



Bundesministerium
des Innern, für Bau
und Heimat

Bundesministerium
der Verteidigung

Handreichung DHHN 2016

Zur Umstellung der Höhenbezugssysteme für Bundesliegenschaften auf das Deutsche Haupthöhennetz 2016 (DHHN2016)



Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Motivation | 3 |
| 2 | Rahmenbedingungen | 3 |
| 3 | Verfahrenswege zur Überführung der Höhennachweise auf Bundesliegenschaften in das einheitliche Höhenbezugssystem DHHN2016 | 4 |
| 3.1 | Höhennachweise liegen in der letzten Realisierungsstufe des DHHN92 vor | 4 |
| 3.1.1 | Ohne Nutzung von LHP | 5 |
| 3.1.2 | Mit Nutzung von LHP | 6 |
| 3.1.3 | Kontrolle der Verwendbarkeit mittlerer Verschiebungsparameter | 6 |
| 3.1.4 | Kontrolle der Höhentransformation | 7 |
| 3.2 | Höhen in älteren Realisierungsstufen des DHHN92 | 7 |
| 3.3 | Höhen in anderen Höhenbezugssystemen | 9 |
| 3.3.1 | Verwendung von Transformationstools der Vermessungsverwaltungen | 10 |
| 3.3.2 | Höhentransformation ohne Transformationsprogramme der Vermessungsverwaltung | 10 |
| 3.4 | Bestimmung der Transformationsparameter durch Anschlussmessungen | 10 |
| 4 | Überführung der Höhen in das DHHN2016 | 11 |
| 4.1 | Höhen der digitalen Liegenschaftsbestandsdokumentation | 12 |
| 4.2 | Höhenkoordinaten in den Festpunktfeldnachweisen der Liegenschaft | 12 |
| 4.3 | Höhenkoordinaten in sonstigen Nachweisen | 12 |
| 5 | Literatur | 13 |

Zur Umstellung der Höhenbezugssysteme für Bundesliegenschaften auf das Deutsche Haupthöhennetz 2016 (DHHN2016)

1 Motivation

Die Vermessungsverwaltungen der Bundesrepublik Deutschland haben bis zum Stichtag 30. Juni 2017 bundesweit einheitlich das amtliche Höhenbezugssystem DHHN2016 eingeführt. Zukünftig werden die Höhenkoordinaten der Höhenfestpunkte im alten Höhenbezugssystem des Landes, i.d.R. DHHN92, nur noch in länderspezifischen Übergangszeiten von den Vermessungsverwaltungen abgegeben. Nach Ablauf der Übergangszeit können Höhenkoordinaten der amtlichen Nachweise der Vermessungsverwaltungen ausschließlich im neuen Höhenbezugssystem DHHN2016 bezogen werden.

Damit auch zukünftig Höhenfestpunkte der Vermessungsverwaltungen zur Festlegung eines einheitlichen Höhensystems auf Bundesliegenschaften genutzt werden können, sind die Höhenachweise für Bundesliegenschaften (Festpunktfeldnachweise, Höhenangaben der Liegenschafts- und Gebäudebestandsdokumentation sowie weiterer Höhenangaben) in das neue Höhenbezugssystem Deutsches Haupthöhennetz 2016 (DHHN2016) zu überführen. Ferner wird sichergestellt, dass die Daten der digitalen Bestandsdokumentationen von Bundesliegenschaften auch zukünftig mit Daten Dritter (z. B. Nachweise des Liegenschaftskatasters, Betriebsmittelinformationssysteme von Leitungsbetreibern) konsistent verknüpft werden können.

Diese Handreichung soll Verfahrenswege aufzeigen, die unter Gesichtspunkten der Kostenoptimierung eine Überführung bereits vorhandener Höhennachweise auf Bundesliegenschaften ermöglichen und für darauf aufbauende Fachaufgaben sachgerechte Höhenangaben im Höhenbezugssystem DHHN2016 ermöglichen. Dabei wird vorausgesetzt, dass die vorhandenen Höhennachweise bereits die erforderlichen Höhengenaugigkeiten aufweisen und durch die Überführung in das neue Höhenbezugssystem keine signifikante Verschlechterung der Höhenkoordinaten hervorgerufen wird.

2 Rahmenbedingungen

Die Höhennachweise für die Bundesliegenschaften weisen hinsichtlich der verwendeten Höhenbezugssysteme ein heterogenes Bild auf. Daher kann bundesweit kein einheitliches Verfahren zur Überführung der Höhennachweise in das DHHN2016 angewendet werden. Vielmehr sind gemäß den gegebenen Ausgangsbedingungen unterschiedliche Verfahrenswege zu wählen.

Hinsichtlich des bisher verwendeten Höhenbezugssystem für die Nachweise auf Liegenschaften ist zu unterscheiden nach:

1. Höhen der Liegenschaft sind sämtlich in der letzten Realisierungsstufe des DHHN92 abgebildet
2. Liegenschaftshöhen sind zwar im DHHN92 abgebildet; jedoch wurde der Höhenbezug nicht auf die letzte Realisierungsstufe des DHHN92 hergestellt (insbesondere in Sachsen oder in bergbaulich beeinträchtigten Gebieten möglich).
3. Liegenschaftshöhen sind in einer älteren Realisierungsstufe des DHHN (z.B. DHHN85, DHHN12) oder einem anderen Höhenbezugssystem (z.B. SN76 in den östlichen Bundesländern, örtliches Höhenbezugssystem) abgebildet.

