

DIENSTANWEISUNG



SACHSEN-ANHALT

Landesstraßenbaubehörde

Regelungen im Zusammenhang mit den amtlichen Bezugssystemen für Lage und Höhe sowie mit der Herstellung, Pflege und Nutzung von Festpunktfeldern im Zuständigkeitsbereich der Landesstraßenbaubehörden Sachsen-Anhalt (LSBB)

AZ: Z/111PG1-02219	Registriernr.: DA-05/2020	Geltungsbereich: gesamte LSBB	Inkraftsetzung: 05.05.2020
Verfasser: Herr Stöber	App.: (0391)567-2840		Redaktionelle Bearbeitung: Frau Eckhardt

Ergänzungen erforderlich in: **- keine -**

Außer Kraft zu setzende Regelwerke: **DA 02/ 2013**

Inhaltsverzeichnis

A	Geltungsbereich	3
B	Referenzsysteme	3
1.	Referenzsysteme (Lage).....	3
2.	Referenzsysteme (Höhe)	3
C	Festpunktfelder	6
1.	Herstellung von Festpunktfeldern.....	6
2.	Geodätische Grundlagen	6
3.	Vergabe von Punktnummern und Festlegungen zu den Vermarkungsarten.....	7
4.	Nutzung von Festpunkten Dritter.....	8
5.	Festlegungen zur Punktbestimmung.....	9
6.	Messgenauigkeiten DIN 18710-1	10
7.	Dokumentation/ zu liefernde Unterlagen	11
8.	Festpunktdatenbank	11
9.	Nutzung und Abgabe von Festpunktdaten	12
D	Sprachliche Gleichstellung	12
E	Inkraftsetzung/ Außerkraftsetzung	12

Anlagen

- [Anlage 1:](#) statische, terrestrische Messverfahren
[Anlage 2:](#) GNSS Messverfahren
[Anlage 3:](#) Codeliste Vermarkungsarten
[Anlage 4:](#) OKSTRA Codeliste der Bezugssysteme

Unterschrift des
Zeichnungs-
berechtigten:

gez.: Langkammer
Präsident

Datum: 27.04.2020

A Geltungsbereich

Diese Dienstanweisung gilt für alle Fachbereiche der Landesstraßenbaubehörde Sachsen-Anhalt (LSBB), die für die Planung, den Bau und den Betrieb sowie die Unterhaltung der Straßen zuständig sind. Sie gilt auch für die Meistereien.

B Referenzsysteme

Kurztext der LSBB, der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) und der European Petroleum Survey Group (EPSG).

1. Referenzsysteme (Lage)

Kurztext LSBB	AdV Bezeichnung	EPSG Code
LS150	DE_42-83_3GK4	2398
LS110	DE_RD-83_3GK4	31468
LS489¹	ETRS_89_UTM32	25832
LS489	ETRS_89_UTM33	25833
PS389	ETRS_89_XYZ	4936

2. Referenzsysteme (Höhe)

Kurztext LSBB	AdV Bezeichnung	EPSG Code
DHHN2016¹	DE_DHHN2016_NH	7837
DHHN92	DE_DHHN92_NH	5783
SNN76	DE_SNN76_NH	5785

Im Bundesgeoreferenzdatengesetz (BGeoRG) regelt der Bund die Rahmenbedingungen für den Austausch von raumbezogenen Daten zwischen den geodatenhaltenden Stellen und Dritten. Die Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) trifft die grundlegenden Beschlüsse zur Realisierung des Raumbezugs in der Bundesrepublik Deutschland. Diese werden von den Vermessungsverwaltungen der Bundesländer umgesetzt. Die von der Landesvermessung Sachsen-Anhalt getroffenen Festlegungen zum Raumbezug finden grundsätzlich im Zuständigkeitsbereich der LSBB in

¹ amtliches Referenzsystem

der folgenden Form Anwendung, dass die Bestimmung und Datenhaltung der geodätischen Festpunkte, sowie die Datenhaltung der Bestandsdaten mit Bezug zum ETRS89 erfolgt. Für die Zeit der Planung und des Baus von Verkehrsanlagen wird ein Projektkoordinatensystem eingeführt um den Einfluss der Abbildungsverzerrungen zu reduzieren. In der Folge müssen die Geobasisdaten der Landesvermessung (Bsp.: ALKIS, ATKIS,...) und die Geofachdaten von Dritten (Bsp.: Raumordnungskataster, Leitungsbestände, ...) in das Projektkoordinatensystem transformiert werden.

