

**Messanweisung
für geodätische Überwachungsvermessungen
(MA - Objektspezifisch)**

Talsperre Eckardts
(Reg.-Nr. 064)

Thüringer Fernwasserversorgung
Betrieb Mitte
Meisterbereich Schönbrunn

Erstellt durch:
Dipl.-Ing. (FH)
Wolfram Witter
Stand: 11/2021

Inhalt

- 1 Allgemeine Grundsätze**
- 2 Höhensystem**
- 3 Genauigkeitsforderung**
- 4 Messeinrichtung**
- 5 Messungsdurchführung**
- 6 Auswertung**
- 7 Messergebnisse und Dokumentation der Messungen**

Anlagen:

- 1 Zusammenstellung der Nivellementslinien**
- 2 Stationierungsübersicht**
- 3 Messstellenverzeichnis**

Dokumentenänderungsblatt

Messanweisungen bedürfen einer ständigen Kontrolle auf Aktualität und gegebenenfalls der Korrektur und Ergänzung. Auf dieser Seite der Messanweisung sind alle vorgenommenen Änderungen nach dem 01.11.2021 zu dokumentieren.

1 Allgemeine Grundsätze

Überwachungsvermessungen sind wiederholt auszuführende Lage- und Höhenbestimmungen von Punkten zur Ermittlung von Veränderungen (Bewegungen) und Deformationen (Verformungen) im Baugrund, an Bauwerken und funktionell zugeordneten baulichen Anlagen.

Die hier vorliegende Messanweisung „Messanweisung für geodätische Überwachungsvermessungen Talsperre Eckardts - Objektspezifik (MA - Objektspezifik) gilt für die Ausführung von ingenieurgeodätischen Überwachungsvermessungen an der Talsperre Eckardts. Sie enthält spezielle technologische Festlegungen zur Durchführung des geometrischen Nivellements.

Allgemein gültige technologische Festlegungen zum Nivellement beinhaltet die Messanweisung:

- Messanweisung zur Vertikalverschiebungsmessung „Grundlagen - Geometrisches Nivellement“ (MA-VVM G)

Die geometrischen Nivellements an der Talsperre Eckardts sind entsprechend der grundlegenden Messanweisung (MA-VVM G) und der objektspezifischen Messanweisung (MA-Objektspezifik) auszuführen.

Bei der Durchführung der Messungen sind von den Ausführenden die einschlägigen Bestimmungen des Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutzes zu beachten.

Nach Beendigung der örtlichen Arbeiten hat sofort die Aufbereitung und Auswertung der Ergebnisse zu erfolgen. Werden dabei gegenüber den Vorgangsmessungen außergewöhnliche Punktveränderungen festgestellt, ist der Betreiber der Talsperre umgehend zu informieren.

Eine tabellarische Zusammenstellung der Nivellementslinien enthält Anlage 1. Die nivellitischen Verbindungen zwischen den Höhenpunkten sind in der Stationierungsübersicht (Anlage 2) dargestellt.

Das Messstellenverzeichnis (Anlage 3) enthält Informationen zur Ausbildung der Messpunkte, Bezugsmessungen sowie maßgebliche Höhenangaben.

2 Höhensystem

Es wurde ein Höhennetz mit lokalem Bezugsniveau geschaffen. Die Höhenpunkte HFP1 bis HFP4 werden als lokale Höhenfestpunkte verwendet.

1969 wurde die Anlage über ein technisches Nivellement an das Landeshöhennetz (HN-System) angeschlossen. Lokale Höhenfestpunkte wurden dabei nicht errichtet.

Im Zuge der Erstellung von aktuellen Lage- und Höhenplänen war 2013 ein erneuter Anschluss erforderlich. Dieser erfolgte über GPS-Messungen an das amtliche Höhennetz DHHN92. Für den Objektpunkt HP3 am Hochwasserüberlauf wurde eine Höhe von 362,96 mHN bestimmt.

Nach Einführung des amtlichen Höhensystems DHHN16 gilt folgender Höhenübergang:

$$\text{Höhe [mHN lokal]} + 0,133 \text{ m} = \text{Höhe DHHN16 [mNHN]}$$

Im Messprogramm werden alle Höhen im lokalen HN-System angegeben.

2021 werden an der Anlage die Höhenfestpunkte HFP1 bis HFP4 angelegt und im lokalen HN-Höhensystem erstbestimmt.

