

## **Messanweisung „Objektspezifik“**

### **Talsperre Weida (Reg.-Nr. 027)**

Bearbeiter:  
Herr Dipl.-Ing. (FH) Christian Gerhardt  
Juli 2020

### **Dokumentenänderungsblatt**

**Messanweisungen sind nicht für alle Zeiten festgeschrieben. Sie bedürfen einer ständigen Kontrolle ihrer Aktualität und gegebenenfalls der Korrektur, Ergänzung oder anderes mehr. Auf dieser Seite der Messanweisung sind alle vorgenommenen Änderungen nach dem 01.10.2015 zu dokumentieren.**

2017: Messung der Linien 1.2 und 4.2 zu MB Fels (neu)

2019: Einführung Richtung-Strecken-Messung an der Sattelmauer

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Anlagenbeschreibung.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Allgemeine Grundsätze .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Bezugssysteme .....</b>	<b>7</b>
3.1	Höhensystem.....	7
3.2	Koordinatensystem.....	8
<b>4</b>	<b>Messverfahren .....</b>	<b>9</b>
4.1	Geometrisches Alignement Mauerkrone Sattelmauer .....	9
4.1.1	Messeinrichtung .....	9
4.1.2	Messmittel .....	9
4.1.3	Messungsdurchführung.....	9
4.1.4	Prüfung der Beobachtungspfeiler.....	10
4.2	Trigonometrische Lagemessung der Mauerkrone Sattelmauer.....	11
4.2.1	Messeinrichtung .....	11
4.2.2	Messungsdurchführung.....	12
4.2.3	Auswertung.....	13
4.3	Trigonometrische Lagemessung der Mauerkrone Hauptmauer .....	13
4.3.1	Messeinrichtung .....	13
4.3.2	Messungsdurchführung.....	14
4.3.3	Auswertung.....	14
4.4	Trigonometrische Lagebestimmung der Beobachtungspfeiler an der Sattelmauer über Kontrollpunkte .....	15
4.4.1	Messeinrichtung .....	15
4.4.2	Messungsdurchführung.....	16
4.4.3	Auswertung.....	17
4.5	Trigonometrische Lagebestimmung der Beobachtungspfeiler an der Sattelmauer mittels Richtung-Strecken-Messung .....	17
4.5.1	Messeinrichtung .....	17
4.5.2	Messungsdurchführung.....	18
4.5.3	Auswertung.....	18
4.6	Trigonometrische Lagemessung der Mauerkrone Sattelmauer mittels Richtung- Strecken-Messung .....	19
4.6.1	Messeinrichtung .....	19
4.6.2	Messungsdurchführung.....	19
4.6.3	Auswertung.....	20
4.7	Geometrische Höhenmessung.....	20
4.7.1	Messeinrichtung .....	20
4.7.2	Auswertung.....	21
4.8	Neigungsmessung mit Klinometer.....	22
4.8.1	Messeinrichtung .....	22
4.8.2	Messmittel .....	22
4.8.3	Messungsdurchführung.....	22
4.8.4	Aufbereitung, Auswertung und Dokumentation.....	23
<b>5</b>	<b>Weitere Festlegungen .....</b>	<b>24</b>

## Anlagen

Anlage 01	Zusammenstellung der Messverfahren
Anlage 02	Messstellenübersicht geometrisches Alignement SM
Anlage 03	Messstellenübersicht Trigonometrischen Lagenetzmessung SM
Anlage 04	Messstellenübersicht Netzbild Lagemessung SM
Anlage 05	Messstellenübersicht Trigonometrischen Lagemessung HM
Anlage 06	Messstellenübersicht Nivellementslinien Hauptmauer
Anlage 07	Messstellenübersicht Nivellementslinien Kontrollgang
Anlage 08	Messstellenübersicht Nivellementslinien HM - SM
Anlage 09	Messstellenübersicht Nivellementslinien SM
Anlage 10	Messstellenverzeichnis zur Bauwerksüberwachung
Anlage 11	Messstellenübersicht Nivellementslinien MB Fels neu

## 1 Anlagenbeschreibung

**Lage und Zufahrt:** Die Talsperre Weida liegt im Ostthüringer Landkreis Greiz, ca. 3,5 km nordwestlich des Ortsteiles Triebes der Stadt Zeulenroda-Triebes beziehungsweise 1,2 km südlich der Ortslage Staitz. Die Anlage ist über das öffentliche Straßen- und Wegenetz erreichbar. Die Zufahrt zum Dienstgebäude/Wärterhof erfolgt über die Verbindungsstraße Staitz – Wöhlsdorf (L2331), Abzweig „Talsperrenweg“.

**Konstruktive Grundlagen:** Die Stauanlage der Talsperre Weida verfügt über zwei getrennte Absperrbauwerke, die Haupt- und die Sattelmauer.

Die Hauptmauer ist als gekrümmte Gewichtsstau-mauer aus Massenbeton mit luftseitiger Bruchsteinverblendung ausgebildet. Die maximale Mauerhöhe über Gründung beträgt 32,50 m. Die Stau-mauerkrone hat eine Länge von 167,50 m und eine Breite von 3,50 m. Das Bauwerk ist durch Bewegungsfugen in elf Mauerblöcke unterteilt. Im Block III und Block VIII befinden sich Zugänge zum Kontrollgang. Im Block V sind die Grundablassanlagen angeordnet. Am luftseitigen Mauerfuß des Blockes V schließen sich das Rohwasserpumpwerk, das Tosbecken sowie das Ablaufgerinne an. In die wasserseitige Stauwand des Blockes VIII ist der Rohwasserentnahmeturm als Nassturm integriert.

Die im Grundriss s-förmig gekrümmte Sattelmauer hat eine Kronenlänge von ca. 225 m. Die Sattelmauer hat den gleichen konstruktiven Aufbau wie die Hauptmauer auf, verfügt jedoch nicht über einen Kontrollgang. Sie ist in 18 Blöcke unterteilt, wobei die Blöcke VIII bis XII als Hochwasserentlastungsanlage dienen. Die Hochwasserentlastungsanlage selbst besteht aus einer Kombination von einem festen Überfall und zwei Fischbauchklappen mit Hydraulikantrieb. Zur Energieumwandlung und zur Hochwasserableitung dient ein gemeinsames Tosbecken am Mauerfuß mit fünf anschließenden kaskadenförmigen Sohlabstürzen bis auf das Niveau der Weida im Unterlauf.

Das Ausgleichsbecken unterhalb der Hauptsperre wurde errichtet, um die schwallartigen Belastungen des Unterlaufes (Mühlenbetriebe) infolge des ehemaligen Turbinenbetriebes auszugleichen. Als Hochwasserentlastung dient dort ein massiver Wehrkörper aus Beton mit Bruchsteinverblendung, an den sich ein Erddamm mit wasserseitiger Lehmschürze als Absperrbauwerk anschließt.

Das Absperrbauwerk der Vorsperre Pisselsmühle ist ein kombiniertes Bauwerk bestehend aus einem massiven Wehrkörper aus Bruchsteinmauerwerk mit sechs je 8 m breiten Wehrfeldern, einem westlichen Anschlussdamm mit Kerndichtung und zwei Stützmauern auf der Ostseite.

Die Anlage ist in der Regel arbeitstäglich besetzt. Die Kontrollen erfolgen durch den Stauanlagen Stützpunkt Zeulenroda-Triebes, speziell durch den Standort Weida entsprechend der Festlegungen des Messprogramms.

Das Talsperrenregister des Thüringer Landesverwaltungsamtes (jetzt TLUBN) ordnet die Stauanlage (Hauptsperre) der Klasse 1 entsprechend der DIN 19700-11:2004-07 zu.

Die Vorsperre Pisselsmühle entspricht der Talsperrenklasse 2 entsprechend der DIN 19700-11:2004-07. Messstellen zur Bauwerksüberwachung sind dort nicht installiert. Es werden nur visuelle Kontrollen durchgeführt.

## **2 Allgemeine Grundsätze**

Die Messverfahren zur Bauwerksüberwachung sind nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik vorzubereiten, auszuführen, aufzubereiten und auszuwerten.

Diese Messanweisung enthält spezielle technologische Festlegungen zur Durchführung von Überwachungsmessungen an der Haupt- und Sattelmauer der Talsperre Weida. Allgemeingültige technologische Festlegungen beinhalten die Messanweisungen:

- Messanweisung zur Richtungs- und Streckenmessung „Grundlagen – Dreidimensionale Koordinatenbestimmung“ (MA – RSM G)
- Messanweisung zur Horizontalverschiebungsmessung „Grundlagen – Geometrisches Alignement“ (MA – GAL G)
- Messanweisung zur Vertikalverschiebungsmessung „Grundlagen – Geometrisches Nivellement“ (MA – VVM G)

Die ingenieurgeodätischen Messungen an der Talsperre Weida sind entsprechend der grundlegenden und dieser objektspezifischen Messanweisung auszuführen. Bei der Durchführung der Messverfahren 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, muss unmittelbar der Betreiber der Talsperre davon in Kenntnis gesetzt werden.

### 3 Bezugssysteme

#### 3.1 Höhensystem

Es wurde ein Höhenetz mit einem lokalen Bezugsniveau geschaffen.

Das Höhenetz der Talsperre wurde zu Beginn der Bauarbeiten an das Höhensystem NN12 der Landesvermessung angeschlossen. Welche Höhenbezugspunkte dazu verwendet wurden, kann heute nicht mehr nachvollzogen werden.

Folgende Punkte gelten vorerst als Bezugshöhen, sofern bei Folgemessungen zu den benachbarten Punkten keine signifikanten Änderungen nachgewiesen werden:

	Punkt-Nr.	Höhe [mNN]	Datum der Bestimmung
FP 1	MB Fels	299,3992	(23.09.1970)
FP 2	PB Pfeiler A	322,4402	(23.09.1970)
FP 3	PB Pfeiler E	320,0231	(29.08.1970).

Für die Umrechnung zum Höhensystem DHHN92 (HS 160) wurden bisher folgende Umrechnungen benutzt:

2002:  $DHHN92 = NN_{\text{lokal}} - 0,017 \text{ m}$  (durch IB IVK, GPS-Messung)

2013:  $DHHN92 = NN_{\text{lokal}} - 0,035 \text{ m}$  (durch VB TRIGIS, Nivellement)

Bei der Bestimmung im Jahr 2013 wurde der Bezugspunkt MB Fels an die Punkte

523790 355 0	L2331, Ortsausgang Staitz; HP 3. Ordnung
523790 354 0	L2331, Bauwerk TFW; HP 3. Ordnung

des Landesnetzes angeschlossen.

2017 wurde in Thüringen das Höhensystem DHHN2016 (HS 170) als amtliches Höhensystem eingeführt. Die Umrechnung erfolgt mit:

$DHHN2016 = DHHN92 + 0,015 \text{ m}$

### **3.2 Koordinatensystem**

Im Talsperrenbereich werden zwei lokale, rechtwinklig-ebene, geodätische Koordinatensysteme verwendet.

#### **Hauptmauer**

Hier liegt die y-Achse (Ordinate) orthogonal zur vertikalen Mauerachsebene und zeigt in positiver Richtung zur Wasserseite.

Die x-Achse (Abszisse) zeigt in positiver Richtung vom linken zum rechten Hang in Fließrichtung gesehen.