Neubeginn von Projekten und Weiterführung bereits begonnener Maßnahmen

Für alle neu beginnenden Maßnahmen erfolgt die Bestimmung der Festpunkte mit Bezug zum amtlichen Bezugssystem. Für die im Zuge der planungsbegleitenden Vermessung wird das Referenzsystem für die Lage auf das Projektkoordinatensystem transformiert. Als Referenzsystem für die Höhe wird das amtliche System beibehalten.

In laufenden Projekten erfolgt in der Regel **keine** Umstellung der verwendeten Referenzsysteme. Dies gilt in besonderer Form für das verwendete Höhenreferenzsystem. Soll aus fachlichem Grund ein Wechsel des Höhenreferenzsystems notwendig werden, so ist die Fachgruppe Vermessung zu beteiligen.

Wechsel zwischen der Referenzsystemen

Wird durch das Landesamt für Vermessung und Geoinformation ein neues Referenzsystem eingeführt, so macht das die LSBB ebenfalls. Zur Gewährleistung eines geordneten Übergangs gelten die folgenden Festlegungen:

Referenzsystem Lage

- Die Bestimmung der geodätischen Festpunkte erfolgt im System ETRS_89_XYZ
- Die Datenhaltung der Bestandsdaten erfolgt im gültigen amtlichen Referenzsystem für die Lage.
- Die Projektbearbeitung der laufenden Planungs- und Baumaßnahmen erfolgt grundsätzlich im Projektkoordinatensystem. Dieses basiert auf dem Referenzsystem **DE_42-83_3GK4 (LS150)** der Landesvermessung. Für die **Transformation** zwischen dem amtlichen Referenzsystem und dem Projektkoordinatensystem ist ausschließlich der NTV2 Ansatz unter Verwendung der NTV2LSBB-Datei der LSBB zu verwenden.

Referenzsystem Höhe

Die Umstellung des Höhenbezugssystems kann folgendermaßen erfolgen:

Variante 1: Neumessung und Berechnung des Festpunktfeldes im DHHN2016 mit Anschluss an die gemessenen Netzteile des Höhennetzes der Landesvermessung und darauf aufsetzende Neuberechnung aller Projekthöhen

Variante 2: Neuberechnung der Höhenfestpunkte des Festpunktfeldes im DHHN2016 unter Verwendung der originären Messwerte der letzten Bestimmung und darauf aufsetzende Neuberechnung aller Projekthöhen

Variante 3: Umrechnung der Projekthöhen unter Nutzung des Höhentransformationstools HoeTra der AdV

Hierbei sind folgende Grundsätze zwingend zu beachten:

- Die Transformation der Höhen mittels der HoeTra darf nur cm-genau erfolgen, eine Höhenangabe von mehr als zwei Stellen nach dem Komma (bei m-Angaben) ist somit grundsätzlich **nicht** zulässig. Ist eine höhere Genauigkeit erforderlich, sind die Höhen der Punkte neu zu bestimmen.
- Für Setzungs- und Deformationsmessungen an Ingenieurbauwerken, werden die Anschlusspunkte im Sondernetz Höhe innerhalb der Projektdatenbank des Ingenieurbauwerks geführt.

Die Höhe von Festpunkten wird grundsätzlich durch Messungen zu vorhandenen Festpunkten mit Anschluss an das amtliche Referenzsystem Höhe bestimmt. Innerhalb des Projekt- raumes sind die Höhen von Festpunkten durch ein geometrisches Nivellement zu bestimmen.