Je nach verwendetem Höhenbezugssystem, insbesondere wenn dieses nicht der letzten Realisierungsstufe des DHHN92 entspricht, ist ggf. erforderlich, dass

- die zum Anschluss der Liegenschaft an das Höhenbezugssystem der Vermessungsverwaltungen genutzten Höhenfestpunkte (HFP) bekannt sind oder
- Anschlussmessungen von nahegelegenen HFP zu ausgewählten Liegenschaftsbezogenen Höhenfestpunkten (LHP) vorgenommen werden müssen.

Bei der Überführung der Höhen in das Höhenbezugssystem DHHN2016 wird in aller Regel eine Anhebung bzw. Senkung des Höhenniveaus um einen mittleren Verschiebungswert $\overline{\Delta H}$ zwischen den beiden Höhenbezugssystemen vorgenommen.

Die Transformation der Höhenkoordinaten von langgestreckten Objekten, die Längen größer als 25 km aufweisen (z. B. POL-Leitungen), kann nicht durch die Addition eines mittleren Verschiebungswertes vorgenommen werden. Eine Höhentransformation dieser Objekte in das DHHN2016 ist lediglich mittels der Bestimmung individueller Verschiebungsbeträge einzelner Höhenkoordinaten möglich. Diese Vorgehensweise wird derzeit noch nicht softwareseitig durch die Werkzeuge des LISA unterstützt. Deshalb wird im Folgenden auf die dazu notwendigen Verfahrensschritte noch nicht eingegangen.

Im Zuge des Qualitätsmanagements der raumbezogenen Daten auf Bundesliegenschaften ist die Verwendbarkeit einer mittleren Höhenänderung zu prüfen.

3 Verfahrenswege zur Überführung der Höhennachweise auf Bundesliegenschaften in das einheitliche Höhenbezugssystem DHHN2016

Die Überführung der Höhennachweise auf Bundesliegenschaften in das Höhenbezugssystem DHHN2016 ist nicht nach einem einheitlichen Verfahren möglich. Vielmehr sind die jeweils möglichen Verfahrensschritte abhängig von dem Höhenbezugssystem, in dem die Nachweise geführt werden, sowie ggf. der Kenntnis der Anschlusspunkte der Vermessungsverwaltungen, die ursprünglich für die Festlegung des einheitlichen Höhenbezugs der Liegenschaft verwendet wurden.



Abb. 1: Rahmenbedingungen für die Überführung der Höhennachweise in das DHHN2016

Gemäß den vorliegenden Rahmenbedingungen werden nachfolgend Verfahrensschritte zur Überführung der Höhennachweise auf Bundesliegenschaften in das bundesweit einheitliche Höhenbezugssystem DHHN2016 empfohlen.

3.1 Höhennachweise liegen in der letzten Realisierungsstufe des DHHN92 vor

Höhenkoordinaten, welche auf die letzte Realisierungsstufe des Deutschen Hauthöhennetzes 1992 (DHHN92) bezogen sind, lassen sich mit dem Höhentransformationsprogramm HOETRA2016 [1] der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (ADV) auf einfache Weise in das DHHN2016 überführen (siehe Abb. 2).

Die Größe der Höhenverschiebung zwischen dem DHHN92 und dem DHHN2016 ist abhängig von der geografischen Lage der Liegenschaft. Sie kann im Regelfall in der Bundesrepublik Deutschland Werte im Bereich $\pm 3,3$ cm annehmen. Lediglich im Hochgebirge und in bergbaulich beeinträchtigten Gebieten können die Verschiebungen größere Werte annehmen.

Zur Bestimmung der Höhenverschiebungen benötigt das Programmsystem die Lagekoordinaten der zu transformierenden Punkte. Dabei kann entweder auf eine Kontrolle von Höhenpunkten verzichtet werden oder für ausgewählte Punkte aus den Nachweisen der Bundesliegenschaften die Verschiebung kontrolliert werden.