Nachstehende Tabelle enthält Höhenangaben zu ausgewählten Stauzielen und Bauwerkshöhen im lokalen HN-System.

Stauziele / Maßgebliche Höhen	Höhe [mHN]
Pegelnulldpunkt	360,34
Feste Überlaufkante Seitenüberlauf	362,30
Vollstauziel (Staubohlen)	362,94
Maßgebliche Höhe Dammkrone	363,77
Sohle Tosbecken vor GA	358,78

Für die jährlichen Überwachungsvermessungen wird das lokale HN-System verwendet. Nachstehende Höhen gelten als Bezugshöhen sofern bei Folgemessungen keine signifikanten Änderungen nachgewiesen werden.

Höhenfestpunkt	Höhe [mHN lokal]	Bezugsmessung
HFP1	364,5863	28.10.2021
HFP2	364,4053	28.10.2021
HFP3	360,8062	28.10.2021
HFP4	362,3412	28.10.2021

3 Genauigkeitsforderung

$\sigma_{1\text{km}} = 0,5 \text{ mm}$ Standardabweichung eines Doppelnivellements mit
Messweg 1 km nach DIN 18710-1, Klasse H 5

Weitere Festlegungen zu den einzuhaltenden Genauigkeiten enthält die Messanweisung zur Vertikalverschiebungsmessung „Grundlagen - Geometrisches Nivellement“ (MA-VVM G).

4 Messeinrichtung

Die Messeinrichtung besteht aus den an den Bauwerken und im Umfeld vermarkten Nivellementspunkten, Höhenfestpunkten und den fest vermarkten Wechsellpunkten.

Die Lage und Vermarkung der Nivellementspunkte und Höhenfestpunkte kann dem Messstellenverzeichnis (Anlage 3) entnommen werden.

Die nivellitische Verbindung der Höhenpunkte (mit Kennzeichnung der Höhenfestpunkte) ist in der Stationierungsübersicht (Anlage 2) dargestellt.

5 Messungsdurchführung

Die Messungen erfolgen entsprechend der Vorgaben der Messanweisung zur Vertikalverschiebungsmessung „Grundlagen - Geometrisches Nivellement“ (MA-VVM G) und der hier vorliegenden „Messanweisung für geodätische Überwachungsvermessungen an der Talsperre Eckardts - Objektspezifik (MA - Objektspezifik).

Die Nivellementslinien/- schleifen nach Anlage 1 sind als Doppelnivellement im Hin- und Rückweg bei geeigneter Witterung unter verschiedenen atmosphärischen Bedingungen zu beobachten, das heißt an verschiedenen Tagen oder zu verschiedenen Tageszeiten.

Stationiert wird mit Zielweiten bis 25 m, Zielweitenunterschiede bis zu 2 m sind zulässig.

Die unteren Strahlen des Messkegels sollen einen Abstand mindestens 0,5 m vom Boden oder von Hindernissen aufweisen. Ist das bei Messungen zum Beispiel im Bauwerk nicht realisierbar, sind negative Auswirkungen auf die Ablesung zu minimieren, zum Beispiel durch Wahl kürzerer Zielweiten.

Weitere Festlegungen zur Messungsdurchführung sind den obengenannten Messanweisungen zu entnehmen.

6 Auswertung

In die Ausgleichung werden die gemessenen Höhenunterschiede der Hin- und Rückmessung getrennt eingeführt.

Zum Nachweis der Stabilität der Festpunkte HFP1 bis HFP4 ist vor der Ausgleichung die vereinfachte Bezugpunktkontrolle nach Punkt 6.2.5 MA-VVM G auszuführen. Folgende Höhenunterschiede werden auf Veränderungen kontrolliert:

HFP1 nach HFP2
HFP2 nach HFP3
HFP3 nach HFP4

Die Höhen der Bezugsepoche sind dem Messstellenverzeichnis (Anlage 3) zu entnehmen. Kann der Nachweis der Stabilität der Stützpunkte mit der vereinfachten Festpunktkontrolle nicht erbracht werden, ist eine freie Ausgleichung und Deformationsanalyse nach Punkt a) auszuführen (siehe auch Punkt 6.3.2 MA-VVM G).

Zur Bestimmung der endgültigen Höhen erfolgt im Anschluss eine Ausgleichung unter Zwang nach Punkt b), siehe auch Punkt 6.3.2 MA-VVM G.