Koordinaten und Höhen dürfen nur mit eindeutiger Angabe des Bezugssystems verwendet werden. Hierzu sind diese in Unterlagen (Plänen, Skizzen, Erläuterungsberichten, Protokollen u. a.) wie folgt anzugeben:

.....m ü. DHHN2016	bei Verwendung des HS 170 (DE_DHHN2016_NH)
.....m ü. DHHN92	bei Verwendung des HS 160 (DE_DHHN92_NH)
.....m ü. SNN76	bei Verwendung des HS 150 (DE_SNN76_NH)

Für den Lagebezug soll üblicherweise die Angabe des verwendeten Lagestatus (LS150 oder LS489) erfolgen, alternativ kann auch die AdV-Bezeichnung oder der EPSG-Code (siehe Punkt B) verwendet werden. Um Verwechslungen auszuschließen ist innerhalb einer Maßnahme nur ein Höhensystem zu verwenden.

C Festpunktfelder

1. Herstellung von Festpunktfeldern

Die Festpunktfelder für Lage und Höhe sind nach den Grundsätzen der RAS-Verm anzulegen. Zusätzlich gilt im Bereich der Straßenbauverwaltung für Neubaumaßnahmen und umfangreichere Um- und Ausbaumaßnahmen²:

- Lagefestpunktfelder:
 - der Abstand zur geplanten Achse soll 250 m nicht überschreiten
 - der Abstand in Trassierungsrichtung darf 250 m nicht überschreiten
- Höhenfestpunktfelder
 - der Abstand zur geplanten Achse sollte 250 m nicht überschreiten
 - der Abstand in Trassierungsrichtung soll 600 m nicht überschreiten.

Gibt es objektive Gründe, die es nicht erlauben das Festpunktfeld ganz oder teilweise unter Einhaltung der genannten Randbedingungen anzulegen, so ist Rücksprache mit der Zentrale der LSBB, Fachgruppe (FG) 213 „Vermessung“ zu nehmen.

Bei Vergabe von Leistungen an Dritte, ist der Netzentwurf vom Auftragnehmer, in der Regel vor der endgültigen Abmarkung, an den Auftraggeber (LSBB) zur Prüfung einzureichen. Die Vermarkung erfolgt nach der Freigabe des Netzentwurfes durch den Auftraggeber.

2. Geodätische Grundlagen

Für die Bestimmung von Lage- und Höhenkoordinaten gelten die Festlegungen der RAS-Verm, sofern mit dieser Regelung keine gesonderten Festlegungen getroffen werden. Das verwendete Referenzsystem für die Lage und Höhe ist auf allen zum Festpunktfeld gehörenden Unterlagen (Koordinatenlisten, Einmessungen und Übersichtsplänen) anzugeben. Für Projektdateien im OKSTRA® XML Datenformat sind die Festlegungen der OKSTRA Pflege-liste verbindlich. Eine Zusammenfassung der entsprechenden Dokumente ist in der Anlage 4 zusammengestellt. Wenn es technisch möglich ist, sind die entsprechenden Angaben auch in den Metadaten der Projektdateien vorzuhalten.

² z. B. Anbau von Richtungsfahrbahnen oder umfangreichen Änderungen der vorhandenen Achstras-sierung (Radienverbesserungen)

3. Vergabe von Punktnummern und Festlegungen zu den Vermarktungsarten

Zum Zwecke der eindeutigen Zuordnung, widerspruchsfreien Nutzung und zentralen Verwaltung in der Festpunktdatenbank der LSBB ist es notwendig die Punktnummerierung und deren Vergabe für den Zuständigkeitsbereich der LSBB zu regeln. Es gelten die folgenden Regelungen zur Punktnummernvergabe:

- Die Punktnummernvergabe erfolgt durch die Zentrale der LSBB, FG 213 „Vermessung“.
- Auftragnehmern ist bei Auftragsvergabe ein Nummernkontingent in ausreichendem Umfang zuzuweisen.
- Eine doppelte Nummernvergabe ist nicht zulässig.
- Wird ein vergebenes Kontingent nicht ausgeschöpft, bleiben nicht verwendete Punktnummern auch für spätere Maßnahmen unberücksichtigt.

