



Bundesministerium
des Innern, für Bau
und Heimat

Bundesministerium
der Verteidigung

Verfahrensbeschreibung Gebäudebestandsvermessung

Modul 1: Vermessungsleistungen für Gebäudebestandsdokumentationen
gemäß BFR GBestand



Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | Einleitung | 1 |
| 2 | Anwendungsziel | 2 |
| 3 | Grundsätze | 3 |
| 4 | Raumbezug | 4 |
| 4.1 | Gebäudebezogene Messnetze | 4 |
| 4.2 | Lagekoordinatenreferenzsystem | 6 |
| 4.3 | Höhenkoordinatenreferenzsystem | 6 |
| 4.4 | Abbildung der Vermessungsergebnisse in übergeordneten Koordinatenreferenzsystemen (amtliche Koordinatensysteme) | 7 |
| 5 | Messtechnische Erfassung und Modellierung der Gebäudegeometrie | 9 |
| 5.1 | Anschluss der Detailmessungen an das einheitliche Koordinatenreferenzsystem des Gebäudes | 9 |
| 5.2 | Genauigkeit der Gebäudebestandsvermessung | 9 |
| 5.3 | Datenaufbereitung | 9 |
| 5.4 | Datenaustausch | 10 |
| 6 | Prüfkriterien | 10 |
| 6.1 | Einhaltung von Maßabweichungen | 10 |
| 6.2 | Vollständigkeit und Richtigkeit | 11 |
| 6.3 | CAD-Strukturvorgaben | 11 |
| 6.4 | Einheitliche gebäudebezogene Koordinatenreferenzsysteme | 11 |
| 7 | Ergänzende Vereinbarungen | 12 |
| 7.1 | Zugänglichkeit | 12 |
| 7.2 | Begleitung | 12 |
| 7.3 | Datenschutz | 12 |
| 8 | Literatur | 13 |
| | Impressum | 15 |

1 Einleitung

Die Kenntnis des aktuellen und vollständigen Bestands von Bauwerken und Gebäuden sowie von Objekten in den Außenanlagen auf Liegenschaften des Bundes ist eine wesentliche Grundlage für Planung und Durchführung von Baumaßnahmen. Ebenso sind aktuelle Bestandsdaten unabdingbar für die sachgerechte Bewirtschaftung von Liegenschaften. Deshalb gewinnt die vermessungstechnische Erfassung von Bestandsdaten zunehmend an Bedeutung, mit der sichergestellt werden soll, dass die Daten in einem einheitlichen Raumbezug abgebildet und eindeutige, gebäude- und liegenschaftsübergreifende Auswertungen der Bestandsdaten ermöglicht werden.

Im Folgenden werden Hinweise zu den Verfahrensabläufen für die Erfassung von Gebäudebestandsdaten gegeben, die über die grundsätzlichen Vorgaben der Baufachlichen Richtlinien Vermessung (BFR Verm) [1] hinaus gehen. Dadurch sollen die Qualität der Bestandsdaten gesichert und ein bundesweit einheitliches Vorgehen bei der Vergabe und Prüfung von Leistungen der Gebäudebestandsvermessung ermöglicht werden.

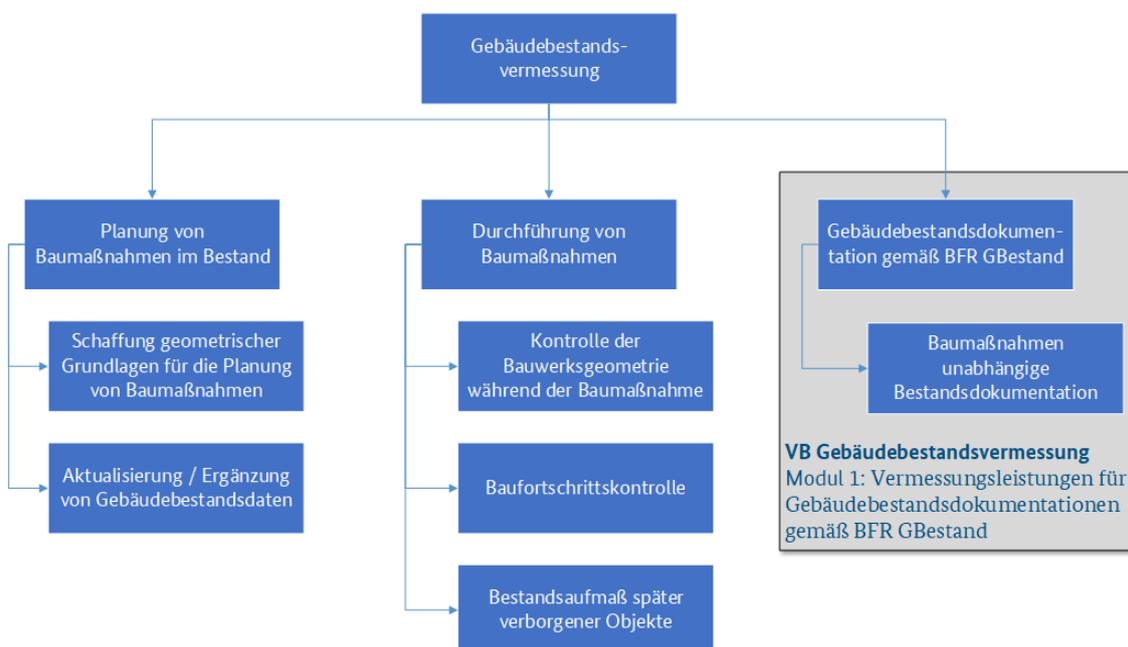


Abb. 1: Gebäudebestandsvermessung im Kontext der Aufgaben der Bauverwaltung

Die Anforderungen an Gebäudebestandsvermessungen können entsprechend den unterschiedlichen Aufgabenstellungen ein weites Spektrum abdecken. Beispielsweise werden Gebäudebestandsvermessungen in Planungsprozessen für die Schaffung aktueller und konsistenter raumbezogener Planungsgrundlagen durchgeführt (Abb. 1). Im Zuge von Baumaßnahmen wird der Gebäudebestand vornehmlich für Zwecke des Qualitätsmanagements und der Dokumentation des Baufortschritts vermessungstechnisch erfasst. Mit Abschluss von Baumaßnahmen sind Bestandsdokumentationen gemäß Abschnitt H der Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes (RBBau) [2] zu erstellen, die u. a. aus Bestandsvermessungen abgeleitet werden können.

Aufgrund des breiten Anforderungsspektrums beschränken sich die folgenden Verfahrensschritte auf Vermessungsleistungen für Gebäudebestandsdokumentationen gemäß den Baufachlichen Richtlinien Gebäudebestandsdokumentation (BFR GBestand) [3]. Für Aufgaben der Bewirtschaftung bzw. des Facility Managements werden vornehmlich zweidimensionale Informationen, z. B. Grundrisspläne, Ansichten und Schnitte, sowie ggf. fachspezifisch strukturierte tabellarische Zusammenstellungen geometrischer Größen, z. B. Flächen nach DIN 277 [4], gefordert.

Diese Verfahrensbeschreibung ersetzt nicht die Vorgabe von Musterleistungsbeschreibungen für die Ausschreibung bzw. Vergabe von Leistungen der Gebäudebestandsvermessung. Vielmehr soll sie verfahrenstechnische Hilfestellung bei der Festlegung und Ausführung von Vermessungsleistungen im

Zuge der Datenerfassung für die Dokumentation von Gebäuden gemäß den BFR GBestand [3] leisten. Muster von Leistungspositionen für die Gebäudebestandsvermessung werden in die Musterleistungsbeschreibungen für Vermessungstechnische Leistungen integriert.