Der Nullpunkt der Mauerachse liegt im Beobachtungspfeiler Pfeiler A mit den Koordinaten

$x = 0 \text{ m}$ ;  $y = 0 \text{ m}$ .

#### **Sattelmauer**

Hier liegt die x-Achse (Abszisse) orthogonal zur vertikalen Mauerachsebene und zeigt in positiver Richtung zur Wasserseite.

Die y-Achse (Ordinate) zeigt in positiver Richtung vom rechten zum linken Hang in Fließrichtung gesehen.

Der Nullpunkt der Mauerachse liegt hier im Beobachtungspfeiler A I mit den Koordinaten

$x = 0 \text{ m}$ ;  $y = 0 \text{ m}$ .



## **4 Messverfahren**

### **4.1 Geometrisches Alignement Mauerkrone Sattelmauer**

#### **4.1.1 Messeinrichtung**

Die Messeinrichtung besteht aus den Beobachtungspfeilern A I und A II und den Objektpunkten A<sub>s</sub> 1 und A<sub>s</sub> 2 im Bereich der Mauerkrone der Sattelmauer (siehe Messstellenübersicht, Anlage 2).

Beobachtungspfeiler: A I und A II vermarkt mit Doppelrohrpfeiler mit Freiburger Zwangszentrierung und Zieltafel-ausrüstung (Eigentum der TFW)

Objektpunkte: A<sub>s</sub> 1 (SK 3) und A<sub>s</sub> 2 (SK 7) vermarkt mit Setzkegel unter gusseiserner Straßenkappe parallel zur Mauerachse

#### **4.1.2 Messmittel**

Freiburger Alignierausrüstung, Klinometer und Aufsetzkegel (Eigentum der TFW), Funksprechgeräte sind notwendig - können aber nicht gestellt werden.

Messmittelprüfung:

Alignierinstrument und Alignierzielzeichen

vor Arbeitsbeginn:

- Reiterlibelle
- Dosenlibelle
- Kollimator des Alignierzielzeichens

Klinometer

vor Arbeitsbeginn

- Röhrenlibelle (mechan. SKNM)
- Konushülse: feste Arretierung, innen - sauber und staubfrei,
- Kontrolle der Klinometer auf Prüfkegel im Messgeräte-raum Dienstgebäude Zeulenroda

#### **4.1.3 Messungsdurchführung**

Grundlegende Anforderungen und Hinweise zu Messmitteln, Genauigkeiten, Messungsdurchführung, -auswertung und -aufbereitung sind der Messanweisung zur Horizontalverschiebungsmessung „Grundlagen – Geometrisches Alignement“ (MA – GAL G) zu entnehmen.

Das Alignement der Objektpunkte ist mit zwei Instrumentenaufstellungen auszuführen.

Grundzielung von A I nach A II; Einweisung A<sub>s</sub> 2 (SK 7)

Grundzielung von A II nach A I; Einweisung A<sub>s</sub> 1 (SK 3)

Das Alignierzielzeichen ist auf jedem Alignementspunkt so auszurichten, dass die Zieltafel rechtwinklig zur Alignementsebene steht.

Die Einweisung ist bei einspielender Koinzidenzlibelle vorzunehmen.

Bei Verwendungen des Alignierzielzeichens auf Standrohr ist zusätzlich eine Setzkegelneigungsmessung erforderlich, um die in Höhe des Zielzeichens ermittelten Messwerte auf die Höhe des Setzkegels zu reduzieren.

Zur Dokumentation der Messwerte und zur Berechnung der Abstände, sowie der Differenzen zur Bezugsmessung ist das spezielle „Alignementsfeldbuch“ zu verwenden.

#### **4.1.4 Prüfung der Beobachtungspfeiler**

##### **Lagemessung**

Vor jedem Alignement ist eine Prüfung der Lagestabilität der Beobachtungspfeiler erforderlich. Die Prüfung wird mittels des Messverfahrens 4.4 durchgeführt.

##### **Neigungsmessung**

Die Senkrechstellung der Beobachtungspfeiler wird durch Neigungsmessung kontrolliert.

##### **Höhenmessung**

Die Höhenpunkte an den Beobachtungspfeilern werden durch Geometrische Höhenmessung bestimmt.

##### **Korrekturen beim Alignement**

Werden signifikante Lageverschiebungen quer zur Alignementsebene aus den unter 4.1.4 aufgeführten Verfahren festgestellt, sind diese beim Alignement durch Korrekturen zu berücksichtigen.

## **4.2 Trigonometrische Lagemessung der Mauerkrone Sattelmauer**

### **4.2.1 Messeinrichtung**

Das Netz besteht aus den Beobachtungspfeilern A I, A II und AIII und den Objektpunkten im Bereich der Sattelmauer (siehe Messstellenübersicht, Anlage 3 und Netzbild, Anlage 4). Die auf den Standpunkten zu messenden Zielpunkte (wasserseitige Punkte) sind in der Anlage 10 aufgeführt.

Die Vermarkung und Ausstattung wurde wie nachstehend ausgeführt.

Beobachtungspfeiler:	A I, A II und A III
	Doppelrohrpfeiler mit Freiburger Zwangszentrierung, Dreifuß mit Zielzeichen bzw. Dreifuß mit Prismenträger und Präzisionsprisma (Eigentum der TFW)

Die Objektpunkte wurden wie folgt angeordnet und vermarkt:

Objektpunkte im Mauerkronenbereich der Sattelmauer (wasserseitig)	TA 1 – TA 11 geodätische Mauerzielbolzen mit Zielkegel
Objektpunkte im Mauerkronenbereich der Sattelmauer (Mauerkrone)	SK 1 – SK 8 Setzkegel

Hinweis: Die Objektpunkte TA 6 – 8 befinden sich im Bereich der festen Wehrschwelle.  
Eine Beobachtung ist nur bei entsprechenden Wasserständen möglich.

#### 4.2.2 Messungsdurchführung

Grundlegende Anforderungen und Hinweise zu Messmitteln, Genauigkeiten, Messungsdurchführung, -auswertung und -aufbereitung sind der Messanweisung zur Richtungs- und Streckenmessung „Grundlagen – Dreidimensionale Koordinatenbestimmung“ (MA – RSM G) – hier Entsprachungen der Richtungsmessung – zu entnehmen.

Das Punktfeld mit den Bestimmungsstücken ist im Netzbild dargestellt (siehe Anlage 3 und 4). Die Zielpunkte am Absperrbauwerk werden von den Beobachtungspfeilern aus, mit mindestens 2 Anschlussrichtungen, beobachtet.

Die Lagebestimmung der Objektpunkte ist mit zwei Instrumentenaufstellungen auszuführen.

Grundzielung		Anzielung
von	nach	
A II	A I	TA 3, A III, TA 1, TA 2, A I
A III	A II	TA 2 – TA 11, A I, A II
A II	A I	A III, SK 1 – SK 5
A III	A II	A I, SK 5 – SK 8, SK 1

Die Messungen sind nur unter guten meteorologischen Bedingungen durchzuführen, widrige äußere Bedingungen, die zu systematischen Messabweichungen führen oder die Messunsicherheit vergrößern können, sind zu vermeiden. Das Messgerät ist während der Beobachtung vor Sonneneinstrahlung zu schützen.

Bei den Messungen muss die vollständige Kompensation aller Achskorrekturen erreicht werden.

#### Richtungsmessung

Die Messungen sind in mindestens 3 Vollsätzen, bei Nutzung automatischer Zielung in 4 Vollsätzen, durchzuführen.

Um grobe Fehler schon bei der Messung aufdecken zu können, müssen Kontrollen über die Spannweite zwischen höchstem und niedrigstem Satzmittel durchgeführt werden, bei Überschreitungen ist die Anzahl der Sätze zu erhöhen.

Der Horizontschluss bei der Richtungsmessung darf im Halbsatz den Wert von 0,8 mgon nicht überschreiten. Bei einer Überschreitung des Grenzwertes ist der Halbsatz zu wiederholen. Der Horizontschluss dient der Kontrolle und ist bei der Aufbereitung nicht zu berücksichtigen.

### **4.2.3 Auswertung**

Die Auswertung muss zu widerspruchsfreien Messergebnissen führen und nachvollziehbar sein. Nach Berechnung der arithmetischen Satzmittel (Stationsausgleichung, Rechenschärfe 0,01 mgon) und der Reduktion wegen Horizontschluss erfolgt die Ermittlung der Lageänderung der Objektpunkte zur Bezugsmessung.

Die Berechnung erfolgt auf den Grundlagen eines Trigonometrischen Alignements und den in Anlage 10 aufgeführten Bezugsgrößen.

## **4.3 Trigonometrische Lagemessung der Mauerkrone Hauptmauer**

### **4.3.1 Messeinrichtung**

Das Netz besteht aus den Beobachtungspfeilern Pfeiler A, Pfeiler B und Pfeiler C und den Objektpunkten im Bereich der Hauptmauer (siehe Messstellenübersicht, Anlage 5). Die auf den Standpunkten zu messenden Zielpunkte sind im Messstellenverzeichnis Anlage 10 aufgeführt.

Die Vermarkung und Ausstattung wurde wie nachstehend ausgeführt.

Beobachtungspfeiler:

Pfeiler A, Pfeiler B und Pfeiler C

Betonpfeiler mit Freiburger Zwangszentrierung, Dreifuß mit Zielzeichen bzw. Dreifuß mit Prismenträger und Präzisionsprisma (Eigentum der TFW)

Die Objektpunkte wurden wie folgt angeordnet und vermarkt:

Objektpunkte:

AI I – AI IV

luftseitige Brüstung der Hauptmauer mit Zeiss-Dreifuss mit Adapter für Freiburger Zwangszentrierung, Dreifuß mit Zielzeichen bzw. Dreifuß mit Prismenträger und Präzisionsprisma (Eigentum der TFW)

Die Messungen müssen mit einem elektronischen Tachymeter (Genauigkeiten entsprechend MA-RSM G) oder einem gleichwertigen Gerät (dann Zustimmung der TFW erforderlich) durchgeführt werden. Die Dreifüße, Prismenträger und Präzisionsprismen sind Eigentum der TFW und werden den Beobachtungspunkten zugeordnet.

Der Tachymeter ist jährlich einmal auf einer anerkannten Basis auf seinen Kalibrierzustand zu überprüfen. Die Ergebnisse der Kalibrierung sind zu dokumentieren und der TFW durch Übergabe der Messwerte nachzuweisen. Thermometer und Barometer sind mit den bei der TFW zu Verfügung stehenden Geräten zu vergleichen oder zu prüfen, die Ergebnisse des Vergleichs oder der Prüfung sind nachzuweisen.

Vor dem Messeinsatz sind alle Prismen auf die Konstanz der Nullpunktkorrektur hin zu untersuchen. Abweichungen sind bei den Messungen zu berücksichtigen.

Das Messinstrumentarium und die Messeinrichtung sind schonend zu behandeln, über Schäden und Mängel ist umgehend der Auftraggeber zu informieren.

#### 4.3.2 Messungsdurchführung

Grundlegende Anforderungen und Hinweise zu Messmitteln, Genauigkeiten, Messungsdurchführung, -auswertung und -aufbereitung sind der Messanweisung zur Richtungs- und Streckenmessung „Grundlagen – Dreidimensionale Koordinatenbestimmung“ (MA – RSM G) zu entnehmen.