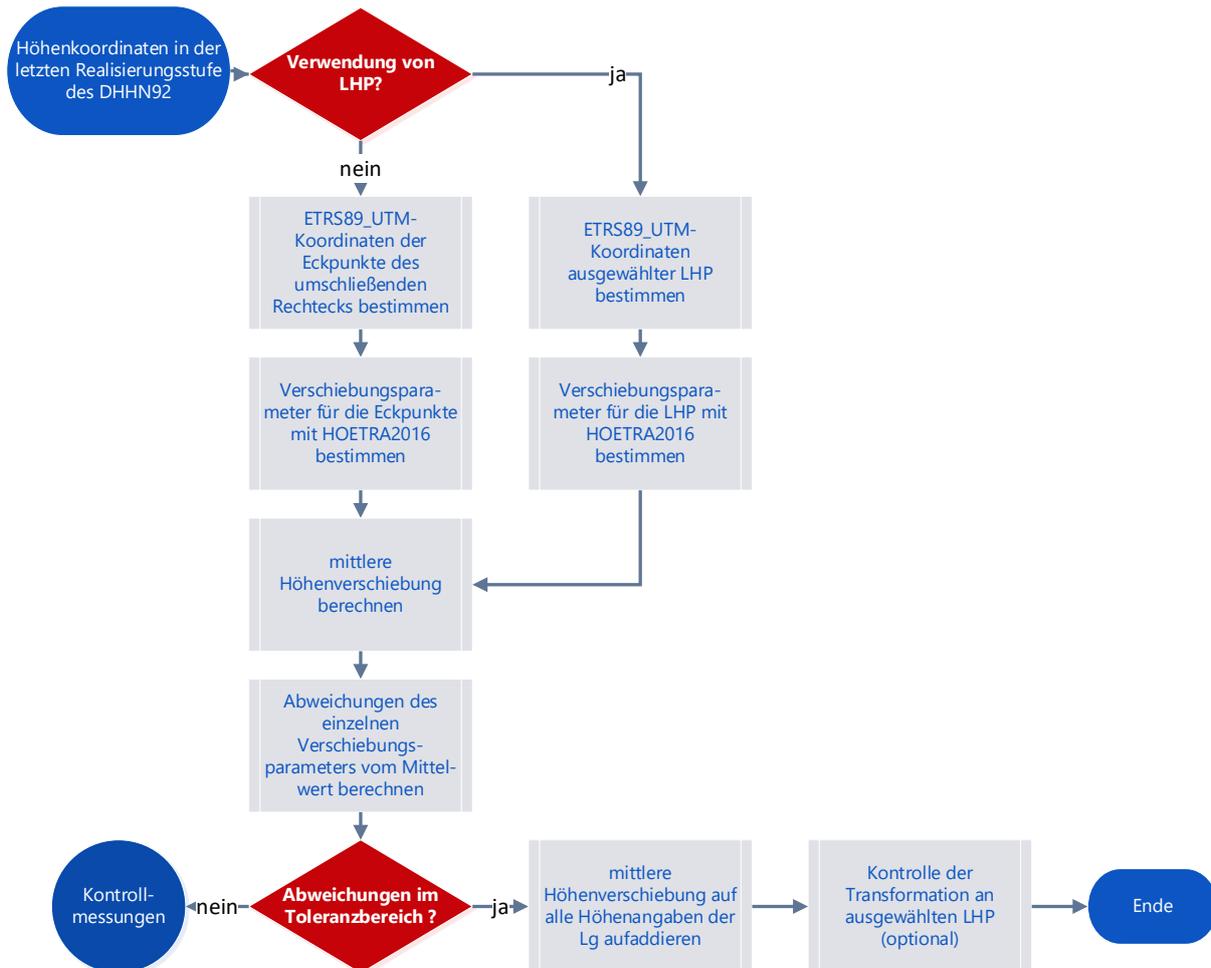


Abb. 2: Verfahrensempfehlung für die Höhentransformation vom Höhenbezugssystem DHHN92(letzte Realisierungsstufe) nach DHHN2016

3.1.1 Ohne Nutzung von LHP

Die einfachste Methode, einheitliche Verschiebungsparameter für die Höhen auf der Liegenschaft zu berechnen, besteht in der Bestimmung eines, die Liegenschaft umschreibenden Rechtecks (Bounding-Box). Dabei sind zunächst nur die Lagekoordinaten aller Eckpunkte im Bezugssystem ETRS89/UTM erforderlich. Da sich die Höhenverschiebungen vom DHHN92 zum DHHN2016 lediglich über große Distanzen (> 25 km) signifikant ändern, sind Genauigkeiten der Lageangaben von 100 Metern ausreichend.

Für die Eckpunkte der Bounding-Box werden anschließend die Verschiebungswerte $\Delta H_{i_{92,2016}}$ bestimmt (siehe Programmanleitung HOETRA2016 [1]). Höhenangaben für die Eckpunkte der Bounding-Box sind nicht erforderlich. Werden in HOETRA2016 lediglich die Lagekoordinaten der zu transformierenden Punkte eingegeben, liefert das Programm für die eingegebenen Punkte die zugehörigen Höhenverschiebungen zwischen den Höhen Bezugssystemen DHHN92 und DHHN2016.

Im nächsten Arbeitsschritt wird aus den einzelnen Höhenverschiebungswerten der Bounding-Box-Eckpunkte die mittlere Höhenverschiebung $\overline{\Delta H_{92,2016}}$ von Höhen Bezugssystem DHHN92 in das DHHN2016 berechnet:

$$\overline{\Delta H_{92,2016}} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \Delta H_{i_{92,2016}}, n = 4$$

3.1.2 Mit Nutzung von LHP

Soll gleichzeitig mit der Höhentransformation überprüft werden, ob Höhenangaben von liegenschaftsbezogenen Höhenfestpunkten (LHP) sich nahezu homogen in das DHHN2016 überführen lassen, können anstelle der Eckpunkte der Bounding-Box auch ausgewählte LHP bzw. Höhenfestpunkte der Vermessungsverwaltung für die Bestimmung einer mittleren Höhenverschiebung $\overline{\Delta H_{92,2016}}$ für die Liegenschaft benutzt werden. Dabei sollten mindestens vier LHP/HFP am Rand der Liegenschaft gewählt werden. Weitere LHP innerhalb der Liegenschaft können zusätzlich in die Berechnungen zur Kontrolle eingeführt werden. Dabei sollte jedoch auf eine gleichmäßige flächenhafte Verteilung der Transformationspunkte geachtet werden.

