulichen Gegebenheiten der Liegenschaft anzupassen und vor der Netzplanung mit der bauverwaltenden Dienststelle abzustimmen. **Punktabstände der LHP**
- (4) Die Lage der LHP ist so zu wählen, dass: **Standortkriterien**
- eine optimale, dauerhafte Standfestigkeit gegeben ist,
  - die Punkte vorzugsweise an ungefährdeten, standortsicheren Gebäuden und Bauwerken angebracht werden,
  - eine Nivellierlatte aufgehoben werden kann und
  - weitere Messungen einfach angeschlossen werden können.
- (5) Die Punkte des LHP-Feldes werden vorzugsweise durch Höhenbolzen nach DIN 18708 vermarktet. Besonders einzurichtende Punktträger (z. B. Betonpfeiler) sind frostsicher zu gründen. **Vermarkungsarten**
- (6) Die LHP sind topographisch so einzumessen, dass sie für die weitere Verwendung in der Örtlichkeit leicht aufgefunden werden können. Die Ergebnisse der Einmessung sind in der Festpunkt-Beschreibung (Anlage 5) nachzuweisen. **Topographische Einmessung**
- (7) Auf der Grundlage einer Übersichtskarte der Liegenschaft sind die LHP als LHP-Übersicht (Anlage 4) darzustellen. Dazu sind die Lagekoordinaten der LHP im liegenschaftsbezogenen Lagebezugssystem zu bestimmen. Die LHP-Übersicht ist nachzuweisen. **LHP-Übersicht**

### 3.3.2 Punktnummerierung

- (1) Die LHP erhalten zur Identifizierung Punktnummern, die fortlaufend und eindeutig als vierstellige Nummern aus dem Nummernbereich von 1000 bis 1999 zu vergeben sind. Vergabene LHP-Punktnummern sind als Bestandteil des Festpunkt-Nachweises gesondert nachzuweisen. Dieser ist allen LHP-Bestimmungen zugrunde zu legen. **Nummerierung der LHP**

Einmal vergabene Punktnummern dürfen auch nach Löschung eines LHP aus dem Festpunkt-Nachweis nicht wieder vergeben werden.

- (2) Nivellementpunkte der Vermessungsverwaltung, die als Anschlusspunkte für das LHP-Netz dienen, werden mit den amtlichen Punktnummern geführt. **Nummerierung der Nivellementpunkte**

### 3.3.3 Messverfahren zur Bestimmung der LHP

- (1) Die Höhen der LHP werden in der Regel durch geometrisches Nivellement bestimmt. Die LHP sind dabei als Wechselpunkte im Nivellements zug anzuordnen und durch Doppelmessungen (Hin- und Rückweg) zu bestimmen. **Messverfahren**

(2) Bei der Bestimmung der LHP dürfen folgende Fehlergrenzen nicht überschritten werden:

Zulässiger Streckenwiderspruch

- Widerspruch des Hin- und Rücknivellements zwischen zwei aufeinanderfolgenden LHP

$$Z_s = \pm 0,005 \cdot \sqrt{R} \text{ m}$$

Zulässige Abweichung eines Höhenunterschieds

- Abweichungen zwischen dem Höhenunterschied aus der Messung und dem vorgegebenen Höhenunterschied aus zwei Anschlusspunkten

$$Z_H = \pm (0,002 + 0,005 \cdot \sqrt{R}) \text{ m}$$

Hierin ist R die Länge der Nivellementsstrecke (einfacher Weg) in Kilometer.

### 3.3.4 Berechnungsgrundsätze

Korrektion und Reduktion der Messwerte

- (1) Für die Berechnung der Höhen der LHP sind die gemessenen Höhenunterschiede wegen systematischer Messwertbeeinflüsse zu korrigieren und auf das einheitliche Höhenbezugssystem der Liegenschaft zu reduzieren.

Bei geometrischen Nivellements ist das durchschnittliche Lattenmeter zu bestimmen und die Korrekturen an die Ablesungen anzubringen. Eine Teilstrichkorrektur ist im LHP-Netz nicht erforderlich.

Höhennetzausgleichung

- (2) Die Höhen der LHP werden grundsätzlich nach dem Verfahren der Netzausgleichung bestimmt. Dabei werden die Standardabweichungen der Messungselemente in die Berechnung einbezogen.

Umfang der Netzausgleichung

- (3) Die Berechnung des LHP-Netzes wird flächendeckend für die gesamte Liegenschaft unter Einbeziehung aller Messungselemente durchgeführt. Bei Abweichungen von der Flächendeckung ist sicherzustellen, dass bei Netzerweiterungen vorhandene LHP-Netzausgleichungen einbezogen werden. Bei Netzerweiterungen sind grundsätzlich vollständige Nivellementschleifen zu bestimmen.

Anschluss an Nivellementpunkte der Vermessungsverwaltung

- (4) Die Berechnungen der LHP-Netzausgleichung werden unter Zwang an die Nivellementpunkte der Vermessungsverwaltung angeschlossen.

Höhengenauigkeit

- (5) Die folgende zulässige Standardabweichung einer ausgeglichenen LHP-Höhe ist einzuhalten:

$$s_H = 0,005 \text{ m}$$

(6) Alle Berechnungen sind so durchzuführen, dass sie nachvollziehbar und prüfbar sind. Eingabedaten, Berechnungsergebnisse sowie relevante Zwischenergebnisse sind nachzuweisen.

Nachweis der Berechnungsergebnisse

### 3.3.5 Fortführen des LHP-Feldes

(1) Das LHP-Feld ist durch neue LHP zu verdichten, wenn für Objektvermessungen nicht genügend Anschlusspunkte vorhanden sind oder vorhandene LHP aufgrund von Veränderungen nicht mehr genutzt werden können. Neue LHP sind topographisch einzumessen und es ist eine Festpunkt-Beschreibung (Anlage 5) anzufertigen. Die LHP-Übersicht (Anlage 4) ist zu ergänzen.

Anlässe für Verdichtungen des LHP-Feldes

(2) Messungen zur Einschaltung neuer LHP in das LHP-Netz sind an mindestens zwei Höhenanschlusspunkte, benachbarte LHP oder ggf. Nivellementpunkte der Vermessungsverwaltung, anzuschließen. Die neu zu bestimmenden LHP werden als Knotenpunkte in die Nivellementlinien eingebunden.

Einbinden in vorhandene Höhennetze

(3) Die Höhen neuer LHP im Höhenbezugssystem der Liegenschaft werden durch das Verfahren der Netzausgleichung berechnet. Dabei werden die Messungen unter Zwang an das vorhandene LHP-Feld angeschlossen.

Netzausgleichung

(4) Bei der Einschaltung neuer LHP sind die Genauigkeiten gemäß Ziffer 3.3.3 und Ziffer 3.3.4 einzuhalten.

Genauigkeiten

(5) Die Berechnungsergebnisse neuer LHP sind gemäß Ziffer 3.3.6 nachzuweisen.

Nachweise

(6) Bei signifikanter Höhenveränderung, Beschädigung oder Verlust der Punktmarke darf der LHP als Anschlusspunkt für Vermessungen nicht weiterverwendet werden. Die Punktmarke ist in Abstimmung mit der Bauverwaltung zu entfernen. Die Angaben des LHP sind in der Festpunkt-Beschreibung (Anlage 5) als historisch zu kennzeichnen. Veränderte LHP sind in Absprache mit der Bauverwaltung durch neue Punkte zu ersetzen. Veränderte LHP sind aus der LHP-Übersicht zu entfernen.

Behandlung veränderter LHP

### 3.3.6 Nachweise des LHP-Feldes

Umfang der Nachweise	<p>(1) Zum LHP-Feld sind folgende Nachweise vorzulegen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• LHP-Übersicht (Anlage 4),</li><li>• Liste der verwendeten Punktnummern,</li><li>• Anschlusspunkte der Vermessungsverwaltung (Punktnummer, Höhen, Bezugssystem),</li><li>• LHP-Netzausgleichung,</li><li>• Festpunkt-Beschreibung (Anlage 5).</li></ul>
Bestätigen der Nachweise	<p>(2) Für die Vermessungs- und Berechnungsergebnisse ist durch den verantwortlichen Vermessungsingenieur mit Unterschrift zu bestätigen, dass:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• die Nachweise den Anforderungen dieser Richtlinien,</li><li>• den Regeln der Vermessungstechnik und</li><li>• ggf. den landesrechtlichen Vorschriften</li></ul> <p>entsprechen.</p>
Prüfen der Nachweise	<p>(3) Die Nachweise nach Absatz 1 sind durch die Bauverwaltung zu prüfen auf:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einhaltung der LHP-Netzplanung,</li><li>• Vollständigkeit der Vermessungs- und Berechnungsergebnisse,</li><li>• Bestätigung der Richtigkeit durch den Verfasser,</li><li>• Nummerierung der LHP,</li><li>• Einhaltung der geforderten Genauigkeiten und</li><li>• Verwendung eines einheitlichen Höhenbezugssystems für die LHP und die Anschlusspunkte der Vermessungsverwaltung.</li></ul> <p>Die Prüfung ist auf den Nachweisen zu vermerken.</p>
Festpunktfeldakte	<p>(4) Die Unterlagen werden zeitgerecht und fortlaufend in einer besonderen Festpunktfeldakte geführt.</p>

(5) Bei Erweiterung des LHP-Feldes durch Einschaltung neuer LHP sind : Nachweise zur Fortführung des LHP-Feldes

- die Fortschreibung der LHP-Übersicht,
- die Fortschreibung der Liste der verwendeten Punktnummern,
- die LHP-Netzausgleichung der Neupunkte und
- die Festpunkt-Beschreibungen der Neupunkte nachzuweisen.