Das Punktfeld mit den Bestimmungsstücken ist im Netzbild dargestellt (siehe Anlage 5). Die Zielpunkte am Absperrbauwerk werden von den Beobachtungspfeilern aus, mit 2 Anschlussrichtungen, beobachtet.

Die Lagebestimmung der Objektpunkte ist mit einer Instrumentenaufstellung auszuführen

Grundzielung		Anzielung
von	nach	
Pfeiler A	Pfeiler B	AI 2, AI 1, AI 3, AI 4, Pfeiler C, Pfeiler B

Die Messungen sind nur unter guten meteorologischen Bedingungen durchzuführen, widrige äußere Bedingungen, die zu systematischen Messabweichungen führen oder die Messunsicherheit vergrößern können, sind zu vermeiden. Das Messgerät ist während der Beobachtung vor Sonneneinstrahlung zu schützen.

Bei den Messungen muss die vollständige Kompensation aller Achskorrekturen erreicht werden.

#### Richtungsmessung

Die Messungen sind in mindestens 3 Vollsätzen, bei Nutzung automatischer Zielung in 4 Vollsätzen, durchzuführen.

Um grobe Fehler schon bei der Messung aufdecken zu können müssen Kontrollen über die Spannweite zwischen höchstem und niedrigstem Satzmittel durchgeführt werden, bei Überschreitungen ist die Anzahl der Sätze zu erhöhen.

Der Horizontschluss bei der Richtungsmessung darf im Halbsatz den Wert von 0,8 mgon nicht überschreiten. Bei einer Überschreitung des Grenzwertes ist der Halbsatz zu wiederholen. Der Horizontschluss dient der Kontrolle und ist bei der Aufbereitung nicht zu berücksichtigen.

#### 4.3.3 Auswertung

Die Auswertung muss zu widerspruchsfreien Messergebnissen führen und nachvollziehbar sein.

Nach Berechnung der arithmetischen Satzmittel (Stationsausgleichung, Rechenschärfe 0,01 mgon) erfolgt die Ermittlung der Lageänderung der Objektpunkte zur Bezugsmessung. Die Berechnung erfolgt auf den Grundlagen eines Trigonometrischen Alignements und den in Anlage 2 aufgeführten Bezugsgrößen.

Die bei den Richtungsmessungen erreichten Spannweiten und Standardabweichungen sind mit Angabe der zulässigen Werte stationsweise tabellarisch nachzuweisen.

#### **4.4 Trigonometrische Lagebestimmung der Beobachtungspfeiler an der Sattelmauer über Kontrollpunkte**

##### **4.4.1 Messeinrichtung**

Für die Beobachtungspfeilern A I, A II und A III erfolgt die Lagebestimmung über benachbarten Kontrollpunkte durch "Rückwärtseinschneiden". Dieses Verfahren wird nur noch zu Vergleichszwecken genutzt. Ab 2017 erfolgt die Lagebestimmung der Beobachtungspfeiler über das Verfahren unter Punkt 4.5.

Die Anordnung der Kontrollpunkte und deren Anzielung ist der Messstellenübersicht, Anlage 3 zu entnehmen. Die auf den Standpunkten zu messenden Zielpunkte sind im Messstellenverzeichnis Anlage 10 aufgeführt.

Die Vermarkung und Ausstattung wurde wie nachstehend ausgeführt.

Beobachtungspfeiler:	A I, A II und A III
	Doppelrohrpfeiler mit Freiburger Zwangszentrierung, Dreifuß mit Zielzeichen bzw. Dreifuß mit Prismenträger und Präzisionsprisma (Eigentum der TFW)

Die Kontrollpfeiler wurden wie folgt angeordnet und vermarkt:

Kontrollpfeiler:	
Bereich linker Hang der Sattelmauer	AK 1 geodätischer Kontrollpunktpfeiler mit geodätischen Mauerzielbolzen mit abschraubbarem Zielmarkenkopf (Eigentum der TFW)
	AK 2 geodätischer Kontrollpunktpfeiler mit Vertikalzentrierbol- zen mit Zieltafel für Kontrollpunkte (Eigentum der TFW)

Die Objektpunkte wurden wie folgt angeordnet und vermark:

Objektpunkte:

Hauptmauer (Entnahmeturm)	OT Entnahmeturm
	geodätischen Mauerzielbolzen mit abschraubbarem Zielmarkenkopf (Eigentum der TFW)
im rechten Mauerkronenbereich der Sattelmauer (wasserseitig)	TA 11
	geodätische Mauerzielbolzen mit Zielkegel

#### 4.4.2 Messungsdurchführung

Das Punktfeld mit den Bestimmungsstücken ist im Netzbild dargestellt (siehe Anlage 3).

Die Lagebestimmung der Festpunktpfeiler ist in drei Instrumentenaufstellungen auszuführen

Grundzielung		Anzielung
von	nach	
A I	A II	AK 2, A III, OT Entnahmeturm, A II
A II	A I	A III, AK 1, AK 2, A I
A III	A II	TA 11, A I, OT Entnahmeturm, A II

Auf den Pfeilern werden Richtungsmessungen zu den benachbarten Kontroll- bzw. Objektpunkten ausgeführt. Die Messungen sind nur unter guten meteorologischen Bedingungen durchzuführen, widrige äußere Bedingungen, die zu systematischen Messabweichungen führen oder die Messunsicherheit vergrößern können, sind zu vermeiden. Das Messgerät ist während der Beobachtung vor Sonneneinstrahlung zu schützen.

Bei den Messungen muss die vollständige Kompensation aller Achskorrekturen erreicht werden.

#### Richtungsmessung

Die Messungen werden in 3 Vollsätzen, bei Nutzung automatischer Zielung in 4 Vollsätzen, durchgeführt.

Um grobe Fehler schon bei der Messung aufdecken zu können, müssen Kontrollen über die Spannweite zwischen höchstem und niedrigstem Satzmittel durchgeführt werden, bei Überschreitungen ist die Anzahl der Sätze zu erhöhen.

Der Horizontschluss bei der Richtungsmessung darf im Halbsatz den Wert von 0,8 mgon nicht überschreiten. Bei einer Überschreitung des Grenzwertes ist der Halbsatz zu wiederholen. Der Horizontschluss dient der Kontrolle und ist bei der Aufbereitung nicht zu berücksichtigen.



#### **4.4.3 Auswertung**

Die Auswertung muss zu widerspruchsfreien Messergebnissen führen und nachvollziehbar sein.

Die bei den Richtungsmessungen erreichten Spannweiten und Standardabweichungen sind mit Angabe der zulässigen Werte stationsweise tabellarisch nachzuweisen.

Die Berechnung der Koordinaten der Beobachtungspfeiler wird mittels Ausgleichung (Zwang) mit Anschluss an die Kontrollpunkte und Objektpunkte mit den Koordinaten aus der Bezugsmessung (2017) ausgeführt.

Ergibt sich im Beobachtungsstandpunkt eine Verschiebung, ist diese die durch die Messverfahren 4.5 und 4.6 zu überprüfen und vergleichend gegenüberzustellen.

#### **4.5 Trigonometrische Lagebestimmung der Beobachtungspfeiler an der Sattelmauer mittels Richtung-Strecken-Messung**

##### **4.5.1 Messeinrichtung**

Die Beobachtungspfeiler A I, A II und A III werden bei den Messungen als fest angenommen. Die Kontrolle der Stabilität erfolgt über eine Netzmessung mit den Sicherungspunkten AK 1, AK 2 mit freier Netzausgleichung. Bei Feststellung signifikanter Abweichung oder bei tendenziellen Bewegungen werden die Koordinaten und deren Stabilität neu bewertet.

Die Vermarkung und Ausstattung wurde wie nachstehend ausgeführt.

Beobachtungspfeiler: A I, A II und A III

Doppelrohrpfeiler mit Freiburger Zwangszentrierung,  
Dreifuß mit Zielzeichen bzw. Dreifuß mit Prismenträger  
und Präzisionsprisma (Eigentum der TFW)

Die Kontrollpfeiler wurden wie folgt angeordnet und vermarkt:

Kontrollpfeiler:

Bereich linker Hang der  
Sattelmauer

AK 1

geodätischer Kontrollpunktpfeiler mit  
geodätischen Mauerzielbolzen mit abschraubbarem  
Zielmarkenkopf (Eigentum der TFW)

AK 2

geodätischer Kontrollpunktpfeiler mit Vertikalzentrierbol-  
zen mit Zieltafel für Kontrollpunkte (Eigentum der TFW)

#### 4.5.2 Messungsdurchführung

Das Punktfeld mit den Bestimmungsstücken ist im Netzbild dargestellt (siehe Anlage 3).

Die Lagebestimmung der Festpunktpfeiler ist in drei Instrumentenaufstellungen auszuführen

Grundzielung		Anzielung
von	nach	
A I	A II	AK 2, A III, A II
A II	A I	A III, AK 1, AK 2, A I
A III	A II	A I, A II

Auf den Pfeilern werden Richtungs- und Streckenmessungen zu den benachbarten Kontrollpunkten ausgeführt. Die Messungen sind nur unter guten meteorologischen Bedingungen durchzuführen, widrige äußere Bedingungen, die zu systematischen Messabweichungen führen oder die Messunsicherheit vergrößern können, sind zu vermeiden. Das Messgerät ist während der Beobachtung vor Sonneneinstrahlung zu schützen.

Bei den Messungen muss die vollständige Kompensation aller Achskorrekturen erreicht werden.

#### Richtungsmessung

Die Messungen werden in 3 Vollsätzen, bei Nutzung automatischer Zielung in 4 Vollsätzen, durchgeführt.

Um grobe Fehler schon bei der Messung aufdecken zu können, müssen Kontrollen über die Spannweite zwischen höchstem und niedrigstem Satzmittel durchgeführt werden, bei Überschreitungen ist die Anzahl der Sätze zu erhöhen.

Der Horizontschluss bei der Richtungsmessung darf im Halbsatz den Wert von 0,8 mgon nicht überschreiten. Bei einer Überschreitung des Grenzwertes ist der Halbsatz zu wiederholen. Der Horizontschluss dient der Kontrolle und ist bei der Aufbereitung nicht zu berücksichtigen.

#### 4.5.3 Auswertung

Die Auswertung muss zu widerspruchsfreien Messergebnissen führen und nachvollziehbar sein.

Die bei der Richtungswinkelmessung erreichten Spannweiten und Standardabweichungen sind mit Angabe der zulässigen Werte stationsweise tabellarisch nachzuweisen.

Die Berechnung der Koordinaten der Beobachtungspfeiler wird mittels freier Ausgleichung der Fest- und Kontrollpunkte mit den Koordinaten aus der Bezugsmessung zur Feststellung möglicher Verschiebungen ausgeführt. Werden keine Veränderungen der Lage festgestellt, erfolgt die Ausgleichung unter Zwang mit den Punkten A I, A II, A III.

Ergibt sich im Beobachtungsstandpunkt eine Verschiebung, ist diese die durch die Messverfahren 4.7 und 4.8 zu überprüfen und vergleichend gegenüberzustellen.