Wird die Stabilität der Stützpunkte durch die vereinfachte Festpunktkontrolle nachgewiesen, kann sofort die Ausgleichung unter Zwang nach Punkt b) erfolgen.

**a) Freie Ausgleichung („Freies Höhennetz mit Auffelderung“)
/Deformationsanalyse**

Die Nivellementsline nach Anlage 1 wird ausgeglichen. In die Ausgleichung werden die gemessenen Höhenunterschiede der Hin- und Rückmessung getrennt eingeführt.

Die Netzausgleichung erfolgt als „Freies Höhennetz mit Auffelderung“ auf die Stützpunkte der Bezugsepoche.

Als Näherungshöhen werden verwendet:

Datumspunkte:	Höhen aus der Bezugsmessung
Nichtdatumspunkte:	Höhen aus der letzten Messepoche

Die in die Auswertung eingeführten Näherungshöhen sind im Bearbeitungsprotokoll nachzuweisen.

Ausführung einer Deformationsanalyse, dabei sind verschobene Stützpunkte von der Lagerung auszuschließen und durch erneute freie Ausgleichung als Neupunkte in das Netz einzufügen (Zustimmung AG). Die Restklaffungen an den Stützpunkten sind zur Beurteilung der Höhenstabilität zu verwenden.

b) Angeschlossene Ausgleichung (Zwang)

Die endgültig ausgeglichenen Höhen der Objektpunkte der Messkampagne sind durch „Angeschlossene Ausgleichung (Zwang)“ zu berechnen. Als Anschlusspunkt ist der Stützpunkt HFP1 zu verwenden.

7 Messergebnisse und Dokumentation der Messungen

Die Messergebnisse (Punkthöhen der Messkampagne und Höhendifferenzen gegenüber festgelegten Bezugsepochen) sind an den Auftraggeber in Höhenverzeichnissen und in Ergebnistabellen, gegebenenfalls mit zusätzlich vereinbarten graphischen Darstellungen zu übergeben. Die Form der Ergebnistabellen und graphischen Darstellungen wird vom Auftraggeber festgelegt.

Weitere Festlegungen zur Aufbereitung und Dokumentation der Messungen enthält die Messanweisung zur Vertikalverschiebungsmessung MA-VVM G.