Für alle verwendeten Transformationspunkte werden mit HOETRA2016 die jeweiligen Verschiebungsgrößen $\Delta H_{i_{92,2016}}$ berechnet und wiederum ein mittlerer Verschiebungswert bestimmt:

$$\overline{\Delta H_{92,2016}} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \Delta H_{i_{92,2016}}, n = \text{Anzahl der verwendeten Höhenpunkte}$$

3.1.3 Kontrolle der Verwendbarkeit mittlerer Verschiebungsparameter

Die Verwendung mittlerer Höhenverschiebungen für die Transformation vom DHHN92 in das DHHN2016 setzt voraus, dass die Höhenverschiebungen innerhalb einer Liegenschaft weitgehend gleiche Werte annehmen. die Prüfung dieser Voraussetzung lässt sich auf der Grundlage von Verbesserungen durchführen:

$$v_{i_{92,2016}} = \overline{\Delta H_{92,2016}} - \Delta H_{i_{92,2016}}$$

Gemäß den Baufachlichen Richtlinien Vermessung (BFR Verm) [2] im Abschnitt 4.3.4 wird für die Anwendung von Höhenmessverfahren nachfolgende zulässige Höhenabweichung für einen gemessenen Höhenunterschied angegeben.

$$Z_{\Delta H} = \pm(0,002 + 0,005 \cdot \sqrt{R})$$

Dabei wird die Strecke R in Kilometer eingegeben und die zulässige Abweichung $Z_{\Delta H}$ ergibt sich in der Einheit Meter.

| R[km] | $Z_{\Delta H}$ [m] |
|-------|--------------------|
| 0,25 | $\pm 0,0045$ |
| 0,50 | $\pm 0,0055$ |
| 0,75 | $\pm 0,0063$ |
| 1,00 | $\pm 0,0070$ |
| 1,50 | $\pm 0,0081$ |
| 2,00 | $\pm 0,0091$ |
| 3,00 | $\pm 0,0107$ |
| 4,00 | $\pm 0,0120$ |
| 5,00 | $\pm 0,0132$ |

Tab. 1: Beispiele für die zulässigen Höhenabweichungen in Abhängigkeit von der maximalen Liegenschaftsausdehnung

Angewandt auf die Transformation der Höhen wird anstatt der Länge der Nivellementsline die größte Entfernung zwischen den Transformationspunkten verwendet, die sich aus den Lagekoordinaten der Transformationspunkte leicht bestimmen lässt.

Die Aussage zur Verwendbarkeit mittlerer Höhenverschiebungen ergibt sich aus der Prüfung der Verbesserungen $v_{i_{92,2016}}$. Für diese gilt, dass alle Verbesserungsbeträge kleiner als der Grenzwert der Höhenabweichungen $Z_{\Delta H}$ sein müssen:

$$|v_{i_{92,2016}}| \leq Z_{\Delta H}, i = 1, n$$

Sollte ein Verbesserungsbetrag größer als der zulässige Grenzwert sein, sind die Ursachen der Abweichungen durch Kontrollmessungen zu überprüfen und ggf. zu beseitigen.

3.1.4 Kontrolle der Höhentransformation

Zur Kontrolle der Höhentransformation wird empfohlen, die flächenhaft über die Liegenschaft verteilten LHP die Höhen im Höhenbezugssystem DHHN2016 unabhängig mittels HOETRA2016 ($H_{i_{2016,HOETRA}}$) zu bestimmen und anschließend die Höhenunterschiede zwischen den DHHN2016-Höhen, die mit mittleren Verschiebungsparametern berechnet wurden, zu bilden.

$$v_{i_{HOETRA,Mittelwert}} = H_{i_{HOETRA}} - H_{i_{Mittelwert}}, i = 1, n$$

Wie in 3.1.3 beschrieben, darf der Betrag der Höhendifferenzen zwischen der Höhenbestimmung mit HOETRA2016 und der Höhenbestimmung mit einem mittleren Verschiebungsparameter den Grenzwert $Z_{\Delta H}$ nicht überschreiten.

3.2 Höhen in älteren Realisierungsstufen des DHHN92

In einigen Bundesländern, z. B. Sachsen, wurde das amtliche Höhenbezugssystem DHHN92 durch Neuausgleichung der Höhenfestpunktfelder der Vermessungsverwaltungen in verschiedenen Stufen realisiert. Sind die Höhenangaben in liegenschaftsbezogenen Nachweisen nicht auf die letzte Realisierungsstufe des DHHN92 bezogen, kann eine direkte Höhentransformation mit HOETRA2016 nicht durchgeführt werden. Stattdessen sind mittlere Höhenverschiebungsparameter zwischen den Bezugssystemen aus Festpunkten der Vermessungsverwaltungen abzuleiten oder ggf. die Höhen von ausgewählten LHP durch Anschlussmessungen an Höhenfestpunkte der Vermessungsverwaltungen im DHHN2016 neu zu bestimmen.

Wie in Abb. 3 dargestellt, muss zunächst geprüft werden, ob die Höhenanschlusspunkte, die für die Festlegung des einheitlichen Höhen Bezugssystems der Liegenschaft verwendet wurden, sowie die Realisierungsstufe zum Zeitpunkt der Höhenfestlegung bekannt sind. Wird eines dieser beiden Kriterien nicht erfüllt, sind die Verfahrensschritte zu wählen, bei denen das Ausgangshöhen Bezugssystem nicht dem DHHN92 entspricht (siehe 3.3).

Wenn für die Anschlusspunkte keine Koordinaten im Ausgangs- oder Zielsystem (DHHN92_{alt} oder DHHN2016) existieren, sind ebenfalls die Verfahrensschritte gemäß 3.3 zu wählen.