#### **4.6 Trigonometrische Lagemessung der Mauerkrone Sattelmauer mittels Richtungs-Strecken-Messung**

##### **4.6.1 Messeinrichtung**

Das Netz besteht aus den Beobachtungspfeilern A I, A II und A III und den Objektpunkten im Bereich der Sattelmauer SK 1 bis SK 8.

Die Vermarkung und Ausstattung wurde wie nachstehend ausgeführt.

Beobachtungspfeiler:	A I, A II und A III
	Doppelrohrpfeiler mit Freiburger Zwangszentrierung, Dreifuß mit Zielzeichen bzw. Dreifuß mit Prismenträger und Präzisionsprisma (Eigentum der TFW)

Die Objektpunkte wurden wie folgt angeordnet und vermarkt:

Objektpunkte im Mauerkronenbereich	SK 1 – SK 8 Setzkegel
------------------------------------	--------------------------

##### **4.6.2 Messungsdurchführung**

Grundlegende Anforderungen und Hinweise zu Messmitteln, Genauigkeiten, Messungsdurchführung, -auswertung und -aufbereitung sind der Messanweisung zur Richtungs- und Streckenmessung „Grundlagen – Dreidimensionale Koordinatenbestimmung“ (MA – RSM G) zu entnehmen.

Das Punktfeld mit den Bestimmungsstücken ist im Netzbild dargestellt (siehe Anlage 3 und 4). Die Zielpunkte am Absperrbauwerk werden von den Beobachtungspfeilern aus, mit mindestens 2 Anschlussrichtungen, beobachtet.

Die Lagebestimmung der Objektpunkte ist mit zwei Instrumentenaufstellungen auszuführen.

Grundzielung		Anzielung
von	nach	
A II	A I	SK 2, SK 3, SK 4, SK 5, SK 8
A III	A II	SK 1, SK 5, SK 6, SK 7, SK 8

Die Messungen sind nur unter guten meteorologischen Bedingungen durchzuführen, widrige äußere Bedingungen, die zu systematischen Messabweichungen führen oder die Messunsicherheit vergrößern können, sind zu vermeiden. Das Messgerät ist während der Beobachtung vor Sonneneinstrahlung zu schützen.

Bei den Messungen muss die vollständige Kompensation aller Achskorrekturen erreicht werden.

### **Richtungsmessung**

Die Messungen sind in mindestens 3 Vollsätzen und 2 Fernrohrlagen, bei Nutzung automatischer Zielung in 4 Vollsätzen, durchzuführen.

Um grobe Fehler schon bei der Messung aufdecken zu können, müssen Kontrollen über die Spannweite zwischen höchstem und niedrigstem Satzmittel durchgeführt werden, bei Überschreitungen ist die Anzahl der Sätze zu erhöhen.

Der Horizontschluss bei der Richtungsmessung darf im Halbsatz den Wert von 0,8 mgon nicht überschreiten. Bei einer Überschreitung des Grenzwertes ist der Halbsatz zu wiederholen. Der Horizontschluss dient der Kontrolle und ist bei der Aufbereitung nicht zu berücksichtigen.

### **4.6.3 Auswertung**

Die Auswertung muss zu widerspruchsfreien Messergebnissen führen und nachvollziehbar sein. Nach Berechnung der arithmetischen Satzmittel (Stationsausgleichung, Rechenschärfe 0,01 mgon) und der Reduktion wegen Horizontschluss erfolgt die Ermittlung der Lageänderung der Objektpunkte zur Bezugsmessung.

Die Berechnung erfolgt auf den Grundlagen eines Trigonometrischen Alignements und den in Anlage 10 aufgeführten Bezugsgrößen.

## **4.7 Geometrische Höhenmessung**

### **Allgemeines**

Grundlegende technologische Festlegungen zur geometrischen Höhenmessung beinhaltet die Messanweisung zur Vertikalverschiebungsmessung „Grundlagen – Geometrisches Nivellement“ (MA – VVM G).

### **4.7.1 Messeinrichtung**

Die nivellitischen Verbindungen der Höhenpunkte sind entsprechend dem derzeitigen Stand in Netzskizzen dargestellt (Anlagen 6 – 9).

Eine Zusammenstellung der Nivellementslinien enthält Anlage 1.

- Präzisionsnivellier oder Digitalnivellier mit entsprechender Genauigkeitsklasse

- Präzisions-Nivellierlatten (System Leica, Eigentum TFW), Lattenhalterung, Stativ, Bodenplatten, erforderlichenfalls vermarkte Wechsellpunkte

#### 4.7.2 Auswertung

Alle Messepochen sind nach einheitlichen Grundsätzen auszuwerten. Die Auswertung muss zu widerspruchsfreien Messergebnissen führen und nachvollziehbar sein.

In die Ausgleichung sind die gemessenen Höhenunterschiede für Hinweg und Rückweg getrennt einzuführen.

##### a) *Netzausgleichung*

Die Netzausgleichung erfolgt als "Freies Höhennetz mit Auffelderung" auf die Stützpunkte der Bezugsepoche. Dabei sind alle mittels Deformationsanalyse als bewegt nachgewiesenen Stützpunkte von der Lagerung auszuschließen.

Die Zwei-Epochenanalyse setzt voraus, dass beide Epochen unter den gleichen Bedingungen gemessen und dasselbe geodätische Datum gewählt wurde. Andernfalls ist eine Analyse näherungsweise auszuführen.

Die Restklaffung an den Stützpunkten ist zur Beurteilung der Höhenstabilität zu verwenden. Zusätzlich sind die Abweichungen im Höhenunterschied zweier benachbarter Stützpunkte zu prüfen und tabellarisch nachzuweisen.

Verschobene Stützpunkte sind als Neupunkte in Absprache mit dem AG in das Netz einzuschalten. Die Berechnung der Höhen der als verschoben erkannten Netzpunkte ist mit den gemessenen Höhenunterschieden der Messepoche durch Anschluss an die nach der Deformationsanalyse als fehlerfrei betrachteten benachbarten Stützpunkte auszuführen.

Die Ergebnisse der Deformationsanalyse sind in einer Tabelle nachzuweisen. Es sollen mindestens enthalten sein: Datum von ... bis ... | Punktbezeichnung |  $H_i$  der Bezugsepoche |  $H_i$  nach der Deformationsanalyse | Kennzeichnung der Lagerungs- und Neupunkte | Restklaffungen |  $H_i$  der verschobenen Punkte (nachträglich "eingehängte" Neupunkte).

Die Einführung einer neuen Netzepoche ist nur in Absprache mit dem AG zulässig.

##### b) *Berechnung der Objektpunkte*

Die Berechnung der endgültig ausgeglichenen Höhen der Objektpunkte ist mit Anschluss an die vorgegebenen, nach der Deformationsanalyse als fehlerfrei betrachtete Festpunkte der Bezugsepoche als Ausgleichung mit Zwang auszuführen. Als Anschlusspunkte gelten:

FP 1	MB Fels	Bereich Mauerfuß Hauptmauer
FP 2	PB Pfeiler A	Bereich Mauerkrone Hauptmauer
FP 3	PB Pfeiler E	Bereich Sattelmauer

##### c) *unvollständiger Netzmessung*

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

## **4.8 Neigungsmessung mit Klinometer**

### **4.8.1 Messeinrichtung**

Beobachtungspfeiler:	A I und A II, Doppelrohrpfeiler mit Freiburger Zwangszentrierung
Objektpunkte:	Als 1 (SK 3) und Als 2 (SK 7) vermarktet mit Setzkegel unter gusseiserner Straßenkappe parallel zur Mauerachse (bei Nutzung des Messverfahrens 4.1)

### **4.8.2 Messmittel**

Mechanischer Setzkegelneigungsmesser (Klinometer Fa. Freiberg) und Auf-setzkegel sowie Setzkegel auf Dreifuß (Gerät Talsperre Hohenleuben) - Eigentum der TFW

#### **Messmittelprüfung:**

##### Klinometer

vor Arbeitsbeginn	<ul style="list-style-type: none"><li>- Röhrenlibelle (mechan. SKNM)</li><li>- Konushülse: feste Arretierung, innen - sauber und staubfrei,</li><li>- Kontrolle der Klinometer auf Prüfkegel im Messgeräte- und Dienstgebäude Zeulenroda</li></ul>
-------------------	--

<u>Setzkegel auf Dreifuß</u>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Standfüße: feste Arretierung</li><li>- Kegel: sauber und staubfrei</li></ul>
------------------------------	--

### **4.8.3 Messungsdurchführung**

Grundlegende technologische Festlegungen zur Neigungsmessung beinhaltet die Messanweisung zur Horizontalverschiebungsmessung „Grundlagen – Geometrisches Alignment“ (MA – GAL G).

Klinometermessungen werden auf fest eingebauten Setzkegeln oder in Verbindung mit Setzkegeln auf Dreifuß auf Pfeilern mit Zwangszentrierung durchgeführt.

Die Libellenachse des mechanischen Klinometers wird zur Messung in die Richtung (Lage I) gebracht in der die Neigung zu bestimmen ist, dabei gilt die Messschraube des Klinometers als Zeiger. Zur Ausschaltung von Gerätefehlern ist eine zweite Messung in Lage II am um 200 gon verschwenkten Klinometer erforderlich.

### **Aufsetzen und Orientierung des Neigungsmessers**

(1) Alignementskegel

Der Neigungsmesser wird visuell in Lage I parallel zu der auf der Überwurfmutter des Kegels eingravierten Messrichtung gerichtet.

(2) Pfeiler

Zur Aufnahme des Neigungsmessers wird der Aufsetzkegel mit Dreifuß in die Zwangszentrierung des Pfeilers so aufgesetzt, dass der gekennzeichnete Fuß in der Kerbe steht. Die Orientierung des Neigungsmessers in Lage I erfolgt mittels einer Strichmarkierung am Neigungsmesser nach der in der Bezugsmessung festgelegten Gradteilung am Aufsetzkegel.

Neigungsmessungen sind in 3 Sätzen auszuführen, wobei nach jedem Satz der Kegel und Neigungsmesser neu aufgesetzt werden.

### **4.8.4 Aufbereitung, Auswertung und Dokumentation**

Die Neigungsmessung mittels Klinometer ist entsprechend MA – GAL G 6.1 auszuwerten. Die Messergebnisse Folgemessung minus Bezugsmessung sind zu berechnen und in die Ergebnistabellen einzutragen.

Die Messergebnisse an den Beobachtungspfeilern sind zu prüfen. Ergeben sich signifikante Abweichungen gegenüber der Bezugsmessung ist die Stabilität oder Lageänderung in Verbindung mit Lage- und/oder Höhenmessungen festzustellen.

## 5 Weitere Festlegungen

Für die vereinfachte Festpunktkontrolle der Bezugspunkte wird eine gegenseitige Überwachung wie folgt festgelegt:

PB Pfeiler A	zu	PB Pfeiler B
PB Pfeiler E	zu	KB AK 1
PB Pfeiler E	zu	KB A I
PB Pfeiler A	zu	PB Pfeiler E
PB Pfeiler A	zu	MB Fels

Für die Trigonometrische Lagemessung der Mauerkrone, Hauptmauer gilt folgende Prismenzuordnung:

Punkt	Prisma	Kiste
AI I	R 1	4
AI II	R 2	4
AI III	R 3	4
AI IV	R 4	4
Pfeiler B	R 5	3
Pfeiler C	R 6	3

Für die Nivellementslinien im Bereich des Kontrollgangs steht eine 1m-Latte zur Verfügung.