### **3.4 Kombinierte liegenschaftsbezogene Lage- und Höhenfestpunkte**

Die Einrichtung kombinierter liegenschaftsbezogener Lage- und Höhenfestpunkte ist bei Bedarf möglich, wenn diese jeweils die Anforderungen an die Vermarkung und die Punktgenauigkeiten der LAP sowie der LHP erfüllen. Diese sind wie LAP und LHP im Festpunkt-Nachweis zu führen. Die Einrichtung kombinierter liegenschaftsbezogener Lage- und Höhenfestpunkte wird sowohl für die Transformation als auch zur Verwendung als Kontrollpunkte bei satellitengeodätischen Messungen (Anhang 1.2) empfohlen. Kombinierte Lage- und Höhenfestpunkte

# 4 Objektvermessung

## 4.1 Grundsätze der Objektvermessung

### Gegenstand der Objektvermessung

(1) Gegenstand der Objektvermessung sind die Objekte des Objektartenkatalogs (Anhang A), die als Bestandsdokumentation zur Planung und Durchführung baufachlicher Aufgaben sowie zur Nutzung und Verwaltung der Liegenschaften benötigt werden. Hierzu zählen z. B. alle ober- und unterirdischen baulichen Anlagen, die Leitungen zur Ver- und Entsorgung sowie Nutzungsflächen.

(2) Durch die Objektvermessung sind sowohl die geometrischen als auch die beschreibenden Daten der Objekte zu erfassen und entsprechend ihrer fachlichen Bedeutung zu strukturieren. Die Datenstrukturierung ist so vorzunehmen, dass die Ergebnisse der Vermessungen in die Liegenschaftsbestandsdokumentation gemäß Kapitel 2 übernommen werden können. Dabei ist der Objektabbildungskatalog (Anhang B) zugrunde zu legen.

## 4.2 Messverfahren

### Zulässige Messverfahren

(1) Zur Objektvermessung sind alle Messverfahren zugelassen, welche die festgelegten Genauigkeiten (siehe Ziffer 4.5) gewährleisten, dem Stand der Technik entsprechen und wirtschaftlich sind.

(2) Die Hinweise zu Messverfahren der Luftbild- bzw. Satellitenvermessung sowie der Ortung unterirdischer Leitungen (Anlage 1) sind zu berücksichtigen.

## 4.3 Anschluss an die Festpunktfelder

### Anschluss an die Festpunktfelder

Die Objektvermessungen sind an vorhandene oder vorher zu bestimmende Festpunktfelder anzuschließen. Die Lage- und Höhenkoordinaten der so bestimmten Objekte sind in den einheitlichen Bezugssystemen der Liegenschaft zu bestimmen.

### 4.3.1 Lageanschluss

### Lageanschlusspunkte für Objektvermessungen

(1) Der Lageanschluss wird über mindestens zwei Lagefestpunkte hergestellt, deren Koordinaten im einheitlichen liegenschaftsbezogenen Lagebezugssystem vorliegen. Bei Anwendung satellitengeodätischer Messverfahren, insbesondere unter Nutzung von Refrenzstationsdiensten, sind die Vorgaben gemäß Anlage 1.2 zu berücksichtigen.

### Überprüfen der Anschlusspunkte

(2) Die Marken der Anschlusspunkte sind vor den Messungen

auf Lageidentität gegenüber den Nachweisen zu überprüfen. Es sind nur unveränderte Punkte als Anschlusspunkte zu benutzen.

Die Überprüfung der LAP ist bezogen auf die umliegenden LAP oder, falls vorhanden, auf die Sicherungspunkte durchzuführen. Ein LAP gilt als örtlich unverändert, wenn die Koordinatenabweichungen aus der Überprüfungsmessung im LAP-Netz jeweils den Betrag:

$$Z_Y, Z_X = \pm 0,020 \text{ m}$$

nicht überschreiten. Gegenüber den Sicherungsmessungen dürfen die Abweichungen nicht größer sein als:

$$Z_Y, Z_X = \pm 0,010 \text{ m}$$

Bei veränderten Anschlusspunkten im LAP-Feld ist entsprechend Ziffer 3.2.6 zu verfahren.

Die Ergebnisse der Überprüfungsmessungen im LAP-Feld sind nachzuweisen.

(3) Lagefestpunkte der Vermessungsverwaltung sind nach den landesrechtlichen Vorschriften zu überprüfen. Die Überprüfungen sind nachzuweisen.

Überprüfen von Lagefestpunkten der Vermessungsverwaltung

#### 4.3.2 Höhenanschluss

(1) Die Objektvermessung ist an mindestens zwei Höhenfestpunkte anzuschließen. Dabei müssen die Höhen der Anschlusspunkte demselben Höhenbezugssystem angehören.

Grundsätze für Höhenanschluss

(2) Die unveränderten Höhen der Anschlusspunkte gegenüber dem Nachweis sind vor der Objektvermessung durch geeignete Messverfahren zu überprüfen.

Überprüfen der Anschlusspunkte

Benachbarte Höhenfestpunkte gelten als unverändert, wenn die zulässige Abweichung zwischen den gemessenen und den aus den vorgegebenen Höhenkoordinaten berechneten Höhenunterschieden den Betrag

$$Z_H = \pm (0,002 + 0,005\sqrt{R}) \text{ m}$$

nicht überschreitet. Hierin ist R die Länge der Nivellementsstrecke (einfacher Weg) in Kilometer.

Die Überprüfung der Höhenanschlusspunkte sowie ggf. die erreichten Genauigkeiten sind nachzuweisen.

**Indirekter Höhenanschluss** (3) Wenn die Objektvermessung nicht direkt durch Messungen an die Höhenfestpunkte angeschlossen werden kann, ist der Höhenanschluss auf andere geeignete Weise zu übertragen. Es ist sicherzustellen, dass die geforderte Genauigkeit der Höhenbestimmung eingehalten wird.

#### **4.4 Erfassen der Objektgeometrie und der Geländeoberfläche**

- Arten der geometrischen** (1) Objekte in den Liegenschaften werden nach der Art ihrer geometrischen Ausgestaltung in punkt-, linien- und flächenförmige Objekte unterteilt.
- Erfassungsregeln für Objektpunkte** (2) Die Erfassung erfolgt nach den Regelungen des Objektartenkataloges (Anhang A). Für nicht im Objektartenkatalog aufgeführte Objekte sind die Objektbildungsregeln der Systemkataloge sinngemäß anzuwenden.
- Erfassen der Geländeoberfläche** (3) Die Geländeoberfläche wird durch flächenhaft verteilte Geländepunkte erfasst, deren Punktdichte den örtlichen Gegebenheiten anzupassen ist. Diese ist so zu wählen, dass der Geländeverlauf zwischen zwei benachbarten Punkten durch lineare Interpolation wiedergegeben werden kann. Änderungen im Geländeverlauf, wie z. B. Rücken-, Tal- und Muldenlinien, Geländebruchkanten, höchste und tiefste Punkte, Sattelpunkte usw., sind vollständig zu erfassen.
- Unterirdische Objekte** (4) Unterirdische Objekte, wie z. B. Ver- und Entsorgungsleitungen, sind grundsätzlich in der offenen Baugrube zu erfassen. Eine nachträgliche Erfassung ist dann möglich, wenn die Anforderungen an Lage- und Höhengenaugigkeiten gemäß dem Objektartenkatalog durch das Verfahren erfüllt werden.
- Fotodokumentation** (5) Zur Unterstützung der Objektvermessung wird empfohlen, ggf. eine Fotodokumentation insbesondere für nachfolgende Zwecke anzufertigen:
- Auswertung komplexer Sachverhalte,
  - Prüfung der Liegenschaftsbestandsdokumentation,
  - Beschreibung neuer Objekte, die noch nicht in den Systemkatalogen enthalten sind.

Die Fotodokumentation ist gemäß Anlage 6 nachzuweisen. Dabei müssen die Aufnahmesituation sowie die dokumentierten Objekte eindeutig erkennbar sein. Die Erstellung einer Fotodokumentation ist vorab mit der liegenschaftsverwaltenden Dienststelle abzustimmen. Insbesondere sind dabei die Vorgaben zur Geheimhaltung sowie sicherheitstechnische Aspekte zu berücksichtigen.

#### 4.5 Genauigkeit der Objektvermessung

- (1) Die Genauigkeit der Objektvermessung richtet sich nach den Anforderungen der Liegenschaftsbestandsdokumentation (Kapitel 2). Besondere Anforderungen, z. B. für Überwachungs- oder Absteckungsvermessungen, sind nicht Gegenstand der Objektvermessung. Genauigkeitsanforderungen
- (2) Die Genauigkeit der Objektvermessung wird in Anlehnung an DIN 18710-1 getrennt nach Lage und Höhe klassifiziert. Als Genauigkeitskriterien dienen die Standardabweichungen der Lagekoordinaten  $s_x$ ,  $s_y$  sowie die Standardabweichung der Höhe  $s_H$ . Genauigkeitsklassifizierung

##### Genauigkeitsklassifizierung der Lage

Lagegenauigkeitsklasse	Standardabweichung der Lage
<b>OGL0</b>	$0,150 \text{ m} < s_x, s_y \leq 1,000 \text{ m}$
<b>OGL1</b>	$0,050 \text{ m} < s_x, s_y \leq 0,150 \text{ m}$
<b>OGL2</b>	$0,025 \text{ m} < s_x, s_y \leq 0,050 \text{ m}$
<b>OGL3</b>	$s_x, s_y \leq 0,025 \text{ m}$

##### Genauigkeitsklassifizierung der Höhe

Höhengenauigkeitsklasse	Standardabweichung der Höhe
<b>OGH0</b>	$0,050 \text{ m} < s_H \leq 0,500 \text{ m}$
<b>OGH1</b>	$0,020 \text{ m} < s_H \leq 0,050 \text{ m}$
<b>OGH2</b>	$0,005 \text{ m} < s_H \leq 0,020 \text{ m}$
<b>OGH3</b>	$s_H \leq 0,005 \text{ m}$

Die Messgenauigkeiten für die einzelnen Objekte werden im Objektartenkatalog (Anhang A) festgelegt.