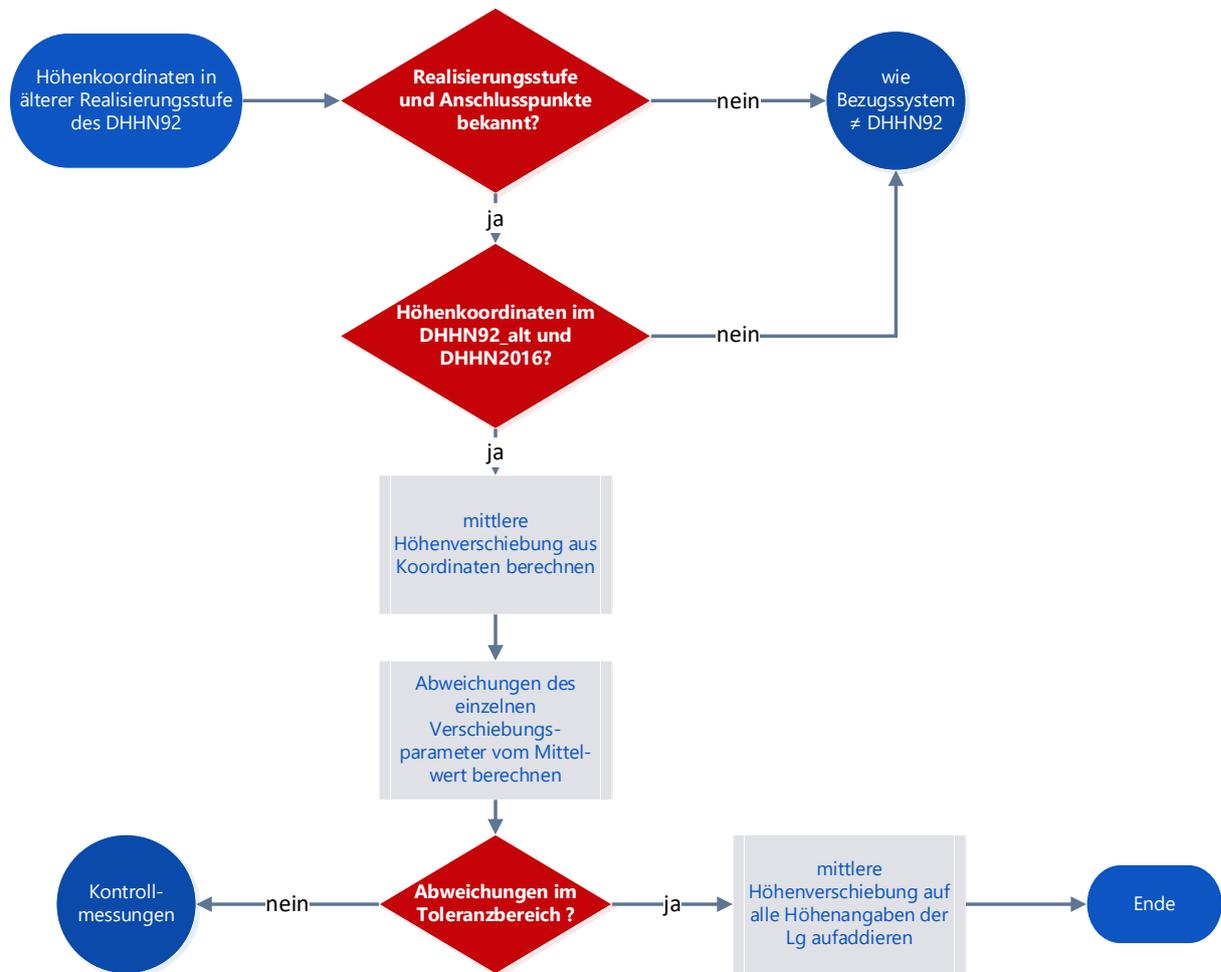


Abb. 3: Verfahrensempfehlung für die Transformation von Höhen einer älteren Realisierungsstufe des DHHN92 in das DHHN2016

Sind die zuvor beschriebenen Eingangsvoraussetzungen erfüllt, können die Höhendifferenzen $\Delta H_{i_{DHHN92_{alt}, DHHN2016}}$ zwischen dem DHHN92_{alt} und dem DHHN2016 für jeden Anschlusspunkt berechnet werden:

$$\Delta H_{i_{DHHN92_{alt}, DHHN2016}} = H_{i_{DHHN2016}} - H_{i_{DHHN92_{alt}}}, i = 1, n$$

Anschließend wird aus den Höhendifferenzen der Mittelwert $\overline{\Delta H}_{DHHN92_{alt}, DHHN2016}$ als mittlere Höhenverschiebung für die Liegenschaft berechnet:

$$\overline{\Delta H}_{DHHN92_{alt}, DHHN2016} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \Delta H_{i, DHHN92_{alt}, DHHN2016}$$

Analog zur Verfahrensempfehlung in 3.1.3 sind für die verwendeten Anschlusspunkte die Verbesserungen zu bestimmen und diese dem Grenzwert für die maximale Abweichung von Mittelwert gegenüberzustellen. Wird an einem der Anschlusspunkte der Grenzwert überschritten, sind die Koordinaten der Anschlusspunkte zu kontrollieren. Ggf. sind dazu Kontrollmessungen durchzuführen.

3.3 Höhen in anderen Höhenbezugssystemen

In einigen Bundesländern wurden bisher die amtlichen Höhenangaben nicht im DHHN92 geführt. Dabei ist selbst in den Ländern vielfach keine einheitliche Verwendung eines Höhenbezugssystems gegeben.