2 Anwendungsziel

Zielsetzung dieser Verfahrensbeschreibung ist die Darstellung von Verfahrensschritten und Rahmenbedingungen für die Gebäudebestandsvermessung gemäß den Anforderungen der BFR GBestand [3]. Sie soll bundesweit einheitliche Rahmenbedingungen für die Gebäudebestandsvermessung aufzeigen und die Vergabe, Ausführung sowie Prüfung der Ergebnisse unterstützen.

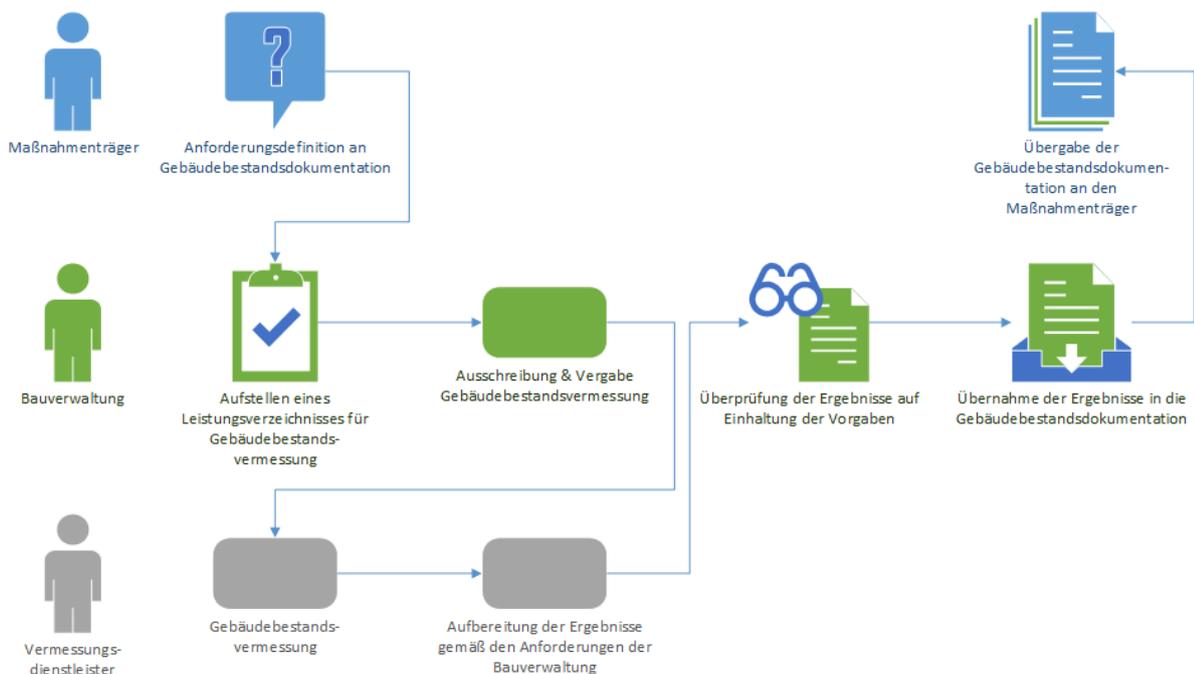


Abb. 2: Verfahrensschritte und -beteiligte für eine Gebäudebestandsvermessung gemäß BFR GBestand [3]

Die Verfahrensschritte folgen dem in Abb. 2 dargestellten Ablaufschema:

1. Der Maßnahmenträger veranlasst die Gebäudebestandsvermessung und definiert den individuellen Leistungsumfang auf der Grundlage der Anwendungsfälle der BFR GBestand [3] und ggf. zusätzlicher Anforderungen. Maßnahmenträger und Bauverwaltung stimmen den Leistungsumfang der Gebäudebestandsvermessung untereinander ab.
2. Aus dem abgestimmten Leistungsumfang erstellt die Bauverwaltung ein Leistungsverzeichnis für die Vermessungsleistungen und ggf. vorab festgelegter Zusatzleistungen
3. Ausschreibung, Vergabe und Prüfung von Leistungen der Gebäudebestandsvermessung werden durch die Bauverwaltung durchgeführt.
4. Für die Erbringung der Leistungen zur Gebäudebestandsvermessung durch den Auftragnehmer sind u. a. die Baufachlichen Richtlinien Vermessung (BFR Verm) [1] zu berücksichtigen.
5. Die Ergebnisse der Gebäudebestandsvermessungen werden durch den Auftragnehmer gemäß Vorgaben der Bauverwaltung und des/der Maßnahmenträger aufbereitet.
6. Die Bauverwaltung prüft die Ergebnisse der Gebäudebestandsvermessung auf Einhaltung der Vorgaben zur Genauigkeit, Richtigkeit, Vollständigkeit sowie der Einhaltung der Anforderungen des/der Maßnahmenträger.
7. Die Überführung der Bestandsdaten in die Gebäudebestandsdokumentation nach Anforderungen des/der Maßnahmenträger obliegt der Bauverwaltung.
8. Die Bauverwaltung übergibt die geprüften Bestandsdaten an den/die Maßnahmenträger, der/die die Daten in die jeweilige Gebäudebestandsdokumentation übernimmt.

3 Grundsätze

Als Ergebnisse der Gebäudebestandsvermessung für die Bestandsdokumentation gemäß BFR GBestand [3] werden vornehmlich 2D-Geschosspläne gefordert. Diese sind grundsätzlich neu zu erstellen.

Durch die maßliche Bestandsaufnahme wird die Ausbaugeometrie erfasst. Gegenstand der Gebäudebestandsvermessung ist die jeweils sichtbare Oberfläche des Bauwerks und seiner Bauteile. Die Erfassung des Oberflächenmaterials und seine Zuordnung zur Bauwerksgeometrie ist gesondert zu beauftragen.

Sämtliche Aufmaße haben zerstörungsfrei zu erfolgen. Technische Untersuchungen vor Ort, z. B. durch Bohrungen in Decken, Wänden oder Böden, sowie das Ableiten konstruktiver Merkmale sind im Regelfall nicht Gegenstand von Gebäudebestandsvermessungen und somit gesondert zu beauftragen.

Sofern durch den Maßnahmenträger nichts Anderes explizit festgelegt wird, ist nach DIN 1356-1 [5] für Baubestandszeichnungen der Abbildungsmaßstab 1:100 zu wählen. Für die Gestaltung von Grundrissen ist im Regelfall der Grundrisstyp A gemäß DIN 1356-1 [5] anzuwenden. Des Weiteren sind für die Aufbereitung von CAD-Daten neben den Anforderungen der BFR GBestand [3] geltende länderspezifische Regelungen umzusetzen. Die anzuwendenden länderspezifischen Regelungen sind sowohl bei der Honoraranfrage als auch der Auftragsvergabe ausdrücklich anzugeben.

Grenzwerte für Längen- und Winkelabweichungen der modellierten Gebäudegeometrie in 2D-Geschossplänen gegenüber den Messwerten einer Gebäudebestandsvermessung sind in den BFR GBestand festgelegt. Sie orientieren sich an den Toleranzvorgaben der DIN 18202 Toleranzen im Hochbau [6].

Grundsätzlich ist die Bauteilgeometrie direkt aus den Ergebnissen der Gebäudebestandsvermessungen zu konstruieren (As-Built-Geometrie). Eine Wiederherstellung von Achsrastern aus der Planungsphase der Gebäude sowie die Idealisierung der Gebäudegeometrie durch Projektion der Vermessungsergebnisse auf diese Raster ist nach Anforderung der/des Maßnahmenträger/s als Besondere Leistung zu vereinbaren. Die Grenzwerte von Längen- und Winkelabweichungen sind in diesem Fall individuell durch Maßnahmenträger und Bauverwaltung festzulegen.