Es sind ausschließlich die Punktbezeichnungen entsprechend der Übersicht zu verwenden. Abweichende Nummerierungen (auch in den Rohdaten) sind nicht zulässig.

Die Schutzkappen der Pfeiler dürfen nicht als Auftritt benutzt werden! Bei Bedarf stehen entsprechende Podeste und Trittleitern zur Verfügung.

Abweichend zu den Messanweisungen - Grundlagen ist die Dokumentation einfach zu übergeben (1 x als Leseexemplar, 1 x auf Datenträger).

Bei notwendigem Zugang ist die Schlüsselübergabe mit dem zuständigen Staumeister des Stauanlagen Stützpunktes Zeulenroda-Triebes im Vorfeld zu klären.



## Zusammenstellung der Messverfahren

### Zusammenstellung der Trigonometrischen Messverfahren

Mess- verfahren nach MAO	Beschreibung	Anzahl der Mess- punkte	Anzahl der Auf- stellungen
<b>4.1</b>	<b>Geometrisches Alinement Mauerkrone Sattelmauer</b>  von A I zu A II    Al <sub>s</sub> 2 von A II zu A I    Al <sub>s</sub> 1	2	2
<b>4.2</b>	<b>Trigonometrische Lagemessung der Mauerkrone Sattelmauer</b>  von A II zu A I    TA 3, A III, TA 1, TA 2, A I von A III zu A II    TA 2 – TA 11, A I, A II	20	2
<b>4.3</b>	<b>Trigonometrische Lagemessung der Mauerkrone Hauptmauer</b>  von Pfeiler A zu Pfeiler B    Al 2, Al 1, Al 3, Al 4, Pfeiler C Pfeiler B	5	1
<b>4.4</b>	<b>Trigonometrische Lagebestimmung der Beobachtungspfeiler an der Sattelmauer über Kontrollpunkte</b>  von A I zu A II    AK 2, A III, OT Entnahmeturm, A II von A II zu A I    A III, AK 1, AK 2, A I von A III zu A II    TA 11, A I, OT Entnahmeturm, A II	12	3
<b>4.5</b>	<b>Trigonometrische Lagebestimmung der Beobachtungspfeiler an der Sattelmauer mittels Richtung-Strecken-Messung</b>  von A I zu A II    AK 2, A III, A II von A II zu A I    A III, AK 1, AK 2, A I von A III zu A II    A I, A II	5	3
<b>4.6</b>	<b>Trigonometrische Lagebestimmung der Mauerkrone der Sattelmauer mittels Richtung-Strecken-Messung</b>  von A II zu A I    SK 2, SK 3, SK 4, SK 5, SK 8 von A III zu A II    SK 1, SK 5, SK 6, SK 7, SK 8	8	2

## Zusammenstellung der Nivellementslinien

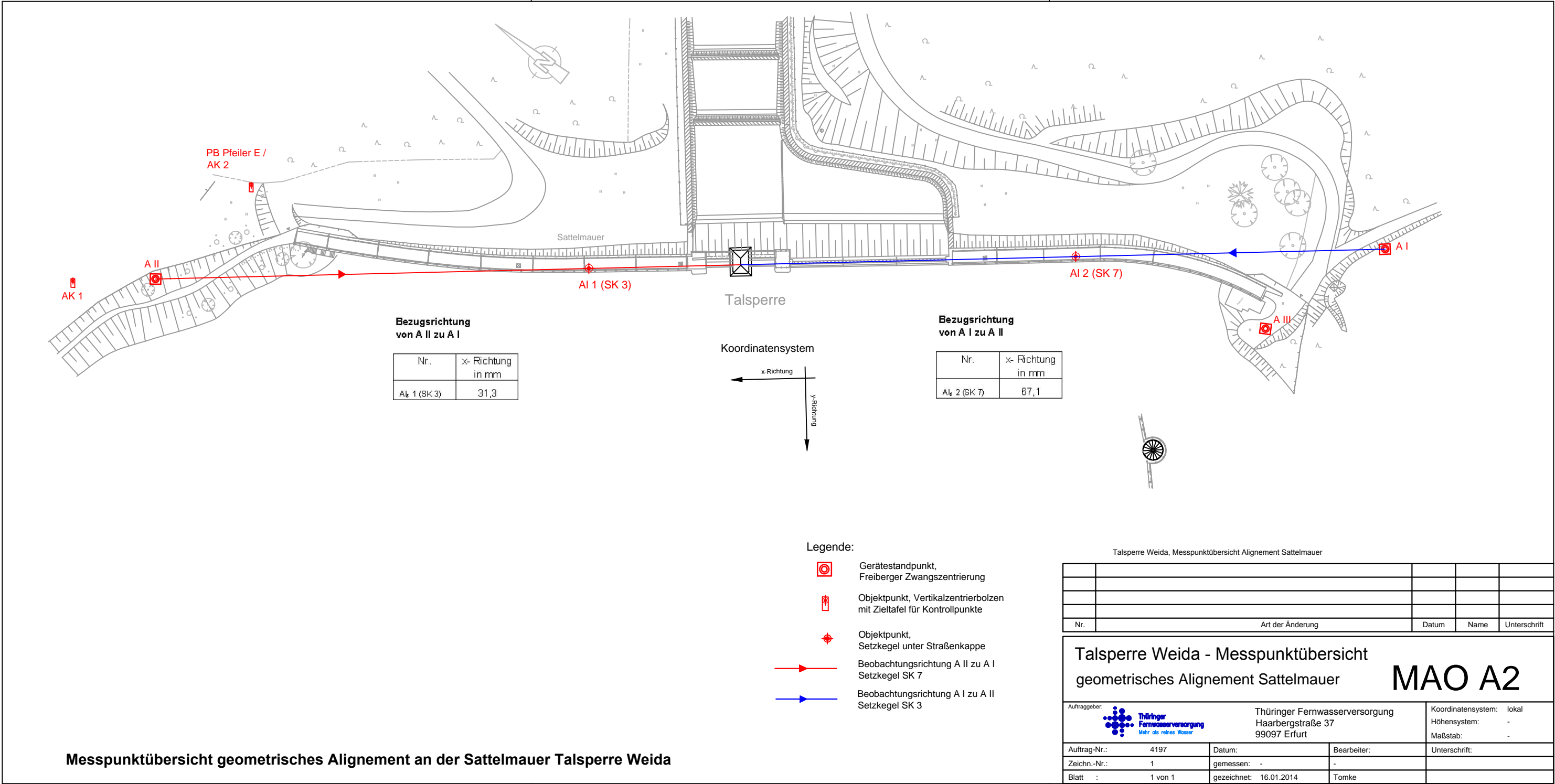
Mess- verfahren nach MAO	Beschreibung	Anzahl der Mess- punkte	Länge des Messwe- ges (einfach) in km, ca.
<b>4.7-1</b>  <b>Strecke Nr. 1</b>	<b>Geometrische Höhenmessung „Anschluss Mauerfuß Hauptmauer“</b>  MB Fels MB Mauer links und zurück	2	0,09
<b>4.7-2</b>  <b>Linie Nr. 1</b>	<b>Geometrische Höhenmessung „Anschluss Mauerkrone Hauptmauer“</b>  MB Mauer links, MB Maschinenhaus mit Zwischen- blick MB Mauer rechts und MB Aufbereitung, PB Pfeiler A und zurück	5	0,43
<b>4.7-2a</b>  <b>Linie Nr. 1.2</b>	<b>Geometrische Höhenmessung „Anschluss MB Fels neu“</b>  PB Pfeiler B, MB Wärterhaus, MB Fels neu und zurück	3	0,09
<b>4.7-2b</b>  <b>Linie Nr. 4.2</b>	<b>Geometrische Höhenmessung „Anschluss MB Fels neu“</b>  MB Fels, MB Fels neu und zurück	2	0,80
<b>4.7-3</b>  <b>Linie Nr. 2</b>	<b>Geometrische Höhenmessung „Anschluss Satteldmauer“</b>  PB Pfeiler A, PB Pfeiler D, PB Pfeiler E und zurück	3	0,27

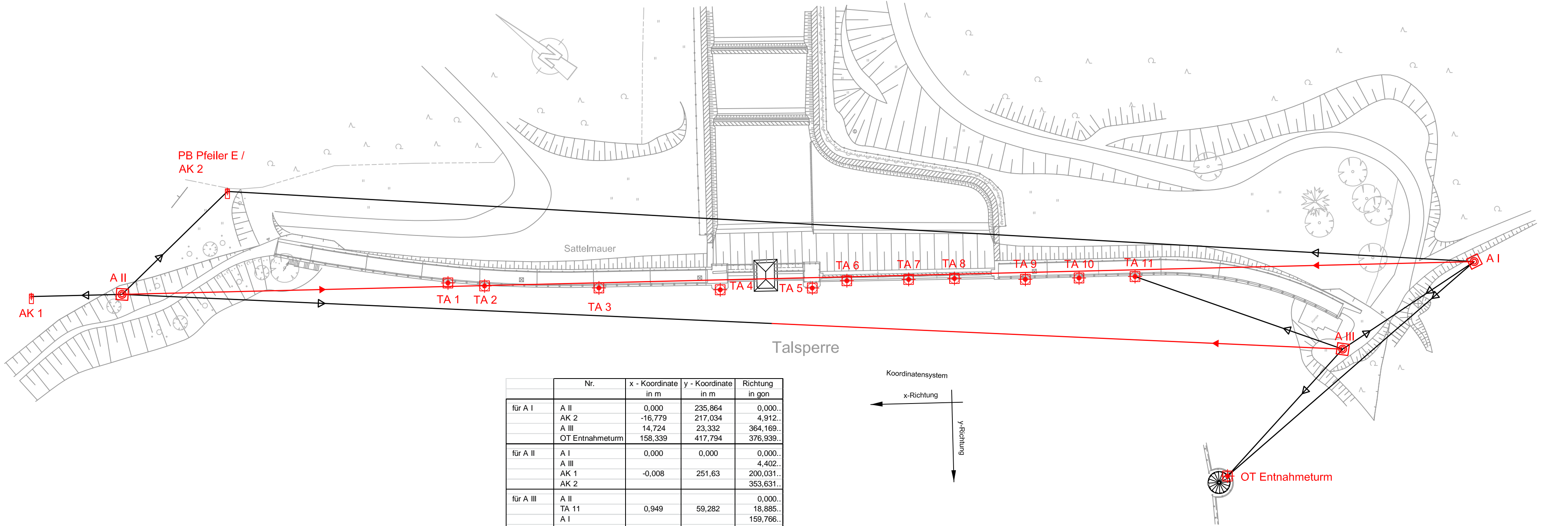
Mess- verfahren nach MAO	Beschreibung	Anzahl der Mess- punkte	Länge des Messwe- ges (einfach) in km, ca.
<b>4.7-4</b>  <b>Linie Nr. 3</b>	<b>Geometrische Höhenmessung „Krone Hauptmauer“</b>  PB Pfeiler A, KB I' mit Zwischenblick KB I, KB V, KB III mit Zwischenblick KB VI, KB IV, PB Pfeiler C, MB Wärterhaus, PB Pfeiler B und zurück	10	0,25
<b>4.7-5</b>  <b>Linie Nr. 4</b>	<b>Geometrische Höhenmessung „Kontrollgang Hauptmauer“</b>  MB Mauer links, KB 13 mit Zwischenblick KB 14, KB 9, KB 12 mit Zwischenblick KB 10 und KB 11, KB 5, KB 6, KB 8 mit Zwischenblick KB 7, KB 5, KB 4, KB 1 mit Zwischenblick KB 3 und KB 2 und zurück	15	0,16
<b>Linie Nr. 5</b>	KB 4, KB 15, KB 16 und zurück	3	0,03
<b>Strecke Nr. 2</b>	MB Mauer rechts, KB 17 und zurück	2	0,03
<b>4.5-6</b>  <b>Linie Nr. 6</b>	<b>Geometrische Höhenmessung „Krone Sattelmauer“</b>  PB Pfeiler E, SK 1 – SK 4, HP 1 – HP 3 im Zwischenblick, SK 5, SK 6, SK 7 mit Zwischenblick HP 4, SK 8, KB A III, KB A I und zurück	16	0,30
<b>4.7-7</b>  <b>Linie Nr. 7</b>	<b>Geometrische Höhenmessung „Mauerfuß Sattelmauer“</b>  PB Pfeiler E, SK 1, HP 5 – HP 8, HP 10 mit Zwischenblick HP 9, HP 12 mit Zwischenblick HP 11, HP 13 – HP 15, SK 8 und zurück	14	0,40
<b>4.7-8</b>  <b>Linie Nr. 6</b>	<b>Geometrische Höhenmessung der Alignements- festpunkte</b>  (siehe auch Messverfahren Nr. 4.7-8)	16	0,30
<b>Linie Nr. 8</b>	PB Pfeiler E, KB A II, KB AK 1 und zurück	3	0,05