**Objekterfassung nach OGL0 und OGH0** (3) Objekte mit einer im Objektartenkatalog geforderten Lagegenauigkeit nach OGL0 sind bei der Ersterfassung einer Liegenschaft mit demselben Messverfahren wie die anderen Objektpunkte zu bestimmen. Bei Fortführungsvermessungen können diese Objekte mit einfachen Messverfahren (z. B. Messband), relativ auf andere Objekte mit Lagegenauigkeiten der Klassen OGL1 bis OGL3 eingemessen werden.

Bei der Höhenerfassung nach OGH0 ist sinngemäß zur Lagerfassung nach OGL0 zu verfahren.

#### 4.6 Messergebnisse, Berechnungen und Aufbereitung

- Aufbereiten der Messergebnisse** (1) Die Ergebnisse der Objektvermessung sind in die Liegenschaftsbestandsdokumentation (Kapitel 2) zu übernehmen. Dazu sind die Messungen auszuwerten und gemäß den Objektstrukturen der Systemkataloge (Anhänge A - C) aufzubereiten.
- Datengrundlage** (2) Den Berechnungen und der Aufbereitung der Messergebnisse sind vorhandene Daten der Liegenschaftsbestandsdokumentation (Kapitel 2) sowie Nachweise der liegenschaftsbezogenen Festpunktfelder (Kapitel 3) zugrunde zu legen.
- Bezugssysteme** (3) Lage- und Höhenkoordinaten sind in den einheitlichen, liegenschaftsbezogenen Bezugssystemen zu berechnen.
- Redundanzfreie Geometrie** (4) Die geometrischen Elemente der Liegenschaftsbestandsdokumentation werden grundsätzlich redundanzfrei erfasst. Diesen werden bei Bedarf mehrfache fachliche Bedeutungen zugewiesen.
- Fortführen einer vorhandenen Liegenschaftsbestandsdokumentation** (5) Vorhandene Daten einer Liegenschaftsbestandsdokumentation (Kapitel 2) sind durch die Ergebnisse neuerer Objektvermessungen fortzuführen.
- Ersetzen alter Bestandsdaten** (6) Digitalisierte, photogrammetrisch oder nicht gemäß diesen Richtlinien erfasste Teile der Liegenschaftsbestandsdokumentation sind zu ersetzen, wenn sie im Rahmen der Objektvermessung durch genauere Verfahren neu bestimmt wurden.
- Ergebnisse der Objektvermessung** (7) Die aufbereiteten Bestandsdaten aus der Objektvermessung sind in digitaler Form zu übergeben. Zu Prüfzwecken sind optional analoge Pläne zu übergeben, die nach dem Signaturenkatalog (Anhang C) grafisch auszugestaltet sind.

#### 4.7 Nachweise der Objektvermessung

- (1) Als Ergebnisse der Objektvermessung sind zu erbringen: **Umfang der Nachweise**
- Überprüfung der Lageanschlusspunkte auf Lageidentität gegenüber den Nachweisen,
  - Überprüfung der Höhenanschlusspunkte auf Höhenidentität gegenüber den Nachweisen,
  - Übertragung des Höhenanschlusses,
  - aufbereitete Messergebnisse in digitaler Form,
  - aufbereitete Messergebnisse in Form von Plänen (optional),
  - Fotodokumentation (optional).
- (2) Mit Unterschrift des Aufstellers ist zu bestätigen, dass : **Bestätigen der Nachweise**
- die Vermessungen, Berechnungen und Datenaufbereitungen richtig sind und den Anforderungen dieser Vorschrift entsprechen,
  - die Objekte vollzählig erfasst wurden und
  - vor dem Ausdruck der Vermessungs- und Berechnungsergebnisse keine Veränderungen der Daten vorgenommen worden sind.
- (3) Die Nachweise der Objektvermessung nach Absatz 1 sind durch die Bauverwaltung zu prüfen auf: **Prüfen der Nachweise**
- Vollständigkeit der Vermessungs- und Berechnungsergebnisse,
  - Bestätigung der Richtigkeit durch den Verfasser,
  - Verwendung von Lage- bzw. Höhenanschlusspunkten im einheitlichen Bezugssystem der Liegenschaft,
  - Einhaltung der zulässigen Abweichungen,
  - Konformität der aufbereiteten Messergebnisse zu den Strukturen der Systemkataloge,
  - ggf. grafische Ausgestaltung der Pläne nach den Vorgaben des Signaturenkataloges und
  - Vollzähligkeit der erfassten Objekte.
- Die Prüfung ist auf den Nachweisen festzustellen.
- (4) Die aufbereiteten Messergebnisse aus der Objektvermessung sind zeitnah in die Bestandsdokumentation der Liegenschaft gemäß Kapitel 2 zu übernehmen. **Übernahme in die Liegenschaftsbestandsdokumentation**

# 5 Datenaustausch

## 5.1 Grundsätze

<b>Umfang</b>	(1) Im Sinne dieser Richtlinien bezieht sich der Datenaustausch auf digitale, vermessungstechnisch erfasste Bestandsdaten nach Kapitel 2. Der Austausch von Fachdaten für die Fachanwendungen, die auf den Daten der Liegenschaftsbestandsdokumentation aufbauen, wird gesondert geregelt.
<b>Anwendungsfälle</b>	(2) Der Datenaustausch umfasst : <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Ergebnisse von Objektvermessungen für die Erstellung und Fortführung der Liegenschaftsbestandsdokumentation,</li> <li>• aufbereitete Daten vorhandener Bestandsunterlagen bei der Überführung in die Liegenschaftsbestandsdokumentation,</li> <li>• digitale Auszüge aus der Liegenschaftsbestandsdokumentation,</li> <li>• digitale Orthophotopläne als Ergebnisse von Luftbildvermessungen sowie</li> <li>• Rasterbilder von vorhandenen analogen Bestandsplänen als digitale Planungsgrundlage.</li> </ul>
<b>Bezugssysteme für geometrische Daten</b>	(3) Die auszutauschenden geometrischen Daten sind grundsätzlich in den einheitlichen liegenschaftsbezogenen Bezugssystemen (Kapitel 3) darzustellen. Ggf. sind die Daten vorab durch Transformation in diese Bezugssysteme zu überführen.  Digitale Planungsgrundlagen können in anderen Bezugssystemen abgebildet werden, wenn die darauf aufbauende Fachplanung dadurch nicht beeinträchtigt wird.
<b>Übertragungsparameter</b>	(4) Für den Austausch der Daten sind Übertragungsparameter, wie z. B. Datenformat, Übertragungsmedium und Datenkomprimierung, vorab mit der primärnachweisführenden Stelle abzustimmen.
<b>Datenschutz und -sicherheit</b>	(5) Die Erhebung, der Austausch, die Weitergabe und die Führung der Daten unterliegen datenschutzrechtlichen und sicherheitsrelevanten Vorgaben, die durch entsprechende Maßnahmen jederzeit sicherzustellen sind.

## 5.2 Daten der Liegenschaftsbestandsdokumentation

(1) Daten zum Erstellen und Fortführen der Liegenschaftsbestandsdokumentation sind nach den Vorgaben des Objektabbildungskatalogs (Anhang B) zu strukturieren.

**Datenstruktur**

(2) Das Datenformat für den Austausch der Ergebnisse der Ersterfassung und Fortführung ist mit der primärnachweisführenden Stelle abzustimmen.

**Datenformat**

(3) Daten, die in die Liegenschaftsbestandsdokumentation übernommen werden sollen, sind vorab durch die Bauverwaltung zu prüfen auf:

**Prüfen der Daten**

- Vollständigkeit,
- Möglichkeit zur Georeferenzierung in den liegenschaftseinheitlichen Bezugssystemen sowie
- Datenstrukturierung gemäß Objektabbildungskatalog (Anhang B).

Nur fehlerlose Daten dürfen in die Liegenschaftsbestandsdokumentation übernommen werden. Dazu sind ggf. vorab alte Datensätze aus der Liegenschaftsbestandsdokumentation zu löschen.

(4) Als Grundlage für die Erfassung von Veränderungen des Bestandes sind aktuelle Auszüge aus dem Primärnachweis zu erstellen. Der betreffende Teil des Primärnachweises ist gegenüber Veränderungen durch Dritte solange zu sperren, bis eine Übernahme der fortgeführten Datensätze in die Liegenschaftsbestandsdokumentation erfolgt ist.

**Fortführung des Primärnachweises**

(5) Auszüge aus dem Primärnachweis, die nicht der unmittelbaren Fortführung dienen, können nach Kapitel 2 sowohl digital als auch analog in Form von Plänen ausgegeben werden. Diese sind inhaltlich an die Anforderungen der zugrunde liegenden Fachaufgabe anzupassen.

**Auszüge aus dem Primärnachweis**

Digitale Auszüge aus der Liegenschaftsbestandsdokumentation können sowohl im Raster- als auch im Vektorformat ausgetauscht werden. Datenstruktur, Umfang und Datenformat der Auszüge sind aufgabenbezogen festzulegen.

### 5.3 Orthophotopläne und digitale Planungsgrundlagen

#### Austauschformat und Bildkomprimierung

(1) Orthophotopläne aus der Luftbildvermessung (Anlage 1.1) sowie digitale Planungsgrundlagen (Anlage 1.3) werden grundsätzlich im Rasterformat ausgetauscht. Der Datenumfang der auszutauschenden Rasterbilder kann durch Bildkomprimierungsverfahren verringert werden, wenn dadurch kein inhaltlicher Verlust der Bilder und keine geometrische Veränderung der Inhalte hervorgerufen werden. Austauschformat und Bildkomprimierungsverfahren sind vorab festzulegen.