Aus Bestandsvermessungen abgeleitete 2D-Geschosspläne bilden immer Fertigmaße ab. Eine Rückführung auf Norm-/Rohbaumaße erfolgt nicht.

Werden durch den Maßnahmenträger keine gesonderten Angaben zur Detaillierung der Bestandsaufnahmen gemacht, ist der Standarddatenumfang gemäß BFR GBestand [3] vorgegeben. Des Weiteren ist dann die Gebäudebestandsvermessung mit der Informationsdichte I gemäß DIN 1356-6 [7] durchzuführen. Dadurch sind die zeichnerischen Darstellungen, textliche Inhalte, weitere Zeichnungsinhalte sowie Art und Umfang der Bemaßung im Grundsatz festgelegt.

Die Ergebnisse der Gebäudebestandsvermessung sind grundsätzlich in gebäudeeinheitlichen, verzerrungsfreien Koordinatenreferenzsystemen (siehe DIN ISO 19111 [8]) abzubilden, so dass aus der Gebäudebestandsdokumentation reale, verzerrungsfreie Maße auf mittlerem Höhenniveau der Gebäude direkt und ohne Anbringung von Korrekturen wegen Projektionsverzerrungen und Höhenreduktionen ermittelt werden können.

Gegenstand der Gebäudebestandsvermessung für die Gebäudebestandsdokumentation nach BFR GBestand [3] ist die Erfassung der Gebäudegeometrie. Durch den Maßnahmenträger kann die parallele Erfassung darüberhinausgehender gebäudebezogener Informationen vorab festgelegt werden, z. B. Beschaffenheit und Größe von Raumboflächen, Objekte der Technischen Gebäudeausrüstung (TGA), u. v. a. m. Die zusätzlich erfassten Informationen sind gemäß Vorgaben der BFR GBestand [3] aufzubereiten.

Für die Durchführung von Gebäudebestandsvermessungen werden grundsätzlich keine anzuwendenden Messverfahren vorgeschrieben. Vorausgesetzt wird jedoch, dass mit dem gewählten Messverfahren und dem verwendeten Instrumentarium die Toleranzvorgaben eingehalten werden können.

Die Verwendung bildgebender Messverfahren, z.B. Terrestrisches Laserscanning, Photogrammetrie und auch Bilddokumentation mit Tachymetern, kann aus sicherheitstechnischen und datenschutzrechtlichen Gründen untersagt werden. Deshalb ist vor der Ausschreibung von Vermessungsleistungen zur Gebäudebestandsdokumentation eine Abstimmung mit dem Eigentümer und dem Nutzer des aufzumessenden Gebäudes vorzunehmen und es sind mögliche Einschränkungen in der Anwendung von Messverfahren bereits in einer Honoraranfrage zur Gebäudebestandsvermessung festzulegen.

4 Raumbezug

Durch den Raumbezug wird im Zuge der Gebäudebestandsdokumentation ein einheitliches vermessungstechnisches Bezugssystem für ein Gebäude definiert, auf das sich alle Vermessungsergebnisse beziehen. Eine einheitliche Metrik sowie ein einheitliches Koordinatensystem für alle Ergebnisse der Gebäudebestandsvermessung sind unabdingbar, damit Auswertungen geschossübergreifend durchgeführt werden können und diese sachgerechte und fehlerfreie Ergebnisse ermöglichen.

Deshalb sind die Messungsergebnisse einer Gebäudebestandsvermessung auf ein geschossübergreifendes Messnetz zu beziehen, dessen Koordinaten sowohl für die Lage- und Höhendarstellung der einzelnen Objekte im Gebäude den Raumbezug definiert.

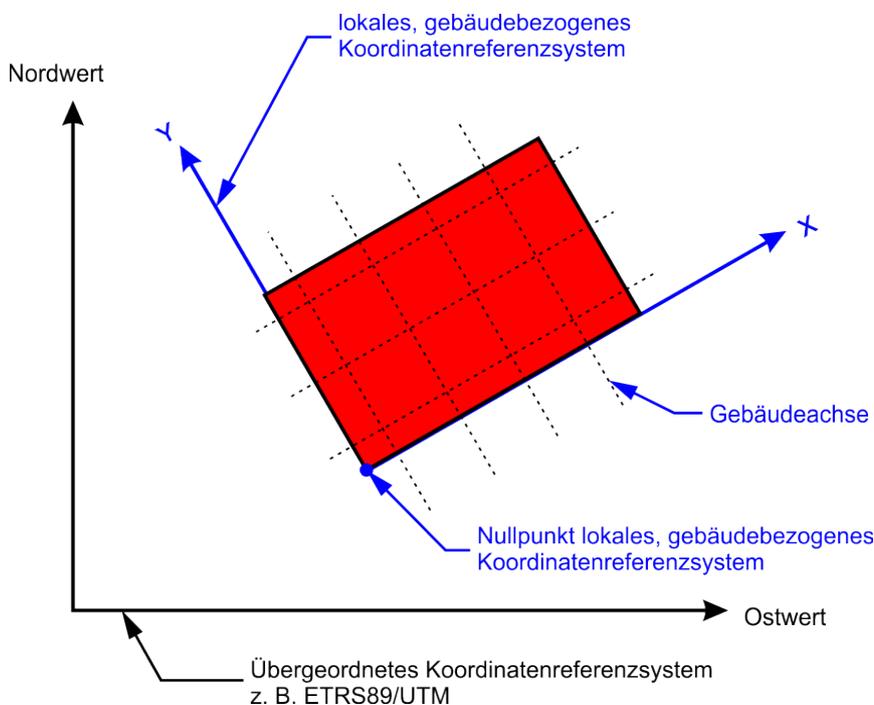


Abb. 3: Lagekoordinatenreferenzsysteme in der Gebäudevermessung

Der Raumbezug ist so anzulegen, dass keine Verzerrungen aufgrund kartografischer Projektionen oder Höhenreduktionen von der mittleren Höhe des Messgebiets auf ein Ellipsoid (siehe u. a. [9]) auftreten.

4.1 Gebäudebezogene Messnetze

Für die Herstellung eines einheitlichen Raumbezugs für alle vermessungstechnisch erfassten Gebäudeobjekte sind temporäre, gebäudebezogene Messnetze sowohl im Gebäudeinneren als auch außerhalb des Gebäudes anzulegen (Abb. 4). In jedem Geschoss ist eine ausreichende Anzahl von Netzpunkten anzulegen, so dass Detailmessungen der Gebäudegeometrie kontrolliert an das Messnetz angeschlossen werden können. Bei Bedarf sind Messnetze ggf. auch im Außenbereich der zu vermessenden Gebäude anzulegen.

Die Netzteile im Innern des Gebäudes werden durch Messungen zwischen den einzelnen Geschossen, z. B. durch Treppenhäuser, Fahrstuhl- oder Lichtschächte, miteinander verbunden. Ebenso sind Verbindungen zum Außennetz, z. B. durch geöffnete Fenster oder über Balkone, messtechnisch herzustellen (Abb. 4), damit die Netzmessungen durchgreifend kontrolliert werden können. Durch die Messungen müssen die Koordinaten der Messnetzpunkte dreidimensional (in Lage und Höhe) bestimmt werden können.