Anlage 1

Zusammenstellung Nivellementslinien/-schleifen

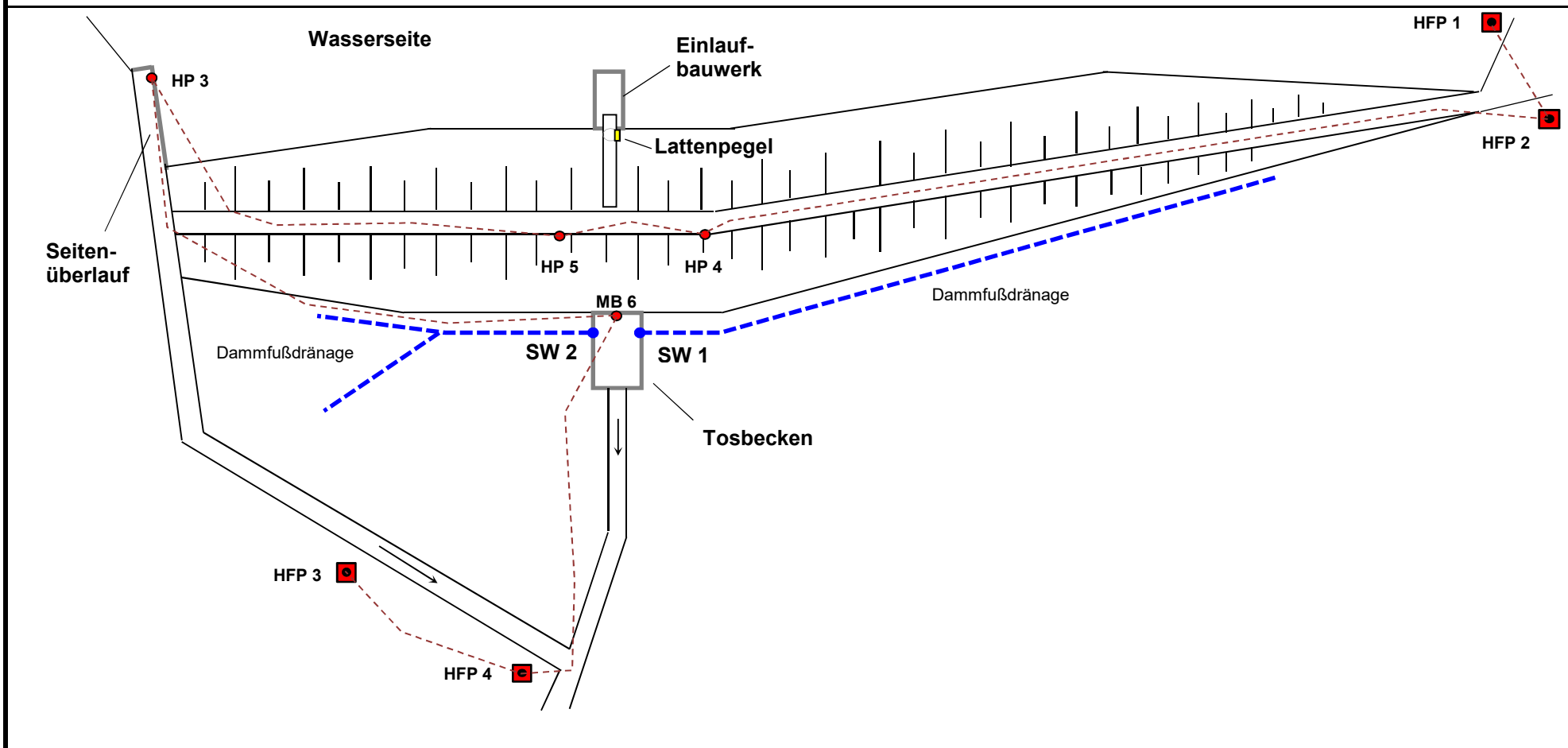
Linie 1: HFP1-HFP2-HP4-HP5-HP3-MB6-HFP4-HFP3

Talsperre Eckardts
Reg.-Nr. 064

Messstellenübersicht/Stationierungsriß

Nov. 2021
gez.: Witter

	3.4	Geometrisches Nivellement	HFP1-HFP4	■
			HP3-HP5, MB6	●
	Linie 1	HFP1-HFP2-HP4-HP5-HP3-MB6-HFP4-HFP3		



Messstellenverzeichnis (Stand 11/2021)

Talsperre Eckardts (TS-Kl. 2)

Reg.-Nr. 064

MP-Nr.	Messverfahren	Messpunkt nummer	Vermarkung/ Gebertyp	Bezugsmessungen			Datum	Beschreibung/Bemerkungen
				[mHN]				
1. Geodätische Messverfahren								
	Höhenanschluss Landesnetz							nur provisorische bauzeitliche Anschlussmessung von 1971 an einen Höhenbolzen in Eckardts
								2014 Höhenbestimmung mit GPS im Zuge der Lageplanerstellung, 2021 Bestimmung der HFP mit GPS
	Geometrisches Nivellement der lokalen Höhen- festpunkte	HFP1	Vertikalbolzen	364,5863			28.10.2021	an der Straße nach Eckhardts
		HFP2	Vertikalbolzen	364,4053			28.10.2021	an linker Dammkroneneinbindung
		HFP3	Vertikalbolzen	360,8062			28.10.2021	rechts vom HWE-Gerinne
		HFP4	Vertikalbolzen	362,3412			28.10.2021	rechts vom HWE-Gerinne

MP-Nr.	Messverfahren	Messpunkt nummer	Vermarkung/ Gebertyp	Bezugsmessungen			Datum	Beschreibung/Bemerkungen
				[mHN]	[mHN]	[mHN]		
				2021	2014	1986		
3.4	Geometrisches Nivellement Dammkrone /Dammfuß	HP3	Vertikalbolzen	362,9539	362,96	362,9720	08.09.1986	Hochwasserentlastung, Flügelmauer
		HP4	Vertikalbolzen	363,7724	363,77	363,8090	08.09.1986	Dammkrone 1+08
		HP5	Vertikalbolzen	363,6061	363,61	363,6300	17.08.1989	Dammkrone 1+30
		MB6	Mauerbolzen	359,8675	359,86	359,8860	08.09.1986	Tosbecken, Stirnseite