Systematik der Punktnummer

1	19	1	0001
Kennung Bearbeiter	Jahreskennung	Punktkenung	fortlaufende Nummer

Kennung Bearbeiter: die innerhalb der FG 213 verwendete Nummerierung zur Gewährleistung der Eindeutigkeit. Die Kennung Bearbeiter besteht aus einer Ziffer 0 – 9. Die zu treffenden Ziffernzuordnungen werden innerhalb der FG Vermessung getroffen.

Jahreskennung:..... die letzten zwei Ziffern des Vergabjahres

Punktkenung:³: Kennzeichnung der Art des Festpunktes

1	Lagefestpunkt	LFP
2	kombinierter Lage – und Höhenfestpunkt	RFP
3	Beobachtungspfeiler	BPf
4	Signalisierter Passpunkt zur Georeferenzierung	sPP
5	Bauwerkskontrollpunkt	
	• Setzungskontrollpunkt	SKP
	• Kappenpunkt	KaP
	• Kippungskontrollpunkt	KKP
	• Neigungskontrollpunkt	NKP

³ Die Punktkenung des Festpunktes wird von demjenigen festgelegt, der den Festpunkt vermarktet.

6	Sicherungspunkt für Beobachtungspfeiler	SiP
7	Kilometrierungsfestpunkt	KFP
8	unvermarkter Beobachtungsstandpunkt	StP
9	Höhenfestpunkt	HFP

fortlaufende Nummer: laufende Nummer im laufenden Jahr jeweils beginnend mit 0001

Beispiele:

8 19 1 0001 erster im Jahr 2019 vergebener Punkt - als Lagefestpunkt verwendet

2 19 9 0010 10ter im Jahr 2019 vergebener Punkt - als Höhenfestpunkt verwendet

Eine Umnummerierung von Festpunkten erfolgt nur nach Rücksprache oder auf Veranlassung der Zentrale der LSBB, FG 213 „Vermessung“.

In den elektronischen Nachweisen sind die Vermarktungsarten codiert einzuführen. Die zu verwendenden Codierungen sind in der Anlage 3 aufgeführt.

Für die Bestimmung der Lage- und Höhenkoordinaten von Festpunkten⁴ gelten hinsichtlich ihrer Genauigkeit die folgenden Mindestanforderungen:

Punkt Art	Genauigkeit (DIN 18710-1)		Maßangabe in [mm]	
	Lage	Höhe	Lage	Höhe
Lagefestpunkt	L3	H2	15	10
kombinierter Lage – und Höhenfestpunkt	L3	H4	15	2
Höhenfestpunkt	L1	H4	1000	2

4. Nutzung von Festpunkten Dritter

Nutzungsvoraussetzung:

Festpunkte Dritter können als Anschluss für die Lage und Höhe genutzt werden, wenn die Genauigkeit ihrer Bestimmung und die Art der Vermarktung den Anforderungen der LSBB genügen.

Nomenklatur:

Wird ein Festpunkt Dritter mit seinen Koordinaten in Lage und Höhe verwendet, so wird er mit seinem originären Punktkennzeichen in die Festpunktdatenbank (FePu) der LSBB übernommen. Sollten die Punktbeschreibung und/ oder das Foto fehlen, sind diese zu ergänzen.

⁴ Angaben für die anderen Arten von Festpunkten können der Anlage 1 entnommen werden.

Werden geänderte Koordinaten in Lage oder Höhe für den Punkt eingeführt, so ist ein neues Punktkennzeichen entsprechend der Nomenklatur der LSBB zu verwenden. Im Bemerkungsfeld ist ein Hinweis auf die Herkunft und das originäre Punktkennzeichen einzutragen.