#### Aufbaugrundsätze

(2) Es sind nachfolgende Aufbaugrundsätze für Rasterbilder einzuhalten:

- **Blattschnitt**

Es ist ein gleichmäßiges, rechteckiges Bildformat zu wählen. Die Bildränder sind parallel zu den Koordinatenachsen des einheitlichen liegenschaftsbezogenen Lagebezugssystems zu orientieren. Der Blattschnitt ist in Einheiten des Lagebezugssystems nachzuweisen.

- **Nummerierung und Georeferenzierung**

Die Bilder sind eindeutig zu nummerieren. Für jedes Bild sind die Lagekoordinaten der linken unteren Ecke sowie die Orientierung im einheitlichen liegenschaftsbezogenen Lagebezugssystem nachzuweisen.

- **Auflösung**

Für alle Rasterbilder ist die gleiche Auflösung zu wählen. Die Auflösung ist an den Detaillierungsgrad der Bildinhalte und ggf. die Vorlagengüte anzupassen. Die minimale Auflösung von 300 dpi (Punkte pro Zoll) darf nicht unterschritten werden.

---

## 6 Aufbewahrung der Unterlagen

- (1) Die Vorgaben der RBBau sind hinsichtlich der Aufbewahrung von Unterlagen analog anzuwenden. Die Unterlagen sind mindestens bis zum Ablauf der Aufbewahrungsfrist von drei Jahren nach der Veräußerung der Liegenschaft dauerhaft aufzubewahren. **Aufbewahrungsfristen**
- (2) Länderspezifische Regelungen bleiben hiervon unberührt. **Länderspezifische Regelungen**

## 7 Glossar

Abkürzung	Bezeichnung	Bemerkung
ALK	Automatisierte Liegenschaftskarte	Verfahrenskonvention der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Bundesrepublik Deutschland zur automatisierten Führung der Liegenschaftskarte
AP	Aufnahmepunkt	Lagefestpunkt der Vermessungsverwaltung
EDBS-Format	Einheitliche Datenbank-Schnittstelle	Format der Einheitlichen Datenbankschnittstelle; Datenschnittstelle zwischen Datenbankteil und grafischem Verarbeitungsteil im ALK-Verfahren, auch zum Datenaustausch zwischen unterschiedlichen DV-Systemen zu nutzen
HN-Höhen	Normalhöhen	Höhen im System des SNN76 der ehemaligen DDR. Normalhöhen nach der Theorie von Molodensky mit den Parametern des Krassowski-Ellipsoids und der Schwereformel von Helmert (1901)
LAP	Liegenschaftsbezogener Aufnahmepunkt	Lagefestpunkt innerhalb einer Liegenschaft in Zuständigkeit der Bauverwaltung
LHP	Liegenschaftsbezogener Höhenpunkt	Höhenfestpunkt innerhalb einer Liegenschaft in Zuständigkeit der Bauverwaltung
NHN-Höhen	Höhen über Normalhöhennull	Höhen im System des DHHN 92. Normalhöhen nach der Theorie von Molodensky mit Normal-schwereformel des GRS 80 und Punktkoordinaten im ETRS 89
NivP-Feld	Nivellementpunktfeld	Nivellementpunktfeld; Höhenfestpunktfeld der Vermessungsverwaltung
NN-Höhen	Höhen über Normal-Null (NN)	Höhen im System des DHHN 85 bzw. DHHN 12. Höhen in Bezug auf die Höhenbezugsfläche durch den Normal-Nullpunkt (NN), die durch Normalorthometrische Reduktion verbessert wurden
R	Länge der Nivellementstrecke	Länge des einfachen Messweges (Summe der Zielweiten) einer Nivellementsstrecke (DIN 18709-1)
$s_H$	Zulässige Standardabweichung einer Höhe	Größter zulässiger Betrag der Standardabweichung einer Höhen-Koordinate eines aus überbestimmten Beobachtungen ermittelten Punktes

Abkürzung	Bezeichnung	Bemerkung
$s_r$	Zulässige Standardabweichung einer gemessenen Richtung	Größter zulässiger Betrag der Standardabweichung einer in mehreren Voll- oder Halbsätzen gemessenen Richtung
$s_x$	Zulässige Standardabweichung in Abszissenrichtung	Größter zulässiger Betrag der Standardabweichung eines Punktes in Abszissenrichtung (x-Koordinate bzw. Hochwert)
$s_y$	Zulässige Standardabweichung in Ordinatenrichtung	Größter zulässiger Betrag der Standardabweichung eines Punktes in Ordinatenrichtung (y-Koordinate bzw. Rechtswert)
$s_z$	Zulässige Standardabweichung eines gemessenen Zenitwinkels	Größter zulässiger Betrag der Standardabweichung eines in mehreren Voll- oder Halbsätzen gemessenen Zenitwinkels
$Z_H$	Zulässige Abweichung eines Höhenunterschieds	Größter zulässiger Betrag der Abweichung eines gemessenen Höhenunterschieds gegenüber einer vorgegebenen Höhendifferenz (DIN 18709-1)
$Z_R$	Zulässige Richtungsabweichung	Größter zulässiger Betrag der Richtungsabweichung einer in mehreren Sätzen gemessenen und auf eine einheitliche Nullrichtung reduzierten Horizontalrichtung (DIN 18709-1)
$Z_s$	Zulässiger Streckenwiderspruch	Größter zulässiger Betrag der Summe der Höhenunterschiede der Hin- und Rückmessung einer Nivellementstrecke (DIN 18709-1)
$Z_s$	Zulässige Streckenabweichung	Größter zulässiger Betrag der Differenz bei Streckenmessungen im Hin- und Rückweg
$Z_x$	Zulässige Koordinatenabweichung in Abszissenrichtung	Größter zulässiger Betrag einer Koordinatenabweichung in Abszissenrichtung (DIN 18709-1)
$Z_y$	Zulässige Koordinatenabweichung in Ordinatenrichtung	Größter zulässiger Betrag einer Koordinatenabweichung in Ordinatenrichtung (DIN 18709-1)

# Anlagen

# Anlage 1

## Hinweise zu Mess- und Erfassungsverfahren

### A 1.1 Luftbildvermessung (Photogrammetrie)

#### A 1.1.1 Grundsätze

(1) Die Verfahren der Luftbildvermessung sind aus wirtschaftlichen Gründen lediglich für die Bestandserfassung großflächiger Liegenschaften einzusetzen. Die Geländeoberflächen der zu erfassenden Liegenschaften müssen überwiegend luft sichtbar sein, damit der Aufwand für terrestrische Nachmessungen so gering wie möglich gehalten werden kann.

Anwendungsfälle

(2) Die Ergebnisse der Luftbildvermessung sind im einheitlichen, liegenschaftsbezogenen Lage- bzw. Höhenbezugssystem (Kapitel 3) zu bestimmen.

Bezugssysteme

(3) Die Genauigkeit und der Aufnahmemaßstab der Luftbildvermessung sind den Anforderungen der baufachlichen Aufgaben anzupassen, für deren Zweck die Messungen durchgeführt werden. Bebaute Bereiche der Liegenschaften sind grundsätzlich für den Auswertemaßstab 1 : 500 zu befliegen.

Genauigkeit und Auswertemaßstab

Die Genauigkeiten sind abhängig vom Auswertemaßstab der Luftbildvermessung. Nachfolgende Richtwerte sind einzuhalten:

#### Richtwerte für die Anwendung photogrammetrischer Verfahren

Auswertemaßstab	Punktlagegenauigkeit	Höhengenauigkeit	Auswertart	Anwendungsbereich
1 : 500	< 0,05 m	< 0,10 m	Vektor	bebaut
1 : 1 000	< 0,10 m	< 0,20 m	Vektor/ Orthophoto	unbebaut
1 : 2 500	< 0,15 m	< 0,30 m	Vektor/ Orthophoto	unbebaut
1 : 5 000	< 0,25 m	< 0,50 m	Vektor/ Orthophoto	unbebaut

(4) Bebaute Bereiche der Liegenschaften sind hinsichtlich Art und Umfang nach den Systemkatalogen (Anhänge A, B, C) im Vektorformat auszuwerten, wenn für diese keine Liegenschaftsbestandsdokumentation (Kapitel 2) vorhanden ist. Für

Auswertarten

Planungsaufgaben in unbebauten Bereichen der Liegenschaften, die keinen direkten Höhenbezug erfordern (z. B. Übersichtspläne), können als Ergebnisse der Luftbildvermessung Orthophotopläne, siehe Ziffer A1.4.2 dieser Anlage, erstellt werden.

#### A 1.1.2 Passpunkte

##### Anlagegrundsätze

(1) Passpunkte für die Herstellung der äußeren Orientierung sind gemäß den Genauigkeitsanforderungen (A1.1.1) anzulegen. Im Regelfall werden diese als temporäre Punkte eingerichtet, die für die Dauer der Luftbildvermessung Bestand haben müssen. Werden die Passpunkte für topographische Anschlussmessungen genutzt, sind die Vorgaben des Kapitels 3 zu beachten.

##### Verwendung vorhandener Festpunkte

(2) Luftsichtbare liegenschaftsbezogene Festpunkte im Aufnahmegebiet sowie Festpunkte der Vermessungsverwaltung sind als Passpunkte zu verwenden, wenn sie den Auswertegenauigkeiten gemäß Ziffer A1.1.1 dieser Anlage genügen.

Die verwendeten Anschlusspunkte bei der Passpunktbestimmung (LAP, LHP sowie Festpunkte der Vermessungsverwaltung) sind nach den entsprechenden Vorschriften auf Veränderungen der Punktmarke in der Örtlichkeit zu überprüfen. Die Überprüfung ist nachzuweisen.