Messnetzpunkte sind grundsätzlich temporär zu vermarknen. Die Vermarknung muss zerstörungsfrei vorgenommen werden und eine für den Zeitraum der Messung stabile Lage des jeweiligen Punktes sicherstellen. Ferner muss durch die Vermarknung eine millimetergenaue Identifikation des Punktes in Lage und Höhe möglich sein. Nach Abschluss der Messungen sind die Vermarknungen der Messnetzpunkte rückstands- und schadenfrei zu beseitigen, sofern nicht durch den Maßnahmenträger/die Bauverwaltung der Erhalt des Messpunktnetzes ausdrücklich vorgegeben wird.

Die Koordinaten der Messnetzpunkte sind sowohl für die Lage- als auch die Höhenkoordinaten jeweils in einheitlichen, gebäudebezogenen Koordinatenreferenzsystemen zu berechnen, damit eine geschossübergreifende Auswertung im Rahmen der erlaubten Toleranzen ermöglicht wird.

Messungen zur Bestimmung der Koordinaten der Punkte des Messnetzes sind so anzulegen, dass grobe Fehler in den Messwerten aufgedeckt und eliminiert werden können. In aller Regel sind für die Berechnung der Koordinaten der Messnetzpunkte Verfahren der geodätischen Ausgleichsrechnung anzuwenden. Für die berechneten Koordinaten der Messnetzpunkte ist die Einhaltung der geforderten Messunsicherheit, i.d.R. durch Standardabweichungen der Koordinaten, nachzuweisen.

Zur Sicherung des einheitlichen Raumbezugs über die Gebäudebestandsvermessung hinaus wird die Einbindung von mindestens drei dauerhaft vermarknten Festpunkten an sicheren Standorten im Gebäude oder im nahen Umfeld des Gebäudes empfohlen. Die drei Anschlusspunkte dürfen nicht auf einer Geraden liegen. Dadurch lassen sich spätere Messungen zur Ergänzung oder Fortschreibung der Gebäudebestandsdokumentation eindeutig in das einheitliche Bezugssystem des Gebäudes abbilden und Fehler in der räumlichen Zuordnung können vermieden werden.

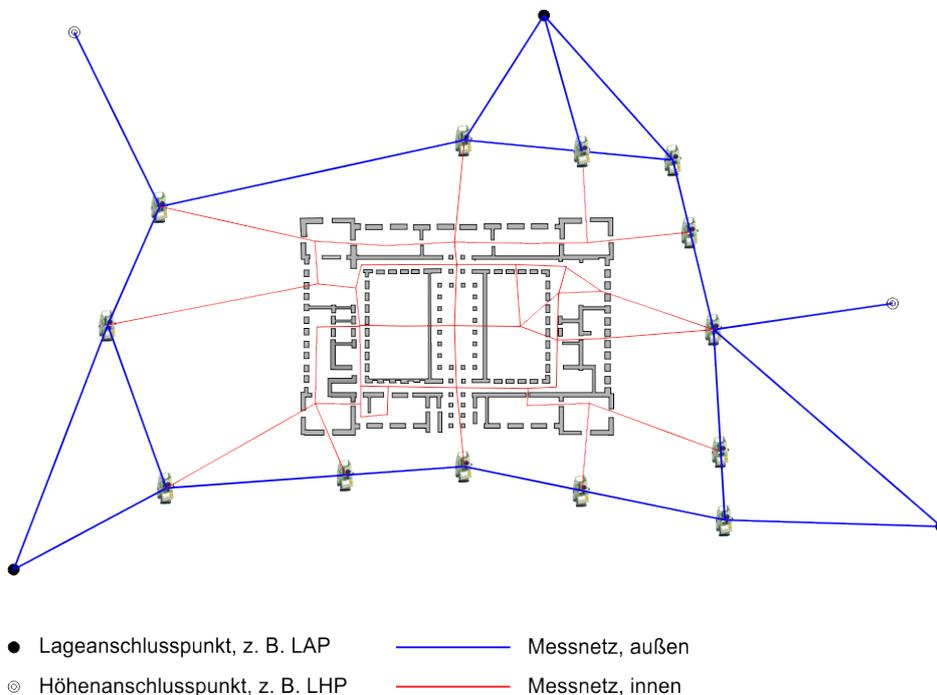


Abb. 4: Messnetz für die Herstellung eines einheitlichen Raumbezugs

Die dauerhaft vermarkten Anschlusspunkte zur Sicherung des Raumbezugs sind gemäß den BFR Verm [1] nach den Vorgaben für LAP/LHP auf die umgebende Topografie einzumessen. Die Anschlusspunkte sind entsprechend dem Muster zum Festpunktnachweis (siehe www.bfrvermessung.de -> Materialien -> Vorlagen zu den BFR Verm) zu dokumentieren. Der Festpunktnachweis ist zusammen mit den Ergebnissen der Bestandsvermessung zu übergeben.

Bei Beauftragung von Messungen zur Fortführung der Gebäudebestandsdokumentation sind die Nachweise der vermarkten Anschlusspunkte an den Vermessungsdienstleister zu übergeben und die Fortführungsmessungen daran anzuschließen.

Als Anschlusspunkte zur Sicherung des einheitlichen lokalen Raumbezugs für Gebäude können ggf. auch LAP und LHP gemäß den BFR Verm [1] verwendet werden, die bereits dauerhaft vermarktet sind und deren Koordinaten im lokalen Bezugssystem zusätzlich mit bestimmt werden. In gleicher Weise können auch Festpunkte der Vermessungsverwaltungen z.B. Aufnahmepunkte (AP) oder Höhenfestpunkte (HFP) zur Sicherung des Raumbezugs verwendet werden. Vor der Verwendung von liegenschaftsbezogenen Festpunkten oder Punkten der Vermessungsverwaltungen als Sicherungspunkte für den lokalen Raumbezug sind diese gemäß den Vorgaben der BFR Verm [1] zu prüfen.

Die Vermessungsleistungen zur Sicherung des Raumbezugs sind optional. Deshalb müssen sie bei Bedarf durch den Maßnahmenträger / die Bauverwaltung beauftragt werden

4.2 Lagekoordinatenreferenzsystem

Grundsätzlich sind die Vermessungsergebnisse für die Gebäudebestandsdokumentation in einem lokalen, verzerrungsfreien Koordinatenreferenzsystem [8] abzubilden. D. h. die Lagekoordinaten einzelner Objektpunkte werden ohne kartografische Abbildung (z. B. UTM-Abbildung [9]) berechnet. Ebenso wird keine Höhenreduktion vorgenommen, so dass die Lagekoordinaten sich auf die mittlere Höhe des Messgebietes beziehen.

In aller Regel wird der Nullpunkt eines lokalen Lagekoordinatenreferenzsystems auf einen Eckpunkt des Gebäudes gelegt (Abb. 3). Die Ausrichtung der Achsen des lokalen Lagekoordinatenreferenzsystems orientiert sich vornehmlich an den Achsen des Gebäudes. Für Gebäudeensemble, die aus mehreren, zusammengehörigen Gebäuden bestehen, kann in Absprache mit dem Maßnahmenträger / der Bauverwaltung ein für das Ensemble einheitliches Lagekoordinatenreferenzsystem vereinbart werden.

4.3 Höhenkoordinatenreferenzsystem

Höhenangaben im Gebäude werden in aller Regel auf die Oberkante des Fertigfußbodens im Erdgeschoss (OKFF EG $\pm 0,00$) bezogen. Daraus ergeben sich für darüberliegende Gebäudeteile positive Höhen. Höhen unterhalb des Bezugsniveaus, z. B. in Kellergeschossen, bekommen dann negative Werte. Lichte Höhen, wie z. B. Raum- oder Brüstungshöhen, sind auf die Oberkante des Fertigfußbodens des jeweiligen Raumes zu beziehen.