Lage:

Die Nutzung der Lagekoordinaten vorhandener Lagefestpunkte Dritter ist möglich, wenn diese originär mit Bezug auf das Europäische Terrestrische Referenzsystem 1989 (ETRS89) bestimmt wurden, und die Genauigkeit der Punktbestimmung den Forderungen in diesem Dokument entspricht. Die Punkte sind dann in die Ausgleichung des Lagenetzes einzubeziehen. Kann der entsprechende Nachweis nicht erbracht werden, ist die Nutzung als Anschlusspunkt ausgeschlossen.

Höhe:

Die Nutzung der Höhenkoordinaten vorhandener Höhenfestpunkte Dritter ist möglich, wenn sie hinsichtlich ihrer Vermarkung und Genauigkeit den Anforderungen für Höhenfestpunkte aus diesem Dokument entsprechen und der Nachweis ihrer Unversehrtheit erbracht werden kann.

5. Festlegungen zur Punktbestimmung

Allgemeine Festlegungen:

Die Koordinaten der Festpunkte sind mehrfach und unabhängig zu bestimmen.

Für die Lagebestimmung der Festpunkte sind die **SAPOS[®]** Referenzstationen des Landes oder vergleichbarer Korrekturdatendienste zu verwenden. Alternativ ist die Bestimmung durch terrestrische Anschlussmessungen mit Anschluss an GNSS bestimmte Punkte möglich.

Die Höhenbestimmung erfolgt in der Regel durch geometrisches Nivellement mit Anschluss an geprüfte Höhenfestpunkte der Vermessungsverwaltung des Landes, des Auftraggebers oder geeigneter Dritter. Für diese ist ein Unversehrtheitsnachweis mindestens in der Genauigkeitsstufe der Neupunktbestimmung zu erbringen. Alle Berechnungen der Lagekoordinaten der Festpunkte erfolgen mit Bezug zum ETRS89. Für die Transformation der ausgeglichenen Koordinaten vom geozentrischen Bezugssystem ETRS89 zum Projektkoordinatensystem ist ausschließlich die vom Auftraggeber bereitgestellte NTv2-Gitterdatei unter Nutzung geeigneter Berechnungsprogramme zulässig.

Wenn der Messbereich an einem bestehenden Vermessungsbereich anschließt, sind hiervon mindestens 2 vorhandene Festpunkte in die Festpunktbestimmung, getrennt für Lage und Höhe, mit einzubinden. Die Einbindung hat so zu erfolgen, dass ein spannungsfreier Übergang zwischen den Maßnahmen gewährleistet ist.

Die GNSS Messungen sind durch terrestrische Richtungs- und Streckenmessungen so zu ergänzen, dass die Nachbarschaftsbeziehungen zwischen den Punkten nachgewiesen werden. Hierzu sind die terrestrischen Messelemente im Zuge einer Ausgleichsberechnung weichen auf die GNSS bestimmten Punkte zu lagern. Die Einhaltung der geforderten Genauigkeitsmaße ist nachzuweisen.

6. Messgenauigkeiten DIN 18710-1

Die Anforderungen an die Messgenauigkeit σ_x leiten sich aus einer mit dem Auftraggeber der Vermessung getroffenen Vereinbarung oder aus Festlegungen zu Maßtoleranzen T (siehe z. B. DIN 18202, DIN EN ISO 286-1) ab.

Zwischen einer Maßtoleranz T und der entsprechenden Standardabweichung $X\sigma$ ist von der Relation

$$0,1 \leq \sigma_x/T \leq 0,2 \quad (1) \text{ auszugehen (siehe DIN18710-1 Anlage D.4).}$$

Tabelle 1 — Klassifizierung der Messgenauigkeit bei Lagevermessungen Klasse	Standardabweichung σL bei Lagevermessungen					Bemerkung
L 1	50 mm	<	σL	Sehr geringe Genauigkeit		
L 2	15 mm	<	σL	\leq	50 mm	Geringe Genauigkeit
L 3	5 mm	<	σL	\leq	15 mm	Mittlere Genauigkeit
L 4	1 mm	<	σL	\leq	5 mm	Hohe Genauigkeit
L 5	σL	\leq	1 mm	Sehr hohe Genauigkeit		

Die in den Tabellen 1 und 2 angegebenen Klassifizierungen legen die Anforderungen an die Messgenauigkeit bei Lage- und Höhenvermessungen fest. Die Standardabweichung σ_L bei Lagevermessungen ist in Richtung einer Koordinatenachse zu verstehen.