##### Kontrolle und Nachweis der

(3) Die Messungen zur Bestimmung der Lage- und Höhenpasspunkte sind durchgreifend zu kontrollieren. Der Berechnungsgang und die Genauigkeit der Punktbestimmung sind nachzuweisen (siehe auch Kapitel 3).

#### A 1.1.3 Bildflug

##### Aufnahmekammer, Flughöhe und Bildmaßstab

(1) Die Wahl der Aufnahmekammer, der Flughöhe und des sich daraus ergebenden Bildmaßstabes ist den vorgegebenen Genauigkeitsanforderungen und der aufzunehmenden Geländeoberfläche anzupassen.

##### Überdeckung

(2) Der Bildflug ist so durchzuführen, dass die aufzunehmende Geländeoberfläche vollständig überdeckt wird und sich dreidimensional auswerten lässt, soweit sie luftsichtbar ist.

Die Überdeckung in Längsrichtung darf 60 % und die Überlappung in Querrichtung 20 % nicht unterschreiten.

##### Kontaktabzüge und Bildmittenübersicht

(3) Es sind von allen Bildern Kontaktabzüge und eine Bildmittenübersicht herzustellen. Die Bildmittenübersicht muss die Bildmitten, die Flugstreifen, die Bildnummern und ein Koordinatengitter enthalten. Die Kontaktabzüge der Bilder und die Bildmittenübersicht sind nachzuweisen.

## A 1.1.4 Auswertungen

### A 1.1.4.1 Vektorformat

- (1) Luftbildvermessungen in bebauten Bereichen der Liegenschaft und für Planungsaufgaben mit direktem Höhenbezug sind grundsätzlich im Vektorformat auszuwerten. Anwendungsbereiche und  
Strukturierung

Art und Umfang der Auswertung sind im Einzelfall auf der Grundlage des Objektartenkataloges (Anhang A) festzulegen. Die Auswertungen sind gemäß Kapitel 4.6 aufzubereiten.

- Kleinmaßstäbliche Auswertungen als im Basismaßstab 1:500 des Objektartenkatalogs sind in Art und Umfang aufgabenbezogen zu definieren. Kleinmaßstäbliche Auswertungen

### A 1.1.4.2 Orthophotopläne

- (1) Für Planungsaufgaben ohne direkten Höhenbezug, z. B. Biotopkartierungen oder Altlastenerkundungen, können für unbebaute Bereiche der Liegenschaft Orthophotopläne erstellt werden. Anwendungsbereiche

- (2) Der Maßstab ist der Planungsaufgabe anzupassen. Maßstabswahl

- (3) Sie sind als Rahmenpläne in einem einheitlichen Blattschnitt zu erstellen und parallel zu den Koordinatenachsen des einheitlichen, liegenschaftsbezogenen Lagebezugssystems auszurichten. Die Blätter sind eindeutig mit einer dreistelligen Blattnummer zu nummerieren. Rahmenpläne

- (4) Orthophotopläne sind digital aufzubereiten und entsprechend der Vorgaben für den Datenaustausch (Kapitel 5) im Rasterformat zu übergeben. Für jedes Blatt eines Orthophotoplanes sind die Koordinaten der linken unteren Ecke sowie der Orientierung im einheitlichen Lagebezugssystem der Liegenschaft zu bestimmen. Die Blattnummer, die Koordinaten der linken unteren Ecke des Blattes, die Orientierung sowie der zugehörige Dateiname sind tabellarisch nachzuweisen. Datenaufbereitung und  
Datenaustausch

### A 1.1.4.3 Luftbildinterpretation

- (1) Für den Nachweis flächenhafter Sachverhalte mit geringen geometrischen Genauigkeitsanforderungen, z. B. die Festlegung kontaminationsverdächtiger Flächen (KVF) in Phase 1 der Altlastenerkundung sowie Biotopkartierungen, können Luftbilder interpretiert und die Begrenzungslinien auf der Grundlage einer vorhandenen Liegenschaftsbestandsdokumentation (Kapitel 2) vektoriell festgelegt werden. Anwendungsbereiche

- (2) Art, Umfang und Genauigkeit der Ergebnisse der Luftbildinterpretation werden in den Systemkatalogen (Anhänge A-C) geregelt. Datenstrukturierung

Durchführung der Luftbildaufnahmen	(3) Die Luftbildaufnahmen sind entsprechend den aufgabenspezifischen Vorgaben, z. B. Infrarotaufnahmen für die Aufdeckung von Vegetationsschäden, auszuführen.
Aufbereitung der Luftbilder	(4) Die Luftbilder sind vor der Interpretation zu entzerren bzw. es sind Orthophotos herzustellen.
Bezugssystem	(5) Die Ergebnisse der Luftbildinterpretation sind lagemäßig im einheitlichen, liegenschaftsbezogenen Lagebezugssystem anzugeben.
<b>Airborne Laserscanning</b>	<p><b>A 1.1.5 Airborne Laserscanning</b></p> <p>Zur Erstellung von Höhenmodellen der Liegenschaften können die Verfahren des airborne Laserscannings eingesetzt werden.</p> <p>Genauigkeitsanforderungen, Detaillierungsgrad sowie Datenaustauschformate sind vor der Messung aufgabenbezogen festzulegen. Die Vorgaben der Luftbildmessung (Kapitel A1.1.1 dieser Anlage) sind sinngemäß anzuwenden.</p>
<b>Umfang der Nachweise</b>	<p><b>A 1.1.6 Nachweise der Luftbildvermessung</b></p> <p>(1) Für die Luftbildvermessung sind folgende Nachweise zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfung der Anschlusspunkte für die Passpunktbestimmung,</li> <li>• Nachweise zur Bestimmung von LAP/LHP (Kapitel 3),</li> <li>• Kontaktabzüge aller Bilder,</li> <li>• Bildmittenübersicht,</li> <li>• aufbereitete Messergebnisse in digitaler Form,</li> <li>• ggf. aufbereitete Messergebnisse in Form von Plänen,</li> <li>• bei Orthophotoplänen Blattnummerierung, Geocodierung der linken unteren Ecke und Dateizuordnung.</li> </ul>
<b>Bestätigen der Nachweise</b>	(2) Die Nachweise der Luftbildvermessung sind vor der Abgabe durch die ausführende Stelle gemäß Kapitel 5 auf Genauigkeit, Vollständigkeit sowie Fehlerfreiheit zu überprüfen und durch Unterschrift zu bestätigen.
<b>Übernahme</b>	(3) Die Ergebnisse der Luftbildvermessung sind zeitnah in die Liegenschaftsbestandsdokumentation zu übernehmen.

## A 1.2 Messverfahren der Satellitengeodäsie

### A 1.2.1 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 QuasiGeoid – 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	<p>(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:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• eine veränderte Satellitenkonstellation vorliegen (zeitlicher Abstand zwischen den Messungen von mindestens 30 Minuten),</li><li>• eine genähert gleichmäßige Verteilung der Satelliten in Ost-West- sowie Nord-Süd-Richtung während der Messungen vorliegen,</li><li>• ein unabhängiger Neuaufbau der Satellitenantenne auf dem Neupunkt vorgenommen werden,</li><li>• eine Neuinitialisierung des Satellitenempfängers vorgenommen werden.</li></ul>
Objektvermessung mit GNSS-Verfahren	<p>(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.</p>
Temporäre Anschlusspunkte	<p><b>A 1.2.1.1 Temporäre Anschlusspunkte</b></p> <p>Temporäre Anschlusspunkte sind unvermarktete Aufnahme- punkte, die nur zum Anschluss von Objektvermessung mit terre- strischen Messverfahren dienen. Die Bestimmung erfolgt mit satellitengestützten Vermessungsverfahren in Echtzeit. Die Genauigkeit und Homogenität in Bezug auf liegenschaftsbezo- gene Festpunktfelder ist in geeigneter Weise zu überprüfen. Die Überprüfung ist nachzuweisen.</p>
Transformationspunkte	<p><b>A 1.2.1.2 Transformationspunkte</b></p> <p>(1) Punkte, die für die Transformation von ETRS89 in die Bezugs- systeme der liegenschaftsbezogenen Festpunktfelder und umge- kehrt verwendet werden, wenn die Bezugssysteme der Liegen- schaft nicht dem neuen amtlichen Bezugssystem (ETRS89) ent- sprechen, werden als Transformationspunkte bezeichnet. Für diese müssen Koordinaten sowohl im Ursprungs- als auch Ziel- bezugssystem vorhanden sein bzw. bestimmt werden.</p>

(2) Transformationspunkte sind entsprechend der örtlichen Gegebenheiten: Einrichtung und Verwendung

- 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. Auswahl von Transformationspunkten

(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. Einrichtungsbedarf

#### 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. Kontrollpunkte

#### 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. Aufstellung

Antennenkorrektur (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**

Punktauswahlkriterien (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  $15^\circ$  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.

Anschluss an vorhandene Festpunktfelder (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  $15^\circ$  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 Höhenbezugssystemen 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.

Transformationsverfahren	(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.
Transformationsparameter	(4) Für jede Vermessung mit satellitengeodätischen Messverfahren sind die Transformationsparameter, falls erforderlich, neu zu bestimmen.
Vorausberechnung	(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.
Kontrolle der Transformation	(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.
Zulässige Abweichungen	(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: <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> <math display="block">\boxed{Z_x, Z_y = \pm 0,020 \text{ m}}</math> </div> nicht überschreiten. Wird die größte zulässige Abweichung am Kontrollpunkt überschritten, so ist die Überführung in das Liegenschaftsbezugs-system an mindestens einem weiteren Kontrollpunkt zu überprüfen.
Nachbarschaftliche Anpassung	(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.
Netzoptimierung	(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

$$Z_L = 0,030 m$$

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.

- 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.