In Bestandsgebäuden muss vor der Festlegung eines lokalen Höhenbezugs untersucht werden, ob aus der Bauphase noch Höhenbezugspunkte im lokalen Höhenbezugssystem (z. B. Meterrissmarken) vorhanden sind. In diesem Fall sind alle gebäudebezogenen Höhen unter Hinzuziehung der Festlegungen in den Bauakten auf diese Höhenmarken zu beziehen.

Sind keine Vermarkungen Höhen definierender Punkte mehr vorhanden oder lässt sich das Höhenniveau der geschossweisen Meterrisse nicht mehr zuordnen, wird in aller Regel das lokale, gebäudebezogene Höhenniveau über einen eindeutig identifizier- und einmessbaren Punkt auf Fußbodenhöhe im Erdgeschoss festgelegt.

Sämtliche Niveauunterschiede des Gebäudes sind mit Höhenkoten zu versehen. Treppenhäuser müssen nicht mit Höhen versehen werden.

4.4 Abbildung der Vermessungsergebnisse in übergeordneten Koordinatenreferenzsystemen (amtliche Koordinatensysteme)

Die geometrischen Gebäudebestandsdaten können in den Koordinatenreferenzsystemen der Vermessungsverwaltungen [10] abgebildet werden, u. a. wenn:

- eine Kombination der Gebäudebestandsdaten mit der Liegenschaftsbestandsdokumentation vorgenommen werden soll, z. B. für die Planung und Durchführung von Infrastrukturmaßnahmen
- die Gebäudegeometrie in die Nachweise des Liegenschaftskatasters eingebunden werden soll, z. B. für die Berücksichtigung eigentums- und baurechtlicher Rahmenbedingungen bei Bau- und Planungsaufgaben sowie der Nutzung und Bewirtschaftung von Gebäuden
- Bestandsdaten von Leitungsbetreibern in Planungsprozessen zu berücksichtigen sind, z. B. zum Anschluss der Gebäude an Ver- und Entsorgungsleitungen.

Die Abbildung der Gebäudebestandsdaten in einem übergeordneten Koordinatenreferenzsystem ist optional und durch den Maßnahmenträger bzw. die Bauverwaltung gesondert zu beauftragen.

Wenn die Gebäudebestandsdaten zusätzlich in den Koordinatenreferenzsystemen der Vermessungsverwaltung abgebildet werden sollen, sind in die Messungen zur Bestimmung des gebäudebezogenen Messnetzes zusätzlich vorhandene Anschlusspunkte mit Koordinaten in den Zielkoordinatenreferenzsystemen einzubeziehen (Abb. 5). Dabei ist zunächst zu prüfen, ob auf der Liegenschaft bereits Liegenschaftsbezogene Festpunktfelder (LAP-/LHP-Felder) gemäß BFR Verm [1] vorhanden sind, deren Punkte als Anschlusspunkte verwendet werden können.

Sind keine Liegenschaftsbezogenen Festpunktfelder eingerichtet, ist zu prüfen, ob Festpunkte, wie z.B. Aufnahmepunkte (AP) und Höhenfestpunkte (HFP), auf oder im nahen Umfeld der Liegenschaft durch die Vermessungsverwaltung eingerichtet sind, die als Anschlusspunkte für die Gebäudebestandsvermessung genutzt werden können. Sollte auch dieses nicht der Fall sein, sind temporäre Anschlusspunkte im nahen Umfeld des aufzumessenden Gebäudes mit GNSS-Verfahren nach den Vorgaben der BFR Verm zu bestimmen, die zur Transformation der Gebäudebestandsdaten verwendet werden können.

Sowohl Liegenschaftsbezogenen Festpunkte als auch Festpunkte der Vermessungsverwaltungen, die für die Transformation des Gebäudebestandsdaten in ein übergeordnetes Koordinatenreferenzsystem genutzt werden sollen, sind vor ihrer Verwendung gemäß den Vorgaben der BFR Verm [1] bzw. den jeweiligen Richtlinien der Vermessungsverwaltung auf Unversehrtheit der Vermarkung sowie Richtigkeit der angegebenen Koordinaten zu prüfen.

Da die Netzpunkte der gebäudebezogenen Messnetze in aller Regel dreidimensional bestimmt werden, sind auch für die Anschlusspunkte, die für die Koordinatentransformation verwendet werden, dreidimensionale Koordinaten zu bestimmen. Um eine durchgreifende Kontrolle der Koordinatentransformation zu ermöglichen, sind mindestens drei flächenhaft um das Gebäude verteilte Anschlusspunkte zu verwenden, deren Koordinaten in beiden Bezugssystemen vorliegen. Es ist darauf zu achten, dass die Anschlusspunkte nicht auf einer geradlinigen Verbindung liegen.

Aus den Koordinaten der Anschlusspunkte in beiden Koordinatenreferenzsystemen werden Transformationsparameter für eine dreidimensionale Helmert-Transformation berechnet, mit denen anschließend die Daten der Gebäudebestandsdokumentation in das übergeordnete Koordinatenreferenzsystem transformiert werden. Eine Verteilung der Restklaffungen an den Anschlusspunkten ist nicht vorzunehmen. Die Ergebnisse der Transformation, einschließlich der Restklaffungen, sind nachzuweisen.