Tabelle 2 — Klassifizierung der Messgenauigkeit bei Höhenvermessungen Klasse	Standardabweichung σH bei Höhenvermessungen					Bemerkung
H 1	20 mm	<	σH	Sehr geringe Genauigkeit		
H 2	5 mm	<	σH	\leq	20 mm	Geringe Genauigkeit
H 3	2 mm	<	σH	\leq	5 mm	Mittlere Genauigkeit
H 4	0,5 mm	<	σH	\leq	2 mm	Hohe Genauigkeit
H 5	σH	\leq	0,5 mm	Sehr hohe Genauigkeit		

7. Dokumentation/ zu liefernde Unterlagen

Im Ergebnis der Herstellung von Festpunktfeldern, sind folgende Unterlagen zu erstellen bzw. von beauftragten Dritten zu übernehmen:

- digital
 - Übersichtsplan des Festpunktfeldes mit eingetragenem Nivellementsweg auf topographischem Hintergrund (TOP-Karte) mit Koordinatenrahmen und Stempelfeld als PDF-Datei
 - Projektdatenbank
 - Messdaten der Tachymetrie und Nivellement im Z Format
 - Messdaten GNSS im RINEX oder RTCM Format
 - Protokolle der Ausgleichung

8. Festpunktdatenbank

Die Daten der Festpunkte werden zentral in einer Festpunktdatenbank geführt. Die Pflege der Datenbank erfolgt in der Zentrale der LSBB, durch die FG Z213 „Vermessung“. Die Datenbank wird zentral auf einem Server der LSBB vorgehalten. Für Festpunktkoordinaten und -höhen, die der Datenbank entnommen werden, gelten, wenn nichts anderes angegeben ist, folgende Genauigkeiten:

- Lagefestpunkte
 - Lagegenauigkeit 15 mm
 - Höhengenaugkeiten 10 mm
- Höhenfestpunkte
 - Lagegenauigkeit <1 m

- Höhengenaugigkeit 2 mm

Die Lagekoordinaten von Höhenfestpunkten mit Höhenfestpunktkenung dürfen grundsätzlich **nicht** für Vermessungsarbeiten benutzt werden, sie dienen ausschließlich der Position und grafischen Darstellung in GI-Systemen.

Der Zugriff auf die Visualisierung der Festpunkte (räumliche Darstellung) wird für alle Mitarbeiter über die grafischen Informationssysteme (Bsp.: TBIMS, TT-SIB) gewährleistet. Der Zugriff auf die Daten (Koordinaten, Fotos, Einmessungsskizzen) wird über Zugriffsrechte im TBIMS geregelt.

9. Nutzung und Abgabe von Festpunktdaten

Die Daten (Koordinaten, Fotos, Einmessungsskizzen) werden grundsätzlich an Dritte abgegeben. Es gelten die in der DA 06/2020 genannten Lizenzbedingungen.

D Sprachliche Gleichstellung

Personen- und Funktionsbezeichnungen in dieser Dienstanweisung einschließlich ihrer Anlage gelten jeweils in weiblicher, männlicher und diverser Form.

E Inkraftsetzung/ Außerkraftsetzung

Diese Dienstanweisung tritt mit dem Datum ihrer Veröffentlichung in Kraft. Zeitgleich wird die DA-02/2013 außer Kraft gesetzt.

Anlagen

- Anlage 1: statische, terrestrische Messverfahren
- Anlage 2: GNSS Messverfahren
- Anlage 3: Codeliste Vermarkungsarten
- Anlage 4: OKSTRA Codeliste der Bezugssysteme