#### Mehrfachmessungen

(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:

$$Z_x, Z_y = \pm 0,020 \text{ m}$$

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

#### A 1.2.4.3 Nachweise

#### Nachweise bei Nutzung permanenter Referenzstationen

(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,

- 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)**

Kontrollmessungen

(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.

Nachweis der Kontrollmessungen

(2) Die Kontrollmessungen sind gesondert nachzuweisen.

#### **A 1.2.4.5 Echtzeit-Messungen mit lokaler Referenzstation**

Lokale Referenzstation

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

Anschluss der Messungen

(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**

Messverfahren

(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).

Anwendungsgebiet

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

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

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

zu wählen.

#### **A 1.2.5.2 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. Kontrolle der Messungen

(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. Transformation der Ergebnisse

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: Umfang der zusätzlichen Nachweise

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

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.

### A 1.3 Digitalisierung

#### A 1.3.1 Grundsätze

(1) Die Verfahren der Digitalisierung werden im Sinne dieser Richtlinien ausschließlich dazu angewandt:

Anwendungsfälle

- vorhandene analoge Bestandspläne in eine Liegenschaftsbestandsdokumentation gemäß Kapitel 2.3.2 zu überführen oder
- eine digitale Planungsgrundlage zu schaffen, wenn eine aufgabenbezogene Weiterverwendung möglich ist.

(2) Zur Überführung analoger Bestandspläne in eine Liegenschaftsbestandsdokumentation sind grundsätzlich die Digitalisierungsergebnisse gemäß den Vorgaben des Objektabbildungskataloges (Anhang B) in ein fachlich strukturiertes, objektorientiertes Vektorformat abzubilden.

Digitalisierungsverfahren

(3) Die Erstellung digitaler Planungsgrundlagen ist grundsätzlich durch die Überführung der analogen Bestandspläne in ein geeignetes, georeferenziertes Rasterformat vorzunehmen. Bezugssysteme für die Georeferenzierung sind den Vorgaben aus Kapitel 3 entsprechend liegenschaftseinheitlich zu wählen. Nur in begründeten Ausnahmefällen ist für Planungszwecke eine Überführung in das Vektorformat zulässig.

Bezugssysteme für Digitalisierung

(4) Voraussetzungen für eine sachgerechte Überführung analoger grafischer Vorlagen in einen digitalen Datenbestand ergeben sich aus Kapitel 2.3.1.

Voraussetzungen

#### A 1.3.2 Vektorisieren

(1) Zur Überführung analoger Bestandspläne in ein digitales Vektorformat sind alle Vektorisierungsverfahren zugelassen, mit denen strukturierte und objektorientierte Digitalisierungsergebnisse gemäß Objektabbildungskatalog (Anhang B) wirtschaftlich erzeugt werden können.

Vektorisierungsverfahren

(2) Die Ergebnisse der Vektorisierung sind durch Transformationsverfahren auf das einheitliche Bezugssystem der Liegenschaft abzubilden. Zur Transformation sind Passpunkte so zu wählen, dass eine homogene Überdeckung des Transformationsgebietes gegeben ist. Hierzu sind ggf. Passpunkte in der Örtlichkeit zu schaffen oder aus den entsprechenden Nachweisen zu verwenden. Die Anzahl der Passpunkte muss eine überbestimmte Koordinatentransformation erlauben.

Transformation der Ergebnisse

---

	<p>(3) Bei Änderung des Höhenbezugs durch die Transformation von Vektorisierungsergebnissen sind die Höhenangaben an das neue Bezugssystem anzupassen. Dazu sind insbesondere Höhen ausgezeichneter Punkte und der Verlauf von Höhenschichtlinien zu ändern.</p>
Randanpassungen	<p>(4) Bei der gegenseitigen Anpassung mehrerer Digitalisierungsvorlagen sind an den Blattübergängen Restklaffungen nach dem Prinzip der Nachbarschaft zu verteilen.</p>
Homogenisierung	<p>(5) Werden im Zuge der Digitalisierung neben den zur Transformationsbestimmung genutzten Passpunkten weitere koordinatenmäßig bekannte Punkte erfasst, ist nach Abschluss der Digitalisierung eine Homogenisierung durchzuführen. Restklaffungen sind nach dem Prinzip der Nachbarschaft zu verteilen.</p> <p>Es sind bei einer Homogenisierung zu berücksichtigen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Rechtwinkel-,</li><li>• Parallelitäts-,</li><li>• Geradheits- oder</li><li>• Kreisbedingungen.</li></ul>
Objektbildung und Zuweisung von Fachbedeutungen	<p>(6) Bei der Vektorisierung sind die Bildung von Objekten und eine Zuweisung von Fachbedeutungen auf der Grundlage des Objektabbildungskataloges (Anhang B) durchzuführen.</p>
	<p><b>A 1.3.3 Rasterbilder (Scannen)</b></p>
Anforderungen an Planvorlagen	<p>(1) Im Bedarfsfall können vorhandene Planunterlagen gescannt und für Planungszwecke als Rasterbilder hinterlegt werden. Die Anforderungen an die Planvorlagen in Bezug auf Erhaltungszustand, Inhalt, Aktualität und geometrischer Genauigkeit ergeben sich aus dem Verwendungszweck der jeweiligen baufachlichen Aufgabe.</p>
Mindestauflösung	<p>(2) Die Rasterbilder sind mit einer Auflösung von mindestens 300 dpi (Punkte pro Inch) zu scannen. Im Bedarfsfall sind höhere Auflösungen zu vereinbaren.</p>
Transformation	<p>(3) Für Planungsaufgaben mit direktem Raumbezug sind die Rasterbilder in das einheitliche liegenschaftsbezogene Lagebezugssystem zu transformieren. Dazu sind die Vorgaben der Transformation bei der Vektorisierung (A1.2 dieser Anlage) sinngemäß anzuwenden.</p>

(4) Lassen sich großformatige oder mehrere Planungsvorlagen technisch bedingt lediglich in mehrere Teilbilder überführen, sind diese in der Form von gleichförmigen Rahmenbildern zu scannen. Die Rahmenbilder haben den gleichen Blattschnitt, und sie sind parallel zu den Koordinatenachsen des Lagebezugssystems auszurichten. Alle Rahmenbilder einer Vorlage sind mit gleicher Auflösung zu scannen. Rahmenbilder

Für die Rahmenbilder ist eine Randanpassung zu den Nachbarbildern vorzunehmen.

Bei der Erstellung von Rahmenbildern ist eine Geocodierung vorzunehmen. Dazu sind jeweils die Lagekoordinaten der linken unteren Ecke des Bildes und die Ausdehnungen entlang der Koordinatenachsen in einem einheitlichen Lagebezugssystem zu bestimmen. Die Geocodierung der Bilder ist nachzuweisen.

(5) Das Datenformat der Rasterbilder ist vorab festzulegen. Datenformat

#### **A 1.3.4 Zulässigkeit der Digitalisierung amtlicher Karten**

Die Zulässigkeit von Digitalisierungen amtlicher Karten regeln die Vermessungs- und Katastergesetze der Länder. Zulässigkeit von Digitalisierungen

#### **A 1.3.5 Nachweise der Digitalisierung**

Folgende Nachweise sind zu erbringen bei Nachweise der Digitalisierung

##### **a) Vektorisierung:**

- Vektordaten mit Objektbildung gemäß Objektabbildungskatalog,
- Passpunkte,
- Transformationsparameter und Restklaffungen,
- Restklaffungen der Randanpassung

##### **b) Rasterbildern:**

- digitale Bilder im vereinbarten Austauschformat,
- Geocodierung der Bilder,
- ggf. Blattschnitt,
- Passpunkte,
- Transformationsparameter und Restklaffungen,
- Restklaffungen der Randanpassung

### A 1.4 Ortung unterirdischer Leitungen

- Allgemein** (1) Das Verfahren der Ortung dient zur Lokalisierung, vermessungstechnischen Erfassung und Bestandsdokumentation von unbekanntem, unterirdischen, metallischen und nichtmetallischen Leitungen.
- Anwendungsfälle** (2) Die Ortung unterirdischer Leitungen soll vornehmlich dazu angewandt werden:
- eine vorhandene Leitungsdokumentation zu ergänzen bzw. zu erweitern,
  - eine digitale Planungsgrundlage zu schaffen, wenn eine aufgabenbezogene Weiterverwendung notwendig ist.
- Nichtmetallische Leitungen werden grundsätzlich nur lagemäßig erfasst.
- Bezugssysteme** (3) Die Ergebnisse der Ortung sind in die einheitlichen, liegenschaftsbezogenen Bezugssysteme (Kapitel 3) zu überführen. Die Ergebnisse der Ortung sind durch Messungen an vorhandene oder vorher zu bestimmende Festpunktfelder anzuschließen. Die Ergebnisse der Messungen und Auswertung sind nachvollziehbar aufzubereiten und nachzuweisen.
- Genauigkeiten** (4) Die Genauigkeiten der georteten Leitungen sind abhängig vom Material und vom Ortungsverfahren. Gemäß dem Leitungsmaterial ist ein geeignetes Ortungsverfahren zu wählen. Grundsätzlich sind folgende Genauigkeiten einzuhalten:

#### Genauigkeitsgrenzen der Ortungsverfahren

Art der Leitung	Lagegenauigkeit	Höhen-genauigkeit
Metallische Leitungen	< 0,200 m	< 0,200 m
Nichtmetallische Leitungen	< 0,200 m	-

- Umfang der Nachweise** (5) Für das Verfahren der Ortung sind folgende Nachweise zu erbringen:
- Erläuterungsbericht mit Angabe von Ortungsverfahren, Leitungsart und -material sowie Messverfahren,
  - Aufbereitete Messergebnisse in digitaler und ggf. analoger Form.