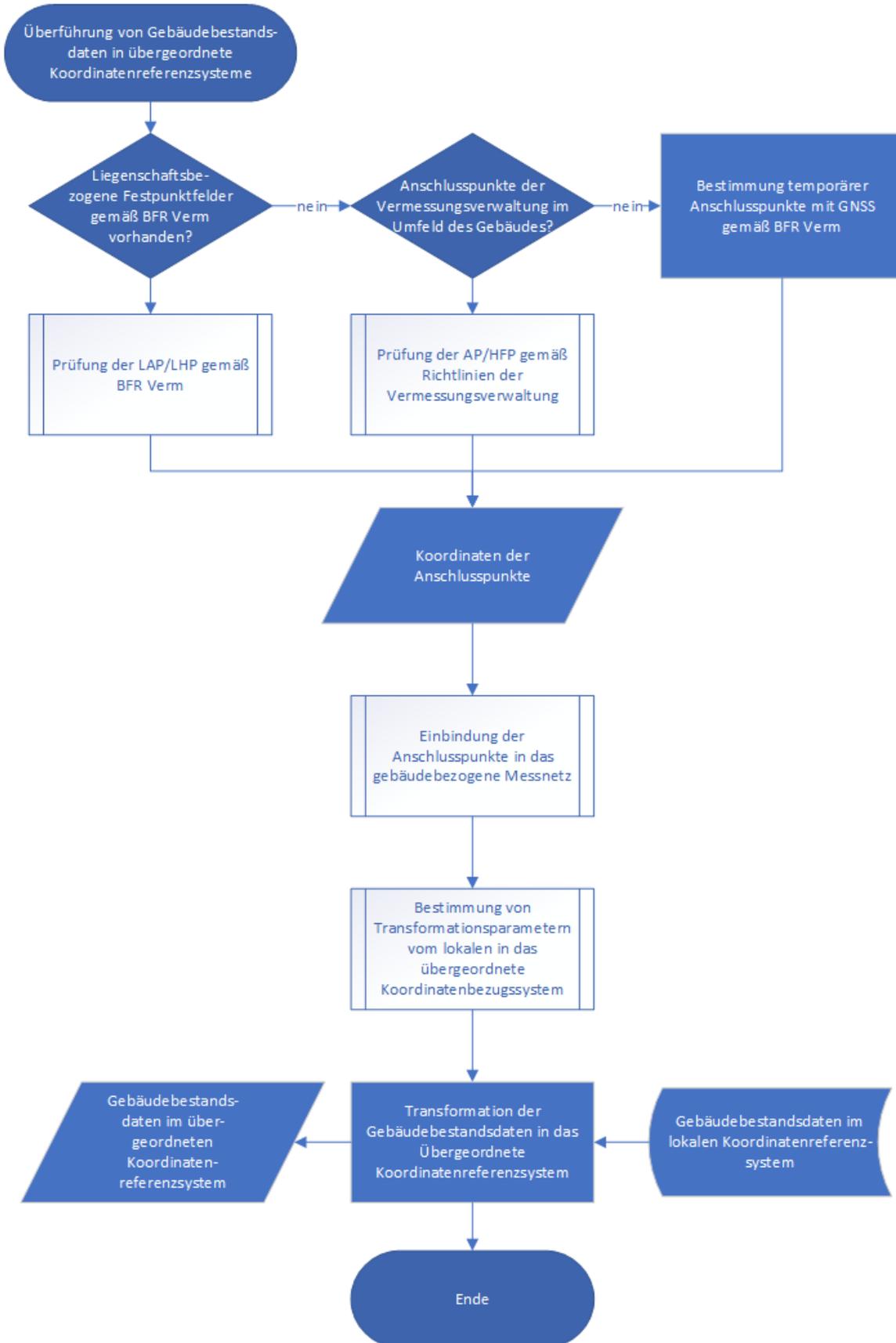


Abb. 5: Überführung von Gebäudebestandsdaten in übergeordnete Koordinatenreferenzsysteme

5 Messtechnische Erfassung und Modellierung der Gebäudegeometrie

Zielsetzung der Gebäudebestandsvermessung nach dieser Verfahrensbeschreibung ist die maßgetreue Ableitung von 2D-Geschossplänen gemäß den Vorgaben der BFR GBestand. Dabei bestimmen die Unsicherheiten des eingesetzten Messverfahrens sowie der digitalen Modellierung der Gebäudegeometrie maßgeblich die geometrische Qualität der 2D-Geschosspläne.

Gemäß den BFR GBestand [3] sind für die Gebäudebestandsdokumentation Grenzwerte für Maßabweichungen entsprechend den Toleranzvorgaben der DIN 18202 einzuhalten. Dabei beziehen sich die Abweichungen auf Längen- und Winkeldifferenzen zwischen dem 2D-Geschossplan und Kontrollmaßen am Objekt.

5.1 Anschluss der Detailmessungen an das einheitliche Koordinatenreferenzsystem des Gebäudes

Die Messungsergebnisse der Gebäudegeometrie sind auf die einheitlichen, lokalen Koordinatenreferenzsysteme des Gebäudes zu beziehen (4.2 und 4.3). Dazu sind die Detailmessungen an das gebäudebezogene Messnetz (siehe 4.1) anzuschließen.

Die Einhaltung der geforderten Toleranzgrenzen der Detailvermessungen ist u. a. durch die Berechnungsergebnisse für den Anschluss an das Messnetz, insbesondere die Klaffungen an den Anschlusspunkten, nachzuweisen.

5.2 Genauigkeit der Gebäudebestandsvermessung

Nach DIN 18710-2:2010-09 Ingenieurvermessung, Teil Aufnahme [11], sind die vermessungstechnischen Aufnahmen mit ausreichender Genauigkeit und Zuverlässigkeit durchzuführen. Die einzuhaltende Messgenauigkeit soll vorzugsweise nach DIN 18710-1:2010-09 Abschnitt 4.6 [12], festgelegt werden. Die Zuverlässigkeit der Aufnahmen, insbesondere der Schutz gegen grobe Fehler in den Messwerten, sowie die Einhaltung der Genauigkeitsvorgaben sind durch die Wahl des Messverfahrens und der Messinstrumente sicherzustellen.

Gemäß DIN 18710-1:2010-09, D4 [12] beträgt der Anteil der Messgenauigkeit (Standardabweichung) an der Gesamttoleranz 10% bis 20%. Für die Gebäudebestandsvermessung gemäß BFR GBestand wird, wenn nicht anders durch den Maßnahmenträger / die Bauverwaltung festgelegt, ein Anteilswert der Messgenauigkeit an der Gesamttoleranz von 20% angenommen.

Beispiel:

Grenzwert für die Maßabweichung gemäß DIN 18202: $T = 0,030 \text{ m}$

Einhaltende Messgenauigkeit gemäß DIN 18710: $\sigma_L = 0,2 \cdot T = 0,006 \text{ m}$

Die Einhaltung der Maßabweichungen werden durch den Maßnahmenträger / die Bauverwaltung stichprobenhaft geprüft.

5.3 Datenaufbereitung

Die Ergebnisse der Gebäudebestandsvermessung werden digital aufbereitet, wobei maßgeblich die inhaltlichen Anforderungen der BFR GBestand [3] einzuhalten sind. Werden durch den Maßnahmenträger und/oder die Bauverwaltung weitere Anforderungen an die Inhalte und Struktur der Gebäudebestandsdaten definiert, sind diese in das Leistungsverzeichnis für die Gebäudebestandsvermessung aufzunehmen und bei der Datenaufbereitung zu berücksichtigen.

Bei der Ableitung von digitalen 2D-Geschossplänen aus Ergebnissen der Gebäudebestandsvermessung ist zu berücksichtigen, dass im Zuge der Modellierung der Gebäudegeometrie lediglich eine Annäherung des Modells an die reale Geometrie erzielt wird und kleine Abweichungen des Modells gegenüber der Realität unvermeidbar sind. Deshalb ist bei der Modellierung sicherzustellen, dass durch das erstellte Gebäudemodell die Grenzabweichungen (Längen, Winkel) gemäß BFR GBestand [3] grundsätzlich nicht überschritten werden (Abb. 6).