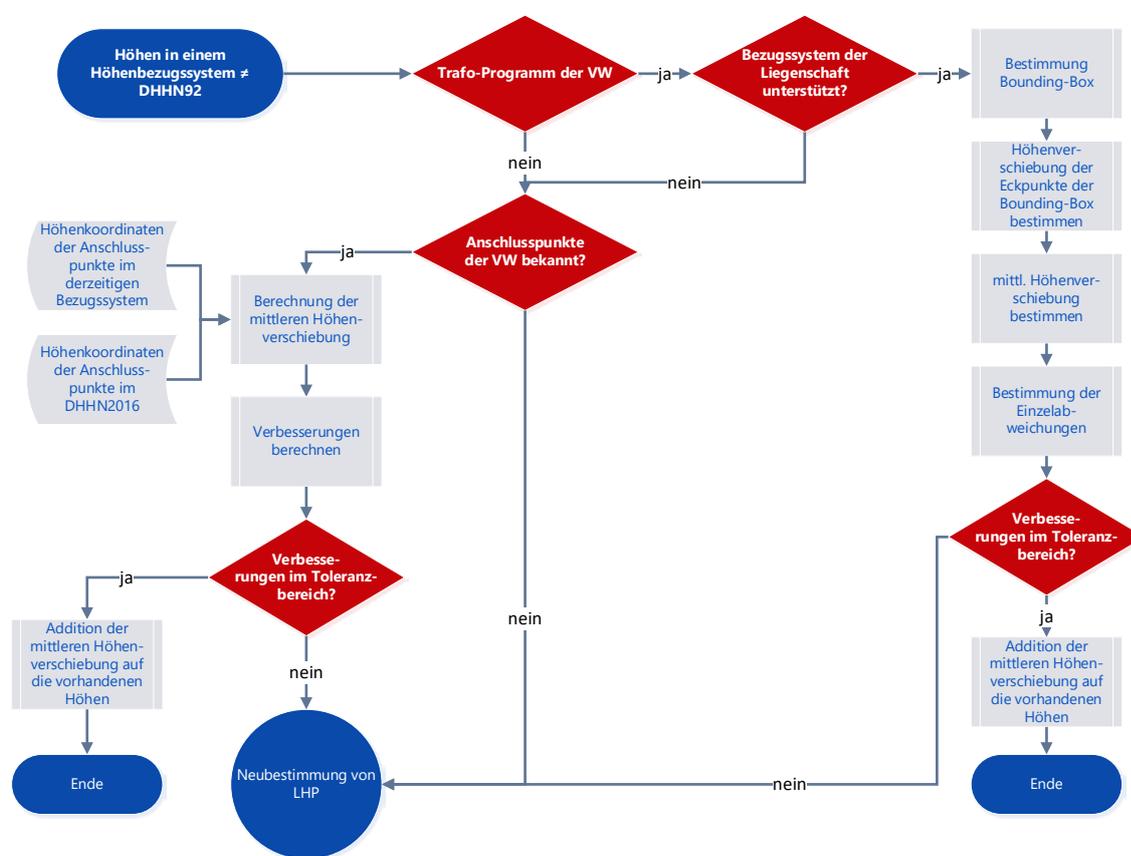


Abb. 4: Verfahrensempfehlung für Höhentransformation, wenn Ausgangshöhenbezugssystem nicht DHHN92 ist

Einige Vermessungsverwaltungen der Länder, z. B. Bayern [3] oder Baden-Württemberg [4], bieten landesspezifische Transformationsdienste an, mit denen u. a. auch Höhentransformationen zwischen verschiedenen Höhenbezugssystemen in das DHHN2016 vorgenommen werden können. Deshalb ist zunächst zu prüfen, ob durch die jeweilige Vermessungsverwaltung des Landes ein entsprechendes Transformationstool angeboten wird.

Wird ein Transformationstool angeboten, muss anschließend geprüft werden, ob das bestehende Höhenbezugssystem der Liegenschaft von dem Tool unterstützt wird. Sollte dieses nicht der Fall sein, ist wie bei nicht vorhandenem Transformationstool zu verfahren.

3.3.1 Verwendung von Transformationstools der Vermessungsverwaltungen

Sind die Voraussetzungen für die Anwendung eines Transformationstools erfüllt, so kann analog zum Vorgehen in 3.1 das umschließende Rechteck um die Liegenschaft bestimmt werden. Die meisten Transformationstools erfordern als Eingabeparameter neben den Lagekoordinaten der Punkte auch die Ausgangshöhen. Da in diesem Schritt lediglich Verschiebungsgrößen zwischen den Höhenbezugssystemen bestimmt werden sollen und keine absoluten im DHHN2016, ist für die Höhen der Bounding-Box- Eckpunkte jeweils der Wert 0,000 m einzugeben.

Danach wird die mittlere Höhenverschiebung zwischen dem gegebenen Höhenbezugssystem und dem DHHN2016 aus den Verschiebungswerten an den vier Eckpunkten der Bounding-Box bestimmt.

Auch hier ist zu prüfen, ob die Verwendung einer mittleren Höhenverschiebung für die gesamte Liegenschaft möglich ist. Dazu sind die Verbesserungen zu bestimmen und analog zu 3.1.3 die Einhaltung der Toleranzwerte zu prüfen.

3.3.2 Höhentransformation ohne Transformationsprogramme der Vermessungsverwaltung

Sind die Voraussetzungen für die Verwendung von Transformationsprogrammen der Vermessungsverwaltung nicht erfüllt, muss zunächst geprüft werden, ob die zur Festlegung des einheitlichen Höhenniveaus der Liegenschaft verwendeten Höhenfestpunkte der Vermessungsverwaltung bekannt sind.