# Anlage 2

## Vermarktungsarten für LAP

### Vermarktungsarten für LAP

Kürzel <sup>1)</sup>	Vermarktungsart <sup>2)</sup>
AB	Adapter-Bolzen, 100 mm - ADV - Version
RM	Metallrohr, mindestens 30 cm lang, mit zentrischer Deckkappe
RK	Kunststoffrohr, mindestens 30 cm lang, mit zentrischer Deckkappe
B	Bolzen in Ortbeton oder Betonstein oder gedübelt
P	Platte mit Loch, mindestens 40 cm tief
MK	Kunststoffmarke, mindestens 40 cm tief
N	Nagel

<sup>1)</sup> Für Nachweis in der Festpunkt-Beschreibung

<sup>2)</sup> Sofern eine von den oben aufgeführten Vermarktungsarten abweichende Vermarktung gewählt wurde, ist ein entsprechendes Kürzel für die neue Vermarktungsart einzuführen und in der Festpunkt-Beschreibung zu erläutern. Neue Vermarktungsarten müssen mindestens folgenden Anforderungen genügen:

- Dauerhaftigkeit,
- Standsicherheit,
- Bezugspunkte müssen millimetergenau definiert sein,
- eine Höhenbestimmung des LAP muss grundsätzlich möglich sein.



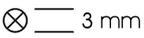
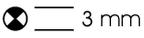
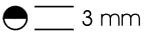
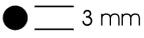
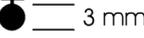
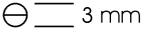
# Anlage 3

## LAP-Übersicht

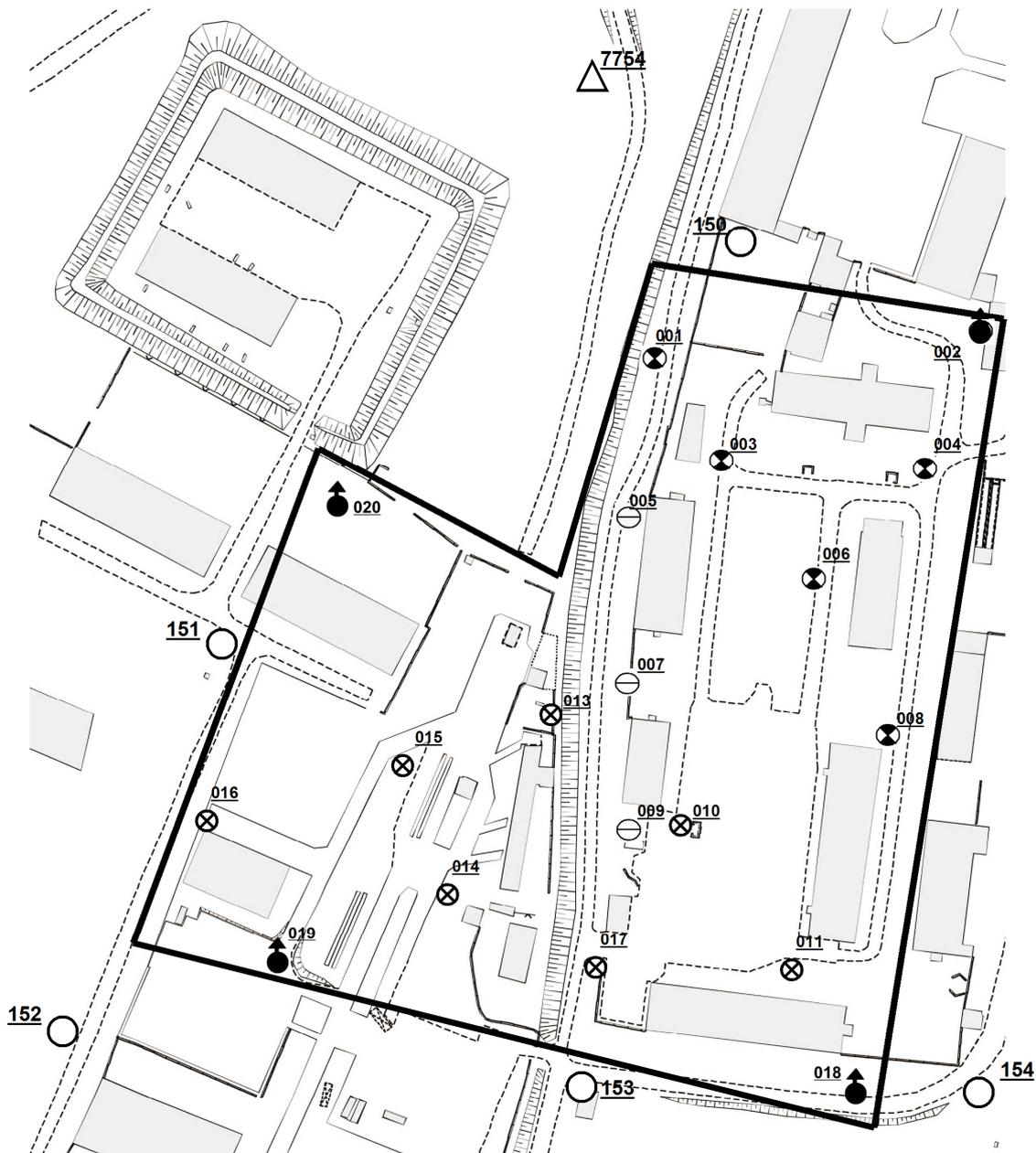
### A 3.1 Zeichenvorschrift für die LAP-Übersicht

- (1) Die LAP-Übersicht ist im Regelfall auf der Grundlage einer **Kartengrundlage** aktuellen Übersichtskarte der Liegenschaft anzufertigen. Für die Darstellung ist die Zeichenvorschrift des Signaturenkataloges (Anhang C) maßgebend, soweit im Folgenden keine anderen Regelungen getroffen werden.
- (2) Die LAP-Übersicht ist grundsätzlich in der Form eines Blattes **Blattgröße** anzufertigen. Die Blattgröße ist von der Liegenschaftsgröße, dem Maßstab und der Übersichtlichkeit abhängig.
- (3) Der Maßstab für die LAP-Übersicht ist an die **Maßstab** Liegenschaftsgröße anzupassen. Es sind lediglich runde Maßstäbe, z. B. 1:1000, 1:2500 oder 1:5000, zu wählen. Die Übersichtlichkeit der LAP-Übersicht darf durch die Maßstabswahl nicht beeinträchtigt werden.
- (4) Für die LAP-Übersicht sind nachfolgende Darstellungen **Darstellungen** anzuwenden:

#### Darstellungen in der LAP-Übersicht

Darstellung	Art des Netzpunktes
 3 mm	LAP vermarkt, gesichert, topographisch eingemessen
 3 mm	LAP Messwerte aus Bestimmung in Teilnetzen liegen vor
 3 mm	LAP ausgeglichene Koordinaten aus freier Netzausgleichung liegen vor
 3 mm	LAP ausgeglichene Koordinaten im amtlichen Bezugssystem der Vermessungsverwaltung liegen vor
 3 mm	LAP, der als Transformationspunkt für die Überführung von GNSS-Messungen genutzt werden kann
 5 mm	AP der Vermessungsverwaltung als Anschlusspunkt für das LAP-Netz
 5 mm	TP der Vermessungsverwaltung als Anschlusspunkt für das LAP-Netz
 3 mm	liegenschaftsbezogener Polygonpunkt, nicht nach den Vorgaben der Baufachlichen Richtlinien Vermessung bestimmt

## A 3.2 Beispiel für die LAP-Übersicht

**LAP-Übersicht**

Liegenschaft	Truppenübungsplatz Altmark
LKNr.	724 032
Dienststelle	Landesbetrieb Bau Hasselbachstraße 6 39104 Magdeburg
Kreis	Altmarkkreis Salzwedel
Gemeinde	Letzlingen
Gemarkung	Letzlingen
Maßstab	1:1000

