

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

**Talsperre Schwickershausen
(Reg.-Nr. 057)**

Thüringer Fernwasserversorgung
Betrieb Mitte
Meisterbereich Schönbrunn

Erstellt durch:
Dipl.-Ing. (FH)
Wolfram Witter
Stand: 10/2018

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 31.12.2012 zu dokumentieren.

Anpassung Linienführung: Wegfall von Linie 1.4, Aufnahme der Punkte in Linie 1.0
Aufnahme von Punkt A in die vereinfachte Festpunktkontrolle
Witter, 20.06.2013

Überarbeitung wegen Wegfall und Wiedereinführung von festem Wechsellpunkt A,
Witter, 23.06.2015

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 vorliegende Messanweisung „Messanweisung für geodätische Überwachungsvermessungen - Objektspezifik (MA - Objektspezifik) gilt für die Ausführung von ingenieurgeodätischen Überwachungsvermessungen an der Talsperre Schwickershausen. 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 Schwickershausen 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. 1968 erfolgten der Anschluss an das Landeshöhennetzes DHHN12. Die Höhenpunkte FP 2 (MB 2), FP 3 (MB 3) und FP4a werden als lokale Höhenfestpunkte verwendet.

2015 wurde mittels GPS-Messung der Anschluss an das amtliche Höhennetz DHHN92 vollzogen. Dabei wurden die lokalen Höhenfestpunkte FP 2, FP 3 und FP 4a im amtlichen System bestimmt und anhand der bisher verwendeten lokalen Höhen [mNN] der nachstehende Höhenübergang ermittelt:

Höhenübergang zu DHHN92: Höhe [mNHN] = Höhe [mNN lokal] - 0,080 m

Dieser Übergang gilt unverändert auch für das aktuelle amtliche Höhensystem DHHN16.

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

Höhenfestpunkt lokal	Höhe [mNN lokal]	Bezugsmessung
FP 2	328,9320	1969
FP 3	328,9620	1969
FP 4a	332,5540	28.07.2016

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/Stützpunkte) 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 „Messanweisung für geodätische Überwachungsvermessungen an der Talsperre Schwickershausen - 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 FP2, FP3 und FP4a ist vor der Ausgleichung die vereinfachte Bezugpunktkontrolle nach Punkt 6.2.5 MA-VVM G auszuführen. Folgende Höhenunterschiede werden auf Veränderungen kontrolliert:

FP2 nach FP3
FP3 nach FP4a

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 Nivellementslinien nach Punkt 1.0 bis 1.3 der Anlage 1 werden gemeinsam 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 FP3 zu verwenden.

Die Höhenbestimmung von Einzelpunkten bzw. Punktgruppen ist in Absprache mit dem Auftraggeber auch bei unvollständiger Netzmessung zulässig, wenn die Anschlusspunkte nach Punkt 6.2.5 MA-VVM G hinreichend geprüft sind.

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

1.0: FP3-FP2-HP5-HP6-FP4a (Höhenfestpunktkontrolle)

1.1 : FP3-K4-K3-HP4a-K2-K1-B-HP7-HP8-HP9-FP4a

1.2 : K2-S2-S1-K1

1.3 : K2 - Zwischenblick HP3a, HP2a, HP1a - K3 (Hinmessung)

K3 - Zwischenblick HP1a, HP2a, HP3a - K2 (Rückmessung)

Talsperre Schwickershausen Reg.-Nr.:057

Stationierungsübersicht Geometrisches Nivellement

gez.: Witter

Niv.-Linien:

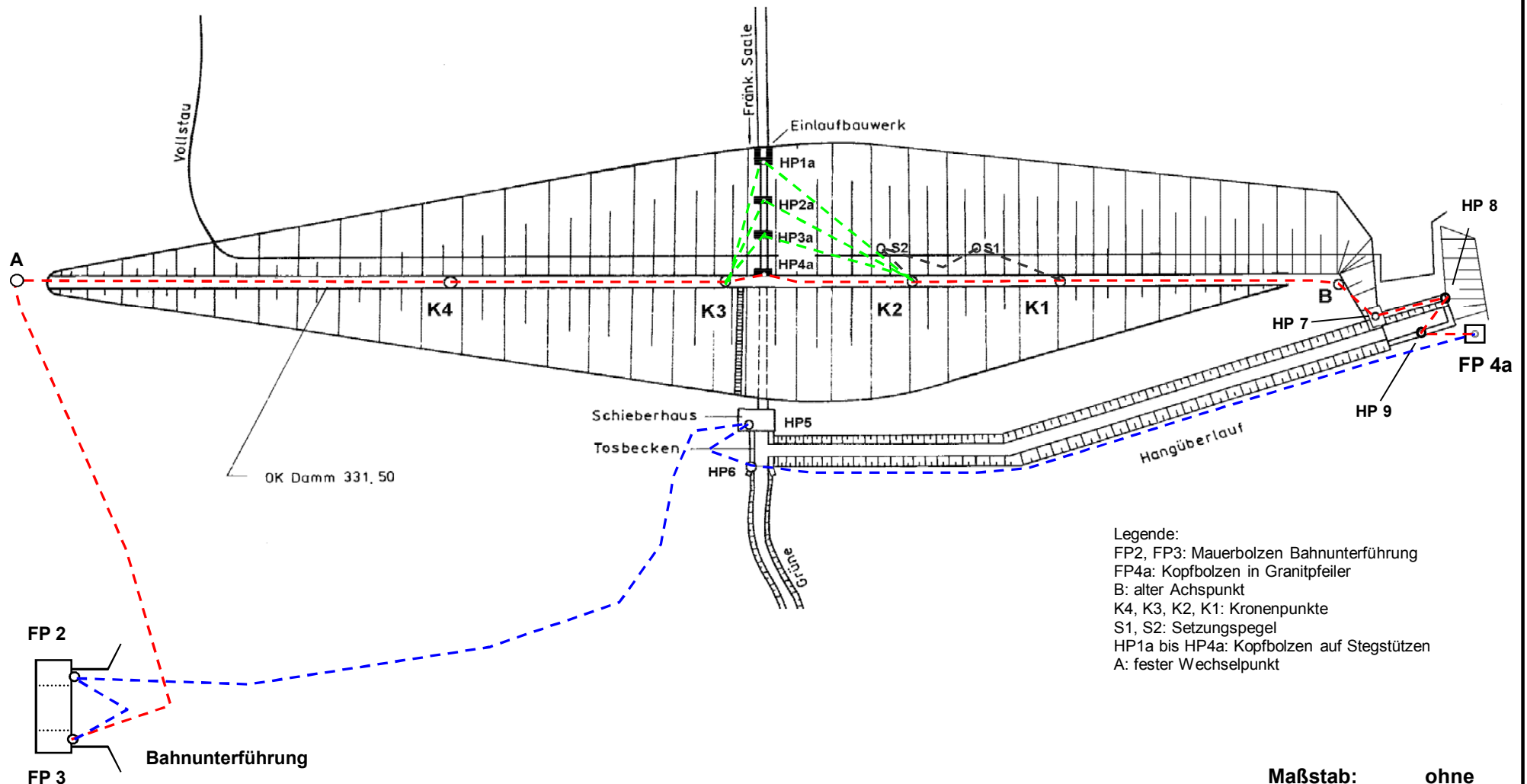
1.0 : FP3-FP2-HP5-HP6-FP4a

1.2 : K2-S2-S1-K1

1.1 : FP3-A-K4-K3-HP4a-K2-K1-B-HP7-HP8-HP9-FP4a

1.3 : Steg HP1a bis HP4a (siehe Anlage 1)

Datum: Okt. 2018



Messstellenverzeichnis Geometrisches Nivellement Stand 10/2018

Talsperre Schwickershausen

Messverfahren	Messpunkt-nummer	Vermarkung/ Gebertyp	gültige Bezugsmessung			Datum	Beschreibung/Bemerkungen
			x [m]	y [m]	z [mNN]		
							mNHN=mNN lokal - 0,080 m
Geometrisches Nivellement							
Höhenfestpunkte	FP2	Mauerbolzen			328,9320		Bahnunterführung, Flügelmauer, rechts
	FP3	Mauerbolzen			328,9620		Bahnunterführung, Flügelmauer, links
	FP4a	Kopfbolzen			332,5540	28.07.16	Granitpfeiler mit Kopfbolzen, Böschung nahe HWE-Überlauf
Nivellement Dammkrone	K1	Kopfbolzen			331,4693	06.08.1970	Granitpfeiler, Dammkrone, luftseitige Dammschulter
	K2	Kopfbolzen			331,5501	06.08.1970	Granitpfeiler, Dammkrone, luftseitige Dammschulter
	K3	Kopfbolzen			331,5818	06.08.1970	Granitpfeiler, Dammkrone, luftseitige Dammschulter
	K4	Mauerbolzen			331,3710	06.08.1970	Granitpfeiler, Dammkrone, luftseitige Dammschulter
	B	Kopfbolzen			331,9655	15.04.1971	Betonfundament, Verlängerung DA links, ehem. Achspunkt
	A	Kopfbolzen	fester WP		331,5475	15.06.1995	Betonfundament, Verlängerung DA rechts, ehem. Achspunkt
Nivellement Setzungspegel	S1	Kopfbolzen			330,6919	13.11.1969	Pegelrohr mit Kopfbolzen, wasserseitige Dammböschung oberhalb Betriebsstauziel
	S2	Kopfbolzen			330,5267	13.11.1969	Pegelrohr mit Kopfbolzen, wasserseitige Dammböschung oberhalb Betriebsstauziel

Messverfahren	Messpunkt- nummer	Vermarkung/ Gebertyp	gültige Bezugsmessung			Datum	Beschreibung/Bemerkungen
			x [m]	y [m]	z [mNN]		
Nivellement Dammfuß	HP5	Kopfbolzen			323,2480	12.05.1970	Schieberhaus, Bodenpunkt
	HP6a	Kopfbolzen			323,7179	29.10.1999	OK Tosbeckenmauer, rechts
Nivellement Hoch- wasserentlastung	HP7	Kopfbolzen			331,2239	30.04.2002	OK Bedienpodest Plattenschieber HWE
	HP8	Kopfbolzen			331,0343	30.04.2002	OK Stirnwand Sammelrinne
	HP9	Kopfbolzen			330,4846	30.04.2002	OK Wand Sammelrinne, gegenüber HWE- Überfall
Nivellement Bedienungssteg	HP1a	Kopfbolzen			331,4964	08.06.1994	OK Stegpfeiler 3, Einlaufbauwerk
	HP2a	Kopfbolzen			331,1948	08.06.1994	OK Stegpfeiler 2
	HP3a	Kopfbolzen			331,1976	08.06.1994	OK Stegpfeiler 1
	HP4a	Kopfbolzen			331,4968	08.06.1994	OK Stegaufleger Dammkrone