Sind die Anschlusspunkte nicht bekannt, so müssen die Transformationsparameter durch Anschlussmessungen zu ausgewählten LHP bestimmt werden (siehe 3.4).

Bei bekannten Anschlusspunkten der Vermessungsverwaltungen ist zunächst zu prüfen, ob für diese Höhenkoordinaten sowohl im bisher verwendeten Höhenbezugssystem der Liegenschaft als auch im DHHN2016 vorliegen. Die Höhenkoordinaten sind ggf. bei der zuständigen Dienststelle der Vermessungsverwaltung zu beziehen. Werden diese Ausgangsvoraussetzungen nicht erfüllt, ist gemäß 3.4 zu verfahren.

Bei Erfüllung der Eingangsvoraussetzungen lässt sich ein mittlerer Betrag der Höhenverschiebung zwischen dem gegebenen Höhenbezugssystem und dem DHHN2016 durch Differenzbildung der Koordinaten der Anschlusspunkte und anschließender Mittelwertbildung analog zu 3.2 berechnen.

Wie auch in den zuvor beschriebenen Verfahrensempfehlungen ist auch hier eine Prüfung auf Verwendbarkeit einer mittleren Höhenverschiebung gemäß 3.1.3 vorzunehmen.

3.4 Bestimmung der Transformationsparameter durch Anschlussmessungen

Sind die Voraussetzungen der zuvor beschriebenen Verfahrensschritte, die ohne zusätzliche Messungen durchgeführt werden können, nicht erfüllt, sind die Transformationsparameter durch Anschlussmessungen von Höhenfestpunkten der Vermessungsverwaltung zu mindestens vier flächenhaft verteilten LHP durchzuführen.

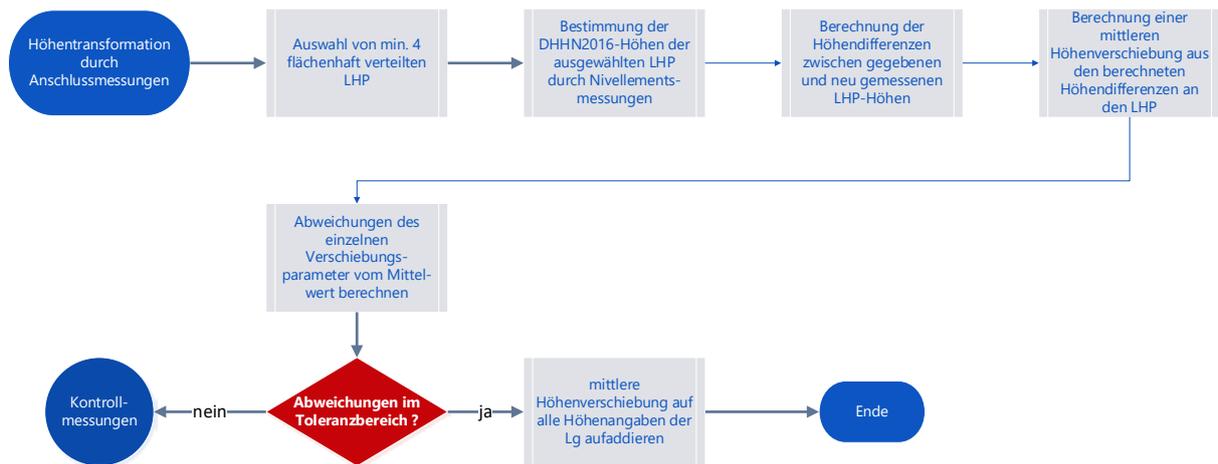


Abb. 5: Verfahrensempfehlung zur Bestimmung der Transformationsparameter durch Anschlussmessungen

Die Anschlussmessungen sind an mindestens zwei Höhenfestpunkte der Vermessungsverwaltung mit Koordinaten im DHHN2016 durchzuführen. Dabei sind die Grundsätze der Höhenbestimmung von LHP gemäß den Baufachlichen Richtlinien Vermessung (BFR Verm) [2] einzuhalten.

Aus den neu bestimmten Höhen der LHP im DHHN2016 und den gegebenen Höhen des Festpunktfeldnachweises werden die jeweiligen Höhendifferenzen und anschließend die mittlere Höhenverschiebung zwischen den „alten Höhenbezugssystem“ und dem DHHN2016 sowie die Abweichungen der Einzelverschiebungen vom Mittelwert bestimmt. Analog 3.1.3 sind die Voraussetzungen für die Verwendung einer mittleren Höhenverschiebung durch die Einhaltung der Toleranzen zu prüfen.

Sind die Voraussetzungen für die Verwendung einer mittleren Höhenniveaushöhenverschiebung erfüllt, sind die Höhen der liegenschaftsbezogenen Nachweise gemäß 4 in das neue Höhenbezugssystem DHHN2016 zu überführen.

Bei Nichterfüllung der Voraussetzungen sind Kontrollmessungen zu weiteren LHP durchzuführen oder ggf. für die Transformation die in kleinere Segmente aufzuteilen, welchen dann einzeln transformiert werden.