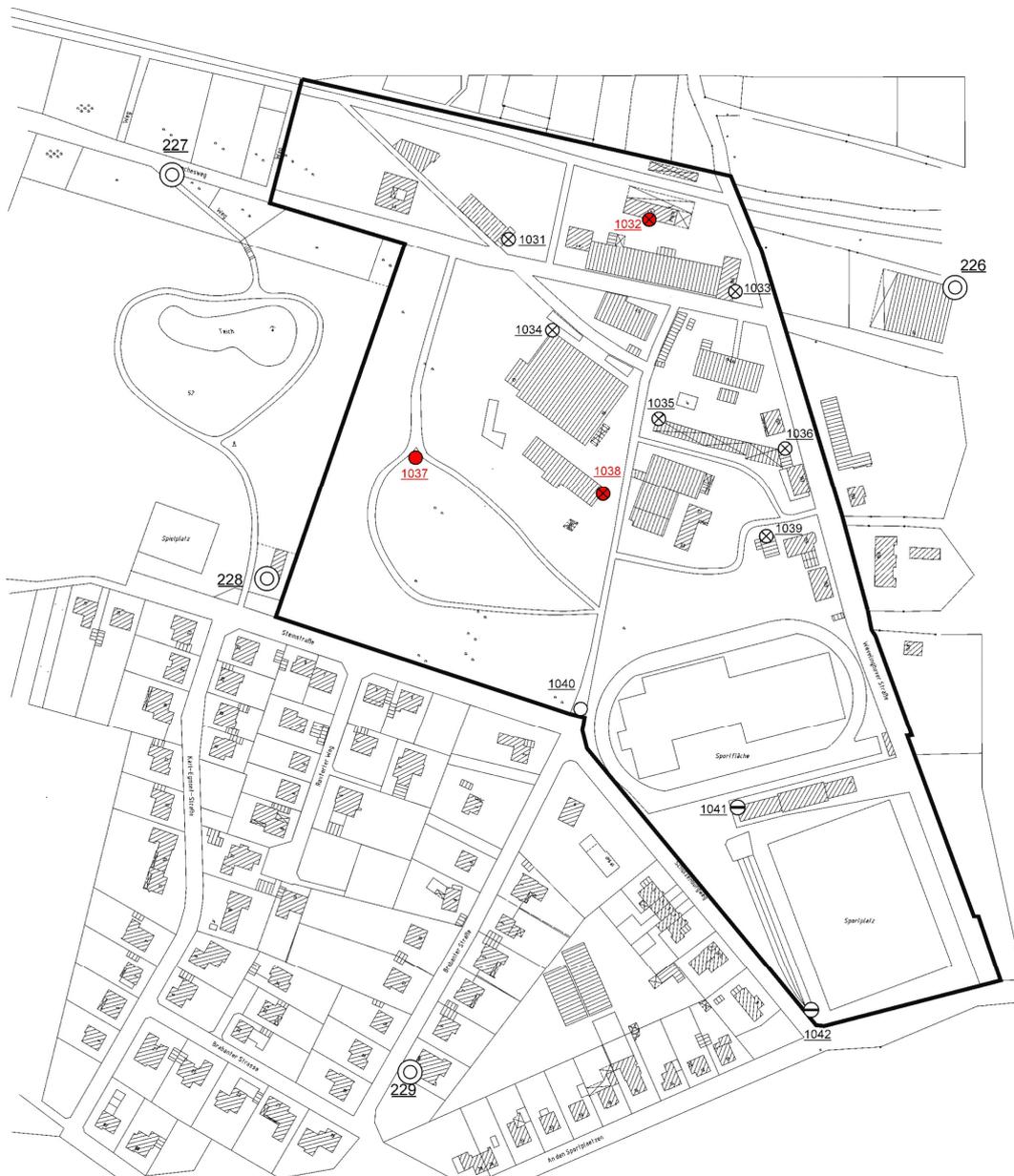
# Anlage 4

## LHP-Übersicht

### A 4.1 Zeichenvorschrift für die LHP-Übersicht

- (1) Die LHP-Übersicht ist im Regelfall auf der Grundlage einer aktuellen Übersichtskarte der Liegenschaft anzufertigen. Für die Darstellung ist grundsätzlich die Zeichenvorschrift des Signaturenkataloges (Anhang C) maßgebend. **Kartengrundlage und Darstellungsform**
- (2) Die LHP-Übersicht ist grundsätzlich in der Form eines Blattes anzufertigen. Die Blattgröße ist von der Liegenschaftsgröße, dem Maßstab und der Übersichtlichkeit abhängig. **Blattgröße**
- (3) Der Maßstab für die LHP-Übersicht ist an die Liegenschaftsgröße anzupassen. Es sind lediglich runde Maßstäbe, z. B. 1:1000, 1:2500 oder 1:5000, zu wählen. Die Übersichtlichkeit der LHP-Übersicht darf durch die Maßstabswahl nicht beeinträchtigt werden. **Maßstab**
- (4) Bei Wegfall von LHP sind diese mit roter Farbe in der LHP-Übersicht zu kennzeichnen. **Darstellung weggefallener LHP**

## A 4.2 Beispiel für die LHP-Übersicht



<b>LHP-Übersicht</b>	
Liegenschaft	Olbertz-Kaserne Magdeburg
LKNr.	724 099
Dienststelle	Landesbetrieb Bau Hasselbachstraße 6 39104 Magdeburg
Kreis	Magdeburg
Gemeinde	Magdeburg
Gemarkung	Magdeburg
Maßstab	1:1000

# Anlage 5

## Festpunkt-Beschreibung

Liegenschaft: <b>Truppenübungsplatz Altmark</b>			Festpunktart	<b>Pkt.Nr.</b>	
LKNR.: 724 032			LAP/ LSP/ LHP*)	<b>180</b>	
Kreis: Altmarkkreis Salzwedel		Dienststelle: Landesbetrieb Bau			
Gemeinde: Letzlingen		Hasselbachstraße 6			
Gemarkung: Letzlingen		39104 Magdeburg			
<b>GK-Koordinaten</b>					
Punktnummer	Rechts (Y) in m LS (Lagestatus) 110	Hoch (X) in m LS (Lagestatus) 110	Höhe in m (NN/HN/NHN*) HS (Höhenstatus) 160	Bestimmungsart (S / T**)	Abmarkungsart
<b>180</b>	<b>4526060,285</b>	<b>5691533,123</b>	<b>134,32</b>	<b>T</b>	<b>Nagel</b>
18001	4526060,909	5691531,793	134,28	T	Nagel
18002	4526062,205	5691531,563	134,34	T	Nagel
<b>UTM-Koordinaten / ETRS 89</b>					
Punktnummer	Ost LS (Lagestatus) 489	Nord LS (Lagestatus) 489	Höhe in m (NN/HN/NHN/ ellipsoid.*) HS (Höhenstatus) 300	Bestimmungsart (S / T**)	Abmarkungsart
<b>180</b>	<b>32734802,481</b>	<b>5695025,224</b>	<b>177,77</b>	<b>S</b>	<b>Nagel</b>
18001	32734803,105	5695023,894	177,72	S	Nagel
18002	32734800,561	5695026,784	177,75	S	Nagel
Transformationspunkt gem. Anlage 1.2			<input checked="" type="checkbox"/>		
bestimmt/	Vermessungsbüro Meier		am 8.9.2005		
überprüft*)					
durch					
<b>Lageskizze (unmaßstäblich)</b>				<b>Lagebeschreibung</b>	
<p>The sketch shows a plan view of the area. Point 180 is the central point. Point 18001 is located 2.46 m to the southeast of 180. Point 18002 is located 4.65 m to the northwest of 180. Point 275 is located 8.75 m to the north of 180. Point 280 is located to the west of 180. A north arrow is shown pointing upwards.</p>					

\*) Nichtzutreffendes streichen

\*\*) S = satellitengestütztes Messverfahren; T = terrestrische Messverfahren

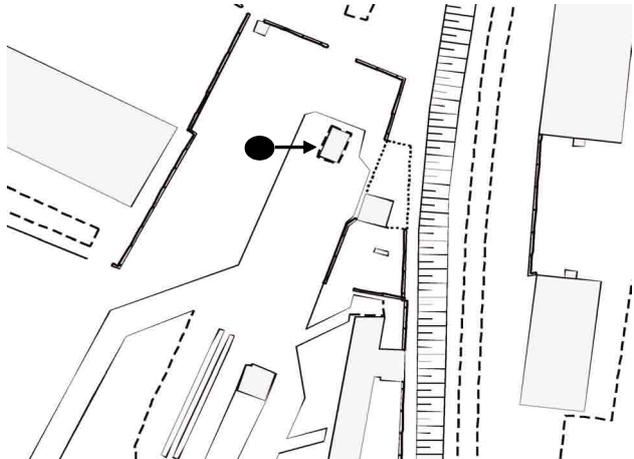
Liegenschaft:				Festpunktart	<b>Pkt.Nr.</b>
LKNR.:				LAP/ LSP/ LHP*)	
Kreis:			Dienststelle:		
Gemeinde:					
Gemarkung:					
<b>GK-Koordinaten</b>					
Punktnummer	Rechts (Y) in m LS (Lagestatus) ....	Hoch (X) in m LS (Lagestatus) ....	Höhe in m (NN / HN/ NHN*) HS (Höhenstatus) ....	Bestimmungs- art (S / T**)	Abmarkungsart
<b>UTM-Koordinaten / ETRS 89</b>					
Punktnummer	Ost LS (Lagestatus) 489	Nord LS (Lagestatus) 489	Höhe in m (NN / HN/ NHN / ellipsoid.*) HS (Höhenstatus) 300	Bestimmungs- art (S / T**)	Abmarkungsart
Transformationspunkt gem. Anlage 1.2 <input type="checkbox"/>					
bestimmt/					
überprüft*)					
durch					
Lageskizze (unmaßstäblich)			Lagebeschreibung		

\*) Nichtzutreffendes streichen

\*\*\*) S = satellitengestütztes Messverfahren; T = terrestrische Messverfahren

# Anlage 6

## Fotodokumentation

Liegenschaft: <b>Truppenübungsplatz Altmark</b>		<b>Foto-Nr.</b>
LKNR.: 724 032		
Kreis: Altmarkkreis Salzwedel	Dienststelle: Landesbetrieb Bau	
Gemeinde: Letzlingen	Hasselbachstraße 6	
Gemarkung: Letzlingen	39104 Magdeburg	
		
erstellt /	Vermessungsbüro Meier	am 8.9.2005
durch		
Lageskizze (unmaßstäblich)		Legende
		<p>● Standpunkt</p> <p>→ Blickrichtung</p>
		Lagebezeichnung

Liegenschaft: LKNR.:		Foto-Nr.
Kreis: Gemeinde: Gemarkung:		Dienststelle:
erstellt /		
durch		
Lageskizze (unmaßstäblich)		Legende
		 Standpunkt  Blickrichtung
		Lagebezeichnung



Herausgeber  
Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung  
Krausenstraße 17-20  
10117 Berlin

Herausgeber  
Bundesministerium der Verteidigung  
Fontainengraben 150  
53123 Bonn

Bezugsquelle / Ansprechpartner  
Geschäftsstelle des Arbeitskreises Vermessung bei  
GeoInformation Bremen  
Lloydstraße 4  
28217 Bremen  
[www.bfrvermessung.de](http://www.bfrvermessung.de)  
[info@bfrvermessung.de](mailto:info@bfrvermessung.de)  
Tel +49 (0)421 361-2752  
Fax +49 (0)421 361-2295

Stand  
September 2007

Druck  
Z 32, Druckerei des Bundesministeriums  
für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung,  
Bonn

Gestaltung  
Bund-Länder-Arbeitskreis Vermessung, Bonn

Text  
Bund-Länder-Arbeitskreis Vermessung, Bonn