## Sonstige Messverfahren

Mess- verfahren nach MAO	Beschreibung	Anzahl der Mess-punkte
<b>4.8</b>	<b>Klinometermessung der Alignementspunkte und - festpunkte</b>	
	SM: Als 1 (SK 3), Als 2 (SK 7), SK 1, SK 2, SK 4, SK 5, SK 6, SK 8, sowie Pfeiler A I, A II, A III	11
	HM: Pfeiler A, B, C	3




Siehe auch Messstellenübersichten und Übersichtsskizzen der Anlagen






	Nr.	x - Koordinate in m	y - Koordinate in m	Richtung in gon
für A I	A II	0,000	235,864	0,000..
	AK 2	-16,779	217,034	4,912..
	A III	14,724	23,332	364,169..
	OT Entnahmeturm	158,339	417,794	376,939..
für A II	A I	0,000	0,000	0,000..
	A III			4,402..
	AK 1	-0,008	251,63	200,031..
	AK 2			353,631..
für A III	A II			0,000..
	TA 11	0,949	59,282	18,885..
	A I			159,766..
	OT Entnahmeturm			373,370..

Legende:

-  Gerätestandpunkt, Freiburger Zwangszentrierung
-  Objektpunkt, Vertikalzentrierbolzen mit Zieltafel für Kontrollpunkte
-  Objektpunkt, geodätischer Mauerzielbolzen mit Zielkegel bzw Zielmarkenkopf

-   Nullrichtung
-   Richtung

Messpunktübersicht für das Lagenetz der Festpunkte an der Sattelmauer Talsperre Weida

MAO, TS Weida, Anlage 3

Talsperre Weida, Netzbild für die Lagebestimmung der Festpunkte an der Sattelmauer

Nr.	Art der Änderung	Datum	Name	Unterschrift

Talsperre Weida - Messpunktübersicht

Lagenetz Festpunkte Sattelmauer

Auftraggeber:

Thüringer Fernwasserversorgung  
Haarbergstraße 37  
99097 Erfurt

Koordinatensystem: lokal  
Höhensystem: -  
Maßstab: -

Auftrag-Nr.: 4197

Datum: gemessen: -

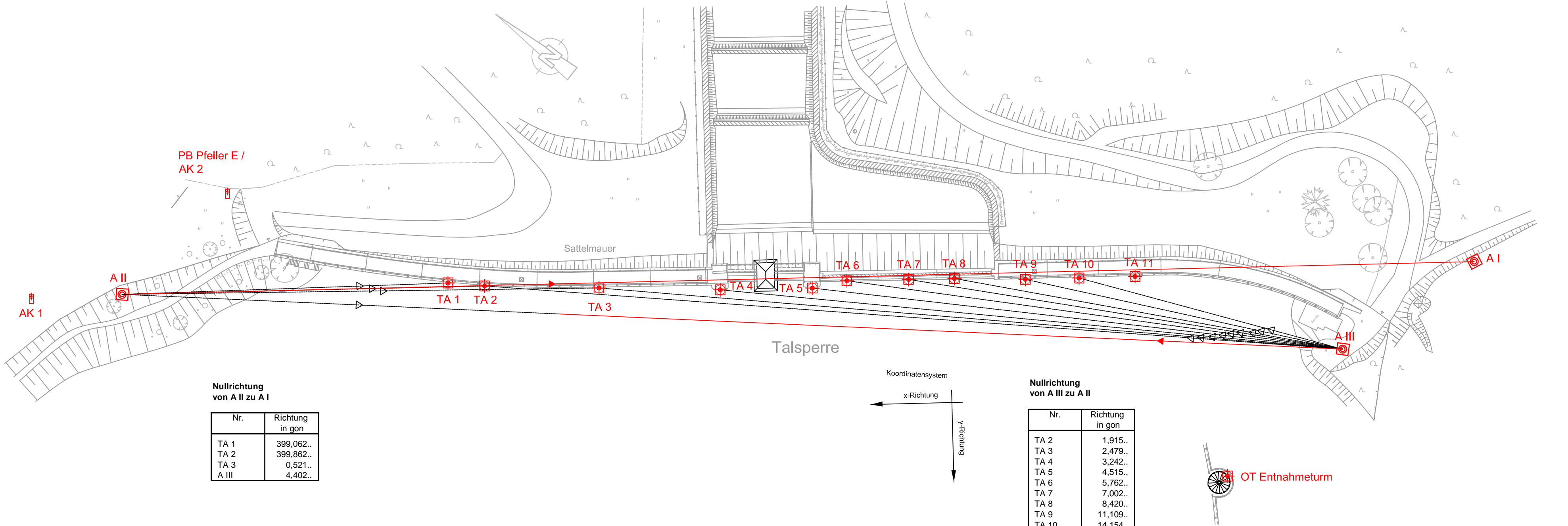
Bearbeiter: -

Unterschrift:

Zechn.-Nr.: 1

gezeichnet: 16.01.2014

Tomke



Nullrichtung  
von A II zu A I

Nr.	Richtung in gon
TA 1	399,062..
TA 2	399,862..
TA 3	0,521..
A III	4,402..

Nullrichtung  
von A III zu A II

Nr.	Richtung in gon
TA 2	1,915..
TA 3	2,479..
TA 4	3,242..
TA 5	4,515..
TA 6	5,762..
TA 7	7,002..
TA 8	8,420..
TA 9	11,109..
TA 10	14,154..
TA 11	18,881..
A I	159,766..

Legende:

- Gerätestandpunkt, Freiburger Zwangszentrierung
- Objektpunkt, Vertikalzentrierbolzen mit Zieltafel für Kontrollpunkte
- Objektpunkt, geodätischer Mauerzielbolzen mit Zielkegel bzw Zielmarkenkopf

- Nullrichtung
- Richtung

Messpunktübersicht für das Lagenetz der Objektpunkte an der Sattelmauer Talsperre Weida

# MAO, TS Weida, Anlage 4

Talsperre Weida, Netzbild für die Lagebestimmung derObjektpunkte an der Sattelmauer

Nr.	Art der Änderung	Datum	Name	Unterschrift
Talsperre Weida - Messpunktübersicht				
Lagenetz Objektpunkte Sattelmauer				
Auftraggeber:		Thüringer Fernwasserversorgung	Koordinatensystem:	lokal
		Haarbergstraße 37	Höhensystem:	-
Thüringer Fernwasserversorgung		99097 Erfurt	Maßstab:	-
Mehr als reines Wasser				
Auftrag-Nr.:	4197	Datum:	Bearbeiter:	Unterschrift:
Zeichn.-Nr.:	1	gemessen: -	-	
Blatt :	1 von 1	gezeichnet: 16.01.2014	Tomke	





Strecke 1  
Anschluss Hauptmauer

Nr.	r in m	m in m	v in m
MB Fels	4,5		
WP	6,0		4,0
WP	11,0		6,0
WP	25,0		11,0
MB Mauer links			24,5

Linie 3  
Krone Hauptmauer

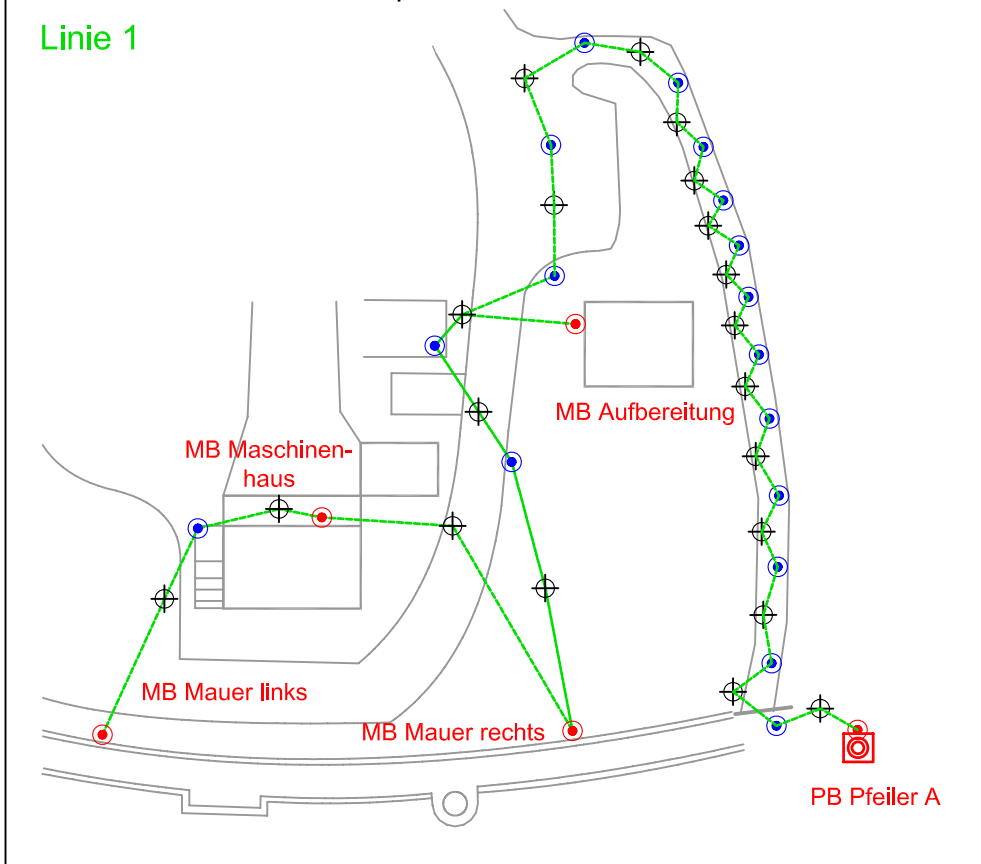
Nr.	r in m	m in m	v in m
PB Pfeiler A	3,0		
WP	26,5		6,5
KB I'		26,8	
KB I	18,5		25,7
KB V	9,0		19,0
KB VI	7,7		9,1
KB III	15,9		7,5
KB IV	16,1		16,1
PB Pfeiler C	22,8		10,2
WP	3,5		14,5
WP	4,0		4,0
MB Wärterhaus	4,0		3,5
PB Pfeiler B			3,5