4 Überführung der Höhen in das DHHN2016

Für die Überführung der Höhen in das neue Höhenbezugssystem DHHN2016 sind nachfolgende Anwendungsfälle zu unterscheiden:

- Höhen der digitalen Liegenschaftsbestandsdokumentation
- Höhenkoordinaten in den Festpunktfeldnachweisen der Liegenschaft
- Höhenkoordinaten in sonstigen Nachweisen

Alle nachfolgend beschriebenen Verfahrensvorschläge gehen davon aus, dass die Transformation der Höhenkoordinaten durch eine liegenschaftseinheitliche Änderung des Höhenniveaus (Addition eines mittleren Verschiebungsbetrags) durchgeführt werden kann.

4.1 Höhen der digitalen Liegenschaftsbestandsdokumentation

Die Daten der Liegenschaftsbestandsdokumentation werden mit den Softwarewerkzeugen des LISA digital geführt. Niveauänderungen der Höhenwerte lassen sich durch Zusatztools des LISA vornehmen [5, 6].

Zum jetzigen Zeitpunkt lässt sich eine Transformation der Höhen lediglich mit dem LISA-GE-OTOP-Werkzeug Hoehenkorrektur.exe durchführen. Dieses kann derzeit nur sequentielle ALK-GIAP-Ladefdateien verarbeiten. Ebenfalls können Höheninformationen in den Datenbanken der LISA-Fachinformationssysteme nicht mit diesem Werkzeug transformiert werden. Für die Höhentransformation von ISYBAU-XML-Dateien wurde über die ES Abwasser das Werkzeug HoehenKorr.exe bereitgestellt (siehe <https://lisa-bund.de/Inhalt/Software/Fachinformationssysteme/FISAbwasser/Hoehenkorrekturwerkzeug/>)

Für das LISA LM sind derzeit keine Funktionalitäten zur Höhentransformation geplant. Mögliche Anforderungen an Funktionalitäten im LISA LM können beim Niedersächsischen Landesamt für Bau und Liegenschaften (NLBL) angemeldet werden.

4.2 Höhenkoordinaten in den Festpunktfeldnachweisen der Liegenschaft

Die Festpunktfeldnachweise (LAP-Nachweise, LHP-Nachweise) werden derzeit in der Regel als Excel-Dateien und/oder analogen Festpunktakten geführt. Eine Datenbanklösung, die eine automatisierte Höhentransformation der Festpunktfeldnachweise ermöglicht, ist derzeit noch nicht als Softwarekomponente des LISA vorhanden. Deshalb sind die Festpunktfeldnachweise händisch fortzuführen.

Dazu sind auf die gegebenen Höhenkoordinaten in den Festpunktnachweisen die mittleren Verschiebungsbeträge ($\overline{\Delta H}$) auf die gegebenen Höhen aufzuzaddieren.

$$H_{i_{2016}} = H_{i_{xxx}} + \overline{\Delta H_{xxx,2016}}$$

Die neu berechneten Höhen im Höhenbezugssystem DHHN2016 sind zusätzlich zu den bereits vorhandenen Koordinaten in die Festpunktfeldnachweise aufzunehmen. Dadurch wird sichergestellt, dass eine nachträgliche Überprüfung der Höhentransformation vorgenommen werden kann.

4.3 Höhenkoordinaten in sonstigen Nachweisen

Sonstige Nachweise mit Höhenkoordinaten können z. B. die digitale Gebäudebestandsdokumentation gemäß BFR GBestand, Datenbanken der Fachinformationssysteme, etc. sein. In diesen Fällen muss nach den gegebenen technischen Möglichkeiten individuell entschieden werden, wie eine Höhentransformation in das Höhenbezugssystem DHHN2016 vorgenommen werden kann.

Bei der Überführung der Höhennachweise einer Bundesliegenschaft in das DHHN2016 ist zu berücksichtigen, dass auch die fachspartenspezifischen Nachweise, z. B. FIS POL, an das neue Höhenbezugssystem angepasst werden müssen. Entsprechende Verfahrensschritte sind in den Fachinformationssystemen festzulegen.

Eine Abstimmung über den Zeitpunkt der Umstellung sowie der Fortschreibung der fachspezifischen Nachweise ist vor der Umstellung des liegenschaftseinheitlichen Höhenbezugssystems auf das DHHN2016 herbeizuführen.

5 Literatur

- [1] Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland. Hoetra2016 [Software]. Version 0.94. Verfügbar unter: <http://www.hoetra2016.nrw.de/Hoetra2016Online.aspx>
- [2] 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.
- [3] Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, Bayern. *CRS-Transformation Bayern* [online]. Verfügbar unter: https://sapos.bayern.de/coord_tm.php
- [4] Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung, Baden-Württemberg. *Höhentransformationsdienst* [online]. Verfügbar unter: https://www.lgl-bw.de/lgl-internet/opencms/de/05_Geoinformation/Raumbezug/Hoehentransformation/
- [5] Niedersächsisches Landesamt für Bau und Liegenschaften. *Umstellung der Koordinatenbezugssysteme*. TOP 4. Hannover, 05.2017. Anwendertreffen der Leitstellen Vermessung.
- [6] Niedersächsisches Landesamt für Bau und Liegenschaften. *Migration und Darstellung von Höhenwerten*. TOP 6. Hannover, 11.2017. Anwendertreffen der Leitstellen Vermessung.

Auftraggeber:

Bundesministerium der Verteidigung
Referat IUD I 4
Postfach 13 28
53003 Bonn

Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat
Referat BW I 5
Alt-Moabit 140
10557 Berlin

Aufgestellt:

Bund-/Länderarbeitskreis Vermessung
AG Fachthemen
c/o Landesamt Geoinformation Bremen
Referat 31 – Informationssysteme
Lloydstraße 4
28217 Bremen

Versionsverlauf:

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