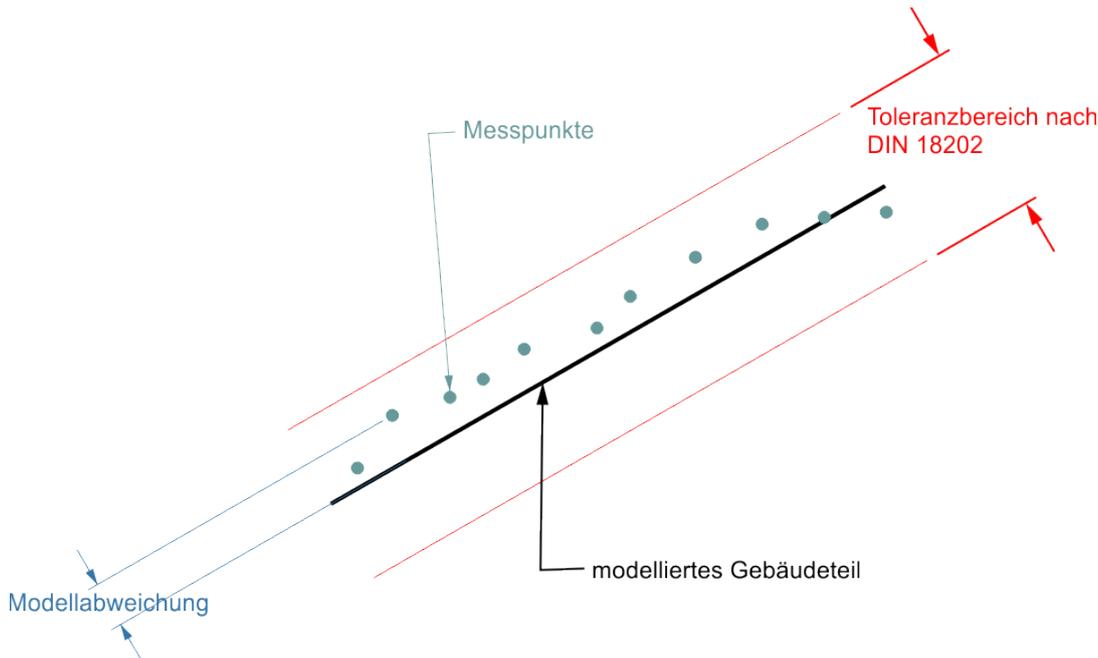


Abb. 6: Modellabweichungen und Toleranzgrenzen

5.4 Datenaustausch

Zur Sicherstellung eines fehlerfreien Datenflusses für Gebäudebestandsdaten gemäß BFR GBestand [3] kann die Bauverwaltung einen Testdatenaustausch, einschließlich Korrekturen, mit dem Auftragnehmer vereinbaren.

Im Regelfall beschränken sich die zu übergebenden Daten einer Gebäudebestandsvermessung gemäß BFR GBestand auf die aufbereiteten 2D-Geschosspläne und ggf. zusätzlich zu erfassenden alphanumerischen Daten.

Eine über den Umfang der BFR GBestand hinausgehende Aufbereitung der Vermessungsrohdaten ist durch den Maßnahmenträger / die Bauverwaltung gesondert zu beauftragen.

6 Prüfkriterien

Wesentliche Qualitätsmerkmale für die vermessungstechnische Umsetzung sind:

- die Einhaltung von Grenzwerten für die Maßabweichungen,
- die Vollständigkeit und die Richtigkeit der 2D-Geschosspläne,
- die Einhaltung der vertraglich festgelegten CAD-Strukturvorgaben und des festgelegten inhaltlichen Umfangs der Gebäudebestandsdokumentation,
- die Verwendung einheitlicher, gebäudebezogener Koordinatenreferenzsysteme und deren Sicherung.

Die Prüfung zuvor aufgeführten Kriterien lässt sich wie folgt durchführen.

6.1 Einhaltung von Maßabweichungen

Die Einhaltung der Grenzwerte der Maßabweichungen zwischen 2D-Geschossplänen und Maßen am Objekt sollte durch Vertreter des Auftraggebers, stichprobenhaft geprüft werden. Die Prüfungen sind nach den Grundsätzen der DIN 18202, Kapitel 6, durchzuführen. Dabei sind Maße aus dem digitalen 2D-Geschossplan als Nennmaß anzunehmen.

Aus analogen Plänen können Maße nur mit maßstäblich verringerter Genauigkeit abgegriffen werden. Deshalb sind analoge 2D-Geschosspläne für die Prüfung der Einhaltung von Grenzabweichungen ungeeignet.

6.2 Vollständigkeit und Richtigkeit

Die aus Gebäudebestandsvermessungen abgeleiteten 2D-Geschosspläne sind durch die Bauverwaltung / den Maßnahmenträger auf Vollständigkeit und Richtigkeit zu prüfen. Dadurch soll sichergestellt werden, dass die Gebäudebestandsdaten den in den BFR GBestand [3] definierten Anforderungen entsprechen. Beide Prüfungen werden in aller Regel stichprobenhaft durchgeführt und sie müssen die definierten Anforderungen vollumfänglich erfüllen.

Bei der Vollständigkeitsprüfung müssen alle Gebäudeelemente, welche gemäß den Vorgaben der BFR GBestand [3] und ggf. zusätzlich vertraglich vereinbarter Erweiterungen zu erfassen und darzustellen sind, vollständig im Datenbestand vorhanden sein. Eine Vollständigkeitsprüfung kann durch einen Vor-Ort-Vergleich des 2D-Geschossplans mit der realen Bauwerksgeometrie vorgenommen werden. Eine weitere Variante einer Vollständigkeitsprüfung stellt der häusliche Vergleich des 2D-Geschossplans mit einer Fotodokumentation des Gebäudes dar. Eine Fotodokumentation des Gebäudes zählt nicht zum Standardleistungsumfang einer Gebäudebestandsvermessung. Sie ist ggf. zusätzlich zu beauftragen.

Wird durch eine Vollständigkeitsprüfung das Fehlen von Gebäudeelementen im 2D-Geschossplan festgestellt, welche gemäß vertraglicher Anforderungsdefinition zu erfassen sind, ist eine Nacherfassung durch den Vermessungsdienstleister durchzuführen. Die Ergebnisse von Vollständigkeitsprüfungen sind schriftlich nachzuweisen.

Die Richtigkeit eines 2D-Geschossplans gemäß BFR GBestand [3] kann differenziert werden nach der semantischen und der geometrischen Richtigkeit der aufgemessenen Gebäudeteile.

In einer Prüfung auf semantische Richtigkeit wird stichprobenhaft festgestellt, ob die im 2D-Geschossplan zugeordnete Objektbedeutung eines Gebäudeteils mit der Realität übereinstimmt. Die Prüfung auf semantische Richtigkeit wird im Regelfall wie die Prüfung auf Vollständigkeit entweder durch einen stichprobenhaften Vor-Ort-Vergleich oder einen häuslichen Vergleich des 2D-Geschossplans mit einer optionalen Fotodokumentation des vermessenen Gebäudes vorgenommen. Fehlerhafte Semantik in 2D-Geschossplänen ist durch den Dienstleister vollumfänglich zu korrigieren. Die semantische Prüfung ist nachzuweisen.

Bei der Prüfung auf geometrische Richtigkeit von 2D-Geschossplänen soll festgestellt werden, ob die in 2D-Geschossplänen dargestellte Gebäudegeometrie lediglich innerhalb der vertraglich definierten Toleranzvorgaben von den realen Maßen vor Ort abweicht. Eine Überprüfung auf geometrische Richtigkeit wird stichprobenhaft durchgeführt. Sie wird in aller Regel durch die Ermittlung von Kontrollmaßen vor Ort, z.B. Fensterbreiten, lichte Durchgangsmaße oder Raumdiagonalen durchgeführt. Es wird empfohlen, auch raum- bzw. geschossübergreifende Maße im Zuge der Prüfung zu vergleichen. Als Vergleichsmaße für die Kontrolle der geometrischen Richtigkeit sind Maße aus dem digitalen 2D-Geschossplan abzugreifen. Die Ermittlung von Vergleichsmaßen aus analogen Geschossplänen ist unzulässig.

6.3 CAD-Strukturvorgaben

Die ordnungsgemäße Einhaltung der vereinbarten CAD-Strukturvorgaben wird z. B. hinsichtlich Dateiformat, Layer, Plankopf, Dateibenennung, etc. durch die Bauverwaltung geprüft. Entsprechende Prüfkriterien sind in den BFR GBestand [3] und ggf. zusätzlich in den länderspezifischen CAD-Vorgaben definiert.

6.4 Einheitliche gebäudebezogene Koordinatenreferenzsysteme

Die Verwendung einheitlicher, gebäudebezogener Koordinatenreferenzsysteme kann durch die Berechnungsergebnisse eines Messnetzes gemäß 4.1 nachgewiesen werden. Des Weiteren wird empfohlen, die zur dauerhaften Sicherung des lokalen Koordinatenreferenzsystems angelegten Sicherungspunkte gemäß den Materialien zur BFR Verm (siehe www.bfrvermessung.de -> Materialien -> Vorlagen zu den BFR Verm) nachweisen zu lassen.