Linie 1  
Anschluss Mauerkrone Hauptmauer

Nr.	r in m	m in m	v in m
MB Mauer links	9,8		
WP	8,8		10,6
MB Maschinenh.	15,9		15,3
MB Mauer rechts	18,0		22,6
WP	23,2		22,9
WP	8,2		27,0
MB Aufbereitung		6,6	
WP	24,5		7,2
WP	6,2		39,3
WP	12,0		5,9
WP	6,7		13,4
WP	8,3		7,4
WP	7,6		9,4
WP	5,9		6,7
WP	5,1		5,3
WP	9,3		5,8
WP	6,9		9,6
WP	5,1		7,4
WP	7,3		5,8
WP	5,9		8,9
PB Pfeiler A			3,6

Übersichtsskizze der Messpunkte für den Anschluss Bermichsmühle

Linie 1







MAO, TS Weida, Anlage 6

Talsperre Weida, Messpunktübersicht für die Höhenmessung an der Hauptmauer

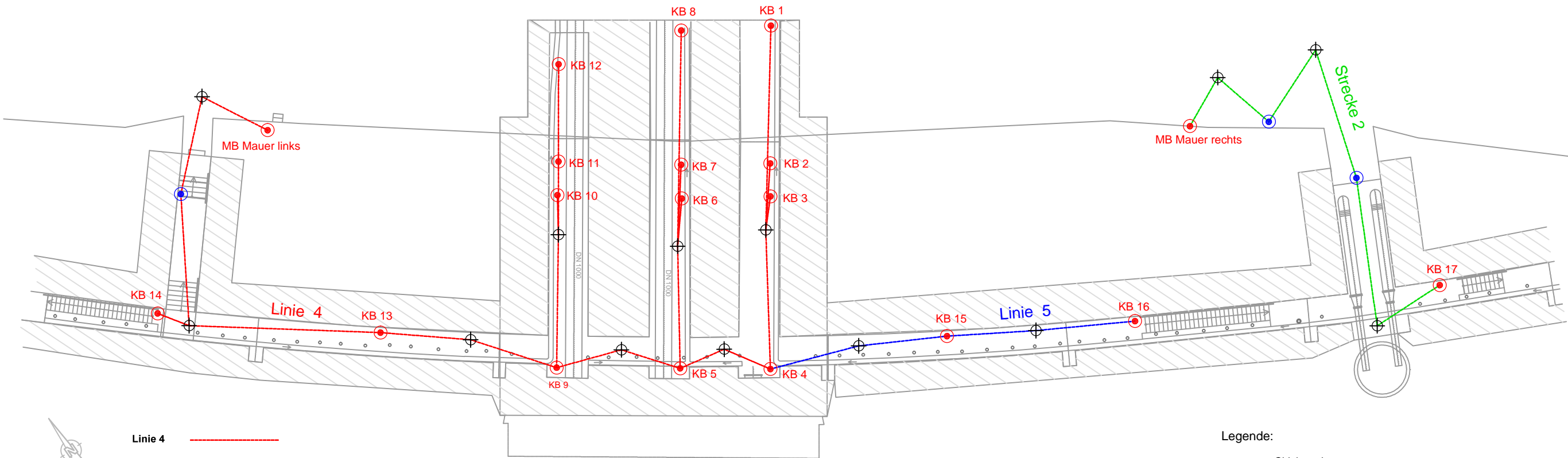
Messpunktübersicht für die Höhenmessung an der Hauptmauer Talsperre Weida

Legende:

-  Lage- und Höhenfestpunkt
-  Objektpunkt, Kopf- oder Mauerbolzen
-  fester Wechsellpunkt
-  Gerätestandpunkt

Nr.	Art der Änderung	Datum	Name	Unterschrift
Talsperre Weida - Messpunktübersicht Nivellement Hauptmauer				
Auftraggeber:  <b>Thüringer Fernwasserversorgung</b> Mehr als reines Wasser		Thüringer Fernwasserversorgung Haarbergstraße 37 99097 Erfurt	Koordinatensystem: lokal Höhensystem: - Maßstab: -	
Auftrag-Nr.:	4197	Datum:	Bearbeiter:	Unterschrift:
Zeichn.-Nr.:	1	gemessen: -	-	
Blatt : 1 von 1	gezeichnet: 15.01.2014	Tomke		

Messpunktübersicht für die Höhenmessung im Kontrollgang der Hauptmauer- Talsperre Weida



Linie 4

Nr.	r in m	m in m	v in m
MB Mauer links	4,5		
WP	8,0		6,0
KB 14		2,0	
KB 13	6,0		12,0
KB 9	8,0		5,5
KB 10		2,0	
KB 11		4,3	
KB 12	10,0		10,0
KB 9	4,0		9,0
KB 5	7,5		3,5
KB 6		3,0	
KB 7		5,0	
KB 8	13,0		13,0
KB 5	3,0		8,0
KB 4	8,0		3,0
KB 3		2,0	
KB 2		4,0	
KB 1			13,0

Linie 5

Nr.	r in m	m in m	v in m
KB 4	5,5		
KB 15	5,5		5,5
KB 16			6,0

Strecke 2

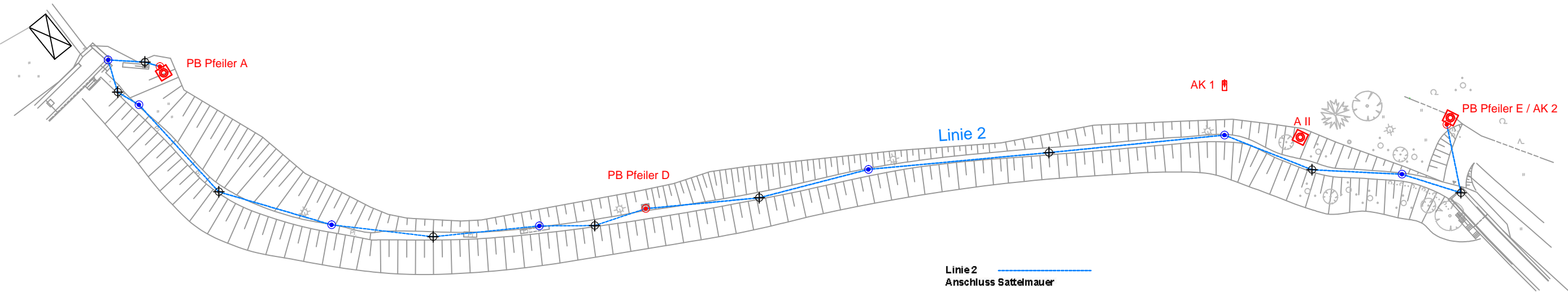
Nr.	r in m	m in m	v in m
MB Mauer rechts	3,5		
WP	5,0		4,0
WP	9,0		8,0
KB 17			4,5

- Legende:
- Objektpunkt, Kopf- oder Mauerbolzen
  - fester Wechselpunkt
  - Gerätestandpunkt

Talsperre Weida, Messpunktübersicht für die Höhenmessung im Kontrollgang der Hauptmauer- Talsperre Weida

Nr.	Art der Änderung	Datum	Name	Unterschrift
Talsperre Weida - Messpunktübersicht				
Nivellement Kontrollgang Hauptmauer				
MAO A7				
Auftraggeber: Thüringer Fernwasserversorgung Haarbergstraße 37 99097 Erfurt		Koordinatensystem: lokal Höhensystem: - Maßstab: -		
Auftrag-Nr.:	4197	Datum:	Bearbeiter:	Unterschrift:
Zeichn.-Nr.:	1	gemessen: -	-	
Blatt	1 von 1	gezeichnet: 16.01.2014	Tomke	

Messpunktübersicht für die Höhenmessung Anschluß Sattelmauer -Talsperre Weida



Linie 2  
Anschluss Sattelmauer

Nr.	r	m	v
	in m	in m	in m
PB Pfeiler A	4,5		
WP	5,0		5,0
WP	20,5		4,5
WP	17,5		20,0
WP	9,0		18,0
PB Pfeiler D	19,0		9,0
WP	30,0		19,5
WP	15,5		30,0
WP	11,5		15,0
PB Pfeiler E			12,0

Legende:

- Lage- und Höhenfestpunkt
- Objektpunkt, Kopf- oder Mauerbolzen
- fester Wechsellpunkt
- Gerätestandpunkt

Talsperre Weida, Messpunktübersicht für die Höhenmessung Anschluß Sattelmauer - Talsperre Weida

Nr.	Art der Änderung	Datum	Name	Unterschrift

Talsperre Weida - Messpunktübersicht  
Anschlußnivelllement Sattelmauer  
MAO A8

Auftraggeber:  Thüringer Fernwasserversorgung Haarbergstraße 37 99097 Erfurt		Koordinatensystem: lokal Höhensystem: - Maßstab: -	
Auftrag-Nr.:	4197	Datum:	Bearbeiter:
Zeichn.-Nr.:	1	gemessen: -	-
Blatt :	1 von 1	gezeichnet: 16.01.2014	Tomke

Messpunktübersicht für die Höhenmessung an der Sattelmauer Talsperre Weida

Linie 6  
Krone Sattelmauer

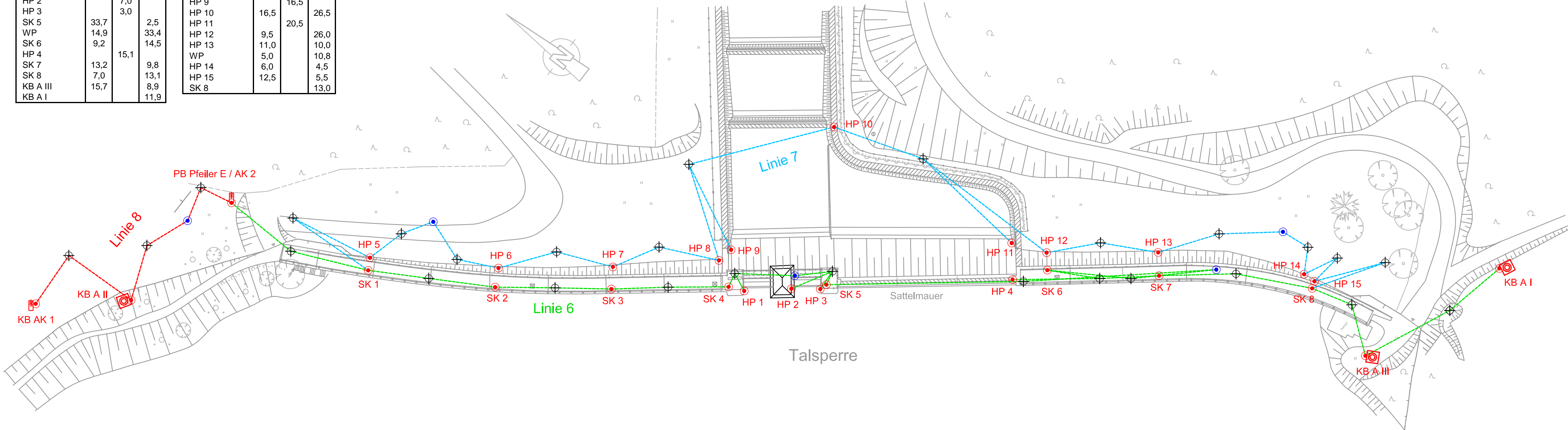
Nr.	r in m	m in m	v in m
PB Pfeiler E	13,2		13,7
SK 1	10,7		
SK 2	10,2		11,1
SK 3	10,0		9,6
SK 4	2,5		10,1
HP 1		3,0	
WP	6,5		10,2
HP 2		7,0	
HP 3		3,0	
SK 5	33,7		2,5
WP	14,9		33,4
SK 6	9,2		14,5
HP 4		15,1	
SK 7	13,2		9,8
SK 8	7,0		13,1
KB A III	15,7		8,9
KB A I			11,9

Linie 7  
Mauerfuß Sattelmauer

Nr.	r in m	m in m	v in m
PB Pfeiler E	13,2		13,7
SK 1	15,8		
HP 5	6,0		14,7
WP	8,0		6,0
HP 6	10,0		7,5
HP 7	8,5		10,0
HP 8	17,0		10,0
HP 9		16,5	
HP 10	16,5		26,5
HP 11		20,5	
HP 12	9,5		26,0
HP 13	11,0		10,0
WP	5,0		10,8
HP 14	6,0		4,5
HP 15	12,5		5,5
SK 8			13,0

Linie 8  
Anschluss Alignementspfeiler

Nr.	r in m	m in m	v in m
PB Pfeiler E	5,5		6,0
WP	6,0		10,0
KB A II	13,0		10,0
KB AK 1			10,0



Talsperre

Talsperre Weida, Messpunktübersicht für die Höhenmessung an der Sattelmauer Talsperre Weida

Legende:

- Lage- und Höhenfestpunkt
- Objektpunkt, Kopf- oder Mauerbolzen bzw Setzkegel unter Straßenkappe
- fester Wechsellpunkt
- Gerätestandpunkt

MAO, TS Weida, Anlage 9

Nr.	Art der Änderung	Datum	Name	Unterschrift
<div>Talsperre Weida - Messpunktübersicht Nivellement Sattelmauer</div>				
Auftraggeber:  Thüringer Fernwasserversorgung Haarbergstraße 37 99097 Erfurt		Koordinatensystem: lokal Höhensystem: - Maßstab: -		
Auftrag-Nr.:	4197	Datum:	Bearbeiter:	Unterschrift:
Zeichn.-Nr.:	1	gemessen: -	-	
Blatt :	1 von 1	gezeichnet: 15.01.2014	Tomke	

**Messstellenverzeichnis zur Bauwerksüberwachung  
Talsperre Weida (Reg.-Nr. 027)**

**Stand Juli 2020**

**4.1 - 4.4 Lagemessung im Bereich Haupt- und Sattelmauer**

Messverfahren / Messpunkt (nach MAO)	Messpunktbeschreibung	letzte gültige Bezugsmessung x-Richtung	Datum	Art der Messstelle	Bemerkungen
<b>4.1 Geometrisches Alignement Mauerkrone Sattelmauer</b>					
Al <sub>s</sub> 1 (SK 3)	Mauerkrone, wasserseitig, Block 6	32,2	29.04.1992	Setzkegel	<i>von A II zu A I</i>
Al <sub>s</sub> 2 (SK 7)	Mauerkrone, Block 15	68,1	29.04.1992	Setzkegel	<i>von A I zu A II</i>

Messverfahren / Messpunkt (nach MAO)	Messpunktbeschreibung	Strecke	letzte gültige Bezugsmessung Faktor	Bezugsrichtung	Datum	Art der Messstelle	Bemerkungen
<b>4.2 Trigonometrische Lagemessung der Mauerkrone Sattelmauer</b>							
<i>von A II zu A I</i>		in m	in mm/ <sup>cc</sup>	in mgon			
TA 1	wassers.Mauerkrone, Block 3	56,848	0,0893	399,06268	30.04.1992	Mauerzielbolzen mit Zielkegel	
TA 2	wassers.Mauerkrone, Block 4	63,301	0,0994	399,86294	30.04.1992	Mauerzielbolzen mit Zielkegel	
TA 3	wassers.Mauerkrone, Block 6	83,169	0,1306	0,52148	30.04.1992	Mauerzielbolzen mit Zielkegel	
<i>von A III zu A II</i>							
TA 2	wassers.Mauerkrone, Block 4	149,925	0,2367	1,91516	30.04.1992	Mauerzielbolzen mit Zielkegel	
TA 3	wassers.Mauerkrone, Block 6	130,108	0,2056	2,47996	30.04.1992	Mauerzielbolzen mit Zielkegel	
TA 4	wassers.Mauerkrone, Block 8	109,200	0,1728	3,24230	30.04.1992	Mauerzielbolzen mit Zielkegel	
TA 5	wassers.Mauerkrone, Block 9	93,115	0,1477	4,51553	30.04.1992	Mauerzielbolzen mit Zielkegel	
TA 6	wassers.Mauerkrone, Block 10	87,047	0,1385	5,76216	30.04.1992	Mauerzielbolzen mit Zielkegel	
TA 7	wassers.Mauerkrone, Block 11	76,459	0,1221	7,00293	30.04.1992	Mauerzielbolzen mit Zielkegel	
TA 8	wassers.Mauerkrone, Block 12	68,597	0,1100	8,42000	30.04.1992	Mauerzielbolzen mit Zielkegel	

Messverfahren / Messpunkt (nach MAO)	Messpunktbeschreibung	letzte gültige Bezugsmessung				Art der Messstelle	Bemerkungen
		Strecke	Faktor	Bezugsrichtung	Datum		
<b>von A III zu A II</b>		in m	in mm/ <sup>cc</sup>	in mgon			
TA 9	wassers.Mauerkrone, Block 13	56,723	0,0918	11,10916	30.04.1992	Mauerzielbolzen mit Zielkegel	
TA 10	wassers.Mauerkrone, Block 14	47,688	0,0782	14,15416	30.04.1992	Mauerzielbolzen mit Zielkegel	
TA 11	wassers.Mauerkrone, Block 15	38,499	0,0648	18,88180	30.04.1992	Mauerzielbolzen mit Zielkegel	
4.3 Trigonometrische Lagemessung der Mauerkrone Hauptmauer							
<b>von Pfeiler A zu Pfeiler B</b>		in m	in mm/ <sup>cc</sup>	in mgon			
AI 1	lufts. Brüstung MK, Block 6	59,20	0,0930	0,86660	30.04.1992	Zeiss Zwangszent. mit Prisma	
AI 2	lufts. Brüstung MK, Block 7	111,62	0,1753	0,70290	30.04.1992	Zeiss Zwangszent. mit Prisma	
AI 3	lufts. Brüstung MK, Block 8	126,77	0,1992	1,55140	30.04.1992	Zeiss Zwangszent. mit Prisma	
AI 4	lufts. Brüstung MK, Block 9	158,13	0,2483	3,79130	30.04.1992	Zeiss Zwangszent. mit Prisma	
Messverfahren / Messpunkt (nach MAO)	Messpunktbeschreibung	letzte gültige Bezugsmessung			Datum	Art der Messstelle	Bemerkungen
		<b>bezogen auf A I zu A II</b>		Bezugsrichtung			
		x - Koordinate	y - Koordinate	<sup>x)</sup>			
4.4 Trigonometrische Lagebestimmung der Beobachtungspfeiler an der Sattelmauer über Kontrollpunkte							
<b>von A I zu A II <sup>x)</sup></b>		in m	in m	in mgon			
A II	Alignementspfeiler, linker Hang	0,000	235,864	100,00000	30.04.1992	Freiberger Zwangszent. mit Zielzeichen	
AK 2 (Pfeiler E)	Sicherungspfeiler, linker Hang	-16,779	217,034	104,91278	30.04.1992	Vertikalzentrierbolzen mit Zieltafel	
A III	Alignementspfeiler, r. Hang	14,724	23,332	64,16942	30.04.1992	Freiberger Zwangszent. mit Zielzeichen	
OT Entnahmeturm	Orientierungsp. Entnahmeturm	158,339	417,794	76,93918	30.04.1992	Mauerzielbolzen m. absch. Zielmarkenkopf	
<b>von A II zu A I <sup>x)</sup></b>							
A I	Alignementspfeiler, r. Hang	0,000	0,000	300,00000	30.04.1992	Freiberger Zwangszent. mit Zielzeichen	
A III	Alignementspfeiler, r. Hang			304,40218	30.04.1992	Freiberger Zwangszent. mit Zielzeichen	
AK 1	Sicherungspfeiler, linker Hang	-0,008	251,630	100,03134	30.04.1992	Mauerzielbolzen m. absch. Zielmarkenkopf	
AK 2	Sicherungspfeiler, linker Hang			253,63171	30.04.1992	Vertikalzentrierbolzen mit Zieltafel	

**4.5 Trigonometrische Lagebestimmung der Beobachtungspfeiler an der Sattelmauer über Kontrollpunkte mittels Richtung-Strecken-Messung**

<b>von A I zu A II <sup>x)</sup></b>		x - Koordinate	y - Koordinate	in mgon			
A II	Alignementspfeiler, linker Hang	0,000	235,846	100,00000	15.03.2017	Freiberger Zwangszent. mit Zielzeichen	
AK 2 (Pfeiler E)	Sicherungspfeiler, linker Hang	-16,779	217,034	104,91278	15.03.2017	Vertikalzentrierbolzen mit Zieltafel	
A III	Alignementspfeiler, r. Hang	14,724	23,332	64,16942	15.03.2017	Freiberger Zwangszent. mit Zielzeichen	
<b>von A II zu A I <sup>x)</sup></b>							
A I	Alignementspfeiler, r. Hang	0,000	0,000	300,00000	15.03.2017	Freiberger Zwangszent. mit Zielzeichen	
A III	Alignementspfeiler, r. Hang			304,40218	15.03.2017	Freiberger Zwangszent. mit Zielzeichen	
AK 1	Sicherungspfeiler, linker Hang	-0,008	251,630	100,03134	15.03.2017	Mauerzielbolzen m. absch. Zielmarkenkopf	
AK 2	Sicherungspfeiler, linker Hang			253,63171	15.03.2017	Vertikalzentrierbolzen mit Zieltafel	
		x - Koordinate	y - Koordinate	<sup>x)</sup>			
<b>von A III zu A II <sup>x)</sup></b>							
A II	Alignementspfeiler, linker Hang			104,40322	15.03.2017	Freiberger Zwangszent. mit Zielzeichen	
A I	Alignementspfeiler, r. Hang			264,16942	15.03.2017	Freiberger Zwangszent. mit Zielzeichen	

**4.6 Trigonometrische Lagebestimmung der Mauerkrone