Wenn zusätzlich eine Verknüpfung des gebäudebezogenen Messnetzes mit einem übergeordneten Koordinatenreferenzsystem gefordert ist, können die verwendeten Anschlusspunkte sowie deren Überprüfung ebenso nach den Vorgaben der BFR Verm [1] nachgewiesen werden.

7 Ergänzende Vereinbarungen

Bei der Vergabe von Leistungen zur Gebäudebestandsvermessung gemäß den BFR GBestand sind ggf. Ergänzende Vereinbarungen zu treffen, die eine ordnungsgemäße Leistungserbringung ermöglichen.

7.1 Zugänglichkeit

Für die Gebäudebestandsvermessung vor Ort muss die Zugänglichkeit der Gebäude/Räume vorher mit dem Auftraggeber (AG) abgestimmt werden.

Eine mögliche zeitliche Einschränkung bei der Zugänglichkeit einzelner Liegenschafts-/Gebäudebereiche (z.B. Sperrzonen) ist mit dem vom AG benannten Ansprechpartner vor Ort abzustimmen und zu berücksichtigen. Dabei ist zu beachten, dass sich in den Räumen möglicherweise Mitarbeiter, Einrichtungsgegenstände, Materialien, etc. befinden bzw. lagern.

Die Beschaffung von Sonderausweisen zum Betreten und Befahren der Liegenschaft/Gebäude ist bei Auftragserteilung unter Hilfestellung des AG selbständig durchzuführen.

Der Auftragnehmer (AN) übernimmt die Verpflichtung, die Sicherheits- und Ordnungsvorschriften, die innerhalb der Liegenschaft/Gebäude gelten, zu beachten.

7.2 Begleitung

Ist eine Begleitung durch einen fach- und ortskundigen Mitarbeiter des Maßnahmenträgers / der Bauverwaltung erforderlich, wird diese auftraggeberseitig sichergestellt.

7.3 Datenschutz

Bei den zur Verfügung gestellten bzw. den zu erfassenden Daten handelt es sich im Regelfall um Daten sicherheitsrelevanter Liegenschaften/Gebäude (ggf. mit Sicherheitseinstufung). Es dürfen Bestandsdaten nur für den Dienstgebrauch Verwendung finden und sie sind unter Verschluss zu halten. Eine Verwendung der durch den AG bereitgestellten und im Zuge der Auftragserledigung erzeugten Daten für andere Zwecke als die der Beauftragung ist unzulässig. Eine Weitergabe von Daten an Dritte ist ohne Zustimmung des AG untersagt – dies bezieht sich auch auf die Einbeziehung von Unterauftragnehmern oder Freiberuflern zur Auftragserledigung, sofern dies nicht zuvor vom AG gebilligt wurde.

Der AN hat sicherzustellen, dass die erfassten und bereitgestellten Daten ausschließlich innerhalb Deutschlands gehalten werden. Sofern Teile der Daten an dislozierten Standorten des AN oder im Zuge einer Unterbeauftragung durch Personen außerhalb Deutschlands bearbeitet werden sollen, so ist dies nur innerhalb der Europäischen Wirtschaftszone (EWZ) und nur nach expliziter Zustimmung des AG zulässig.

Beabsichtigt der AN die Einbeziehung von Dritten zur Auftragserledigung bzw. die Erledigung von (Teil-)Arbeiten des Auftrags außerhalb Deutschlands, so hat er dies bereits mit dem Angebot, einschließlich der konkreten Rahmenbedingungen, darzulegen.

Sofern nicht schriftlich zwischen dem AG und dem AN anders vereinbart, sind sämtliche im Zuge der Auftragserledigung erzeugten Daten und Zwischenstände Eigentum des Auftraggebers und nach Abschluss des Auftrags von sämtlichen Medien des AN zu löschen/zu vernichten. Der AN hat dies schriftlich zu bestätigen.

Beim elektronischen Datenverkehr sind die vom AG vorgegebenen Verschlüsselungstechniken anzuwenden.

Die Richtlinien für die Sicherheit gemäß K16 der RBBau sind zu beachten.

8 Literatur

- [1] Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat und Bundesministerium der Verteidigung. *Baufachliche Richtlinien Vermessung - Grundlagen für Vermessungsleistungen auf Liegenschaften des Bundes*. BFR Verm, 4. Auflage, September 2018.
- [2] Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat. *RBBau. Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes*. Onlinefassung - Stand 05. August 2019, 2019.
- [3] Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat und Bundesministerium der Verteidigung. *Baufachliche Richtlinien Gebäudebestandsdokumentation*. BFR GBestand, 2020.
- [4] DIN Deutsches Institut für Normung e.V., *DIN 277-1:2016-01, Grundflächen und Rauminhalte im Bauwesen_ - Teil 1: Hochbau*. Berlin: Beuth Verlag GmbH.
- [5] DIN Deutsches Institut für Normung e.V., *DIN 1356-1 Bauzeichnungen, Teil1: Arten, Inhalte und Grundregeln der Darstellung*. Berlin: Beuth Verlag GmbH.
- [6] DIN Deutsches Institut für Normung e.V., *DIN 18202:2019-07 Toleranzen im Hochbau – Bauwerke*. Berlin: Beuth Verlag GmbH.
- [7] DIN Deutsches Institut für Normung e.V., *DIN 1356-6 Technische Produktdokumentation – Bauzeichnungen – Teil 6: Bauaufnahmezeichnungen*. Berlin: Beuth Verlag GmbH.
- [8] DIN Deutsches Institut für Normung e.V., *DIN EN ISO 19111:2019-12, Geoinformation_ - Koordinatenreferenzsysteme*. Berlin: Beuth Verlag GmbH.
- [9] Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat und Bundesministerium der Verteidigung. *Verfahrensbeschreibung ETS89/UTM*, Version 1.1 vom 5. April 2020.
- [10] Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland. *Richtlinie für den einheitlichen integrierten geodätischen Raumbezug des amtlichen Vermessungswesens in der Bundesrepublik Deutschland*. Rili-RB-AdV Version 3.0, 16. Mai 2017.
- [11] DIN Deutsches Institut für Normung e.V., *DIN 18710-2:2010-09: Ingenieurvermessung – Teil 2: Aufnahme*. Berlin: Beuth Verlag GmbH.
- [12] DIN Deutsches Institut für Normung e.V., *DIN 18710-1:2010-09: Ingenieurvermessung – Teil 1: Allgemeine Anforderungen*. Berlin: Beuth Verlag GmbH.

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat
Alt-Moabit 140
10557 Berlin

Bundesministerium der Verteidigung
Fontainengraben 150
53123 Bonn

Bezugsquelle/Ansprechpartner

Geschäftsstelle des Bund-/Länderarbeitskreises Vermessung beim
Landesamt GeoInformation Bremen
Lloydstraße 4
28217 Bremen
www.bfrvermessung.de
info@bfrvermessung.de
Tel +49 (0)421 361-2752

Gestaltung

Geschäftsstelle des Bund-/Länderarbeitskreises Vermessung, Bremen

Text

Geschäftsstelle des Bund-/Länderarbeitskreises Vermessung, Bremen
in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Fachthemen

Bildnachweis

Geschäftsstelle des Bund-/Länderarbeitskreises Vermessung, Bremen

Versionsverlauf

| Versionsnummer | Änderungen |
|----------------|------------|
| 1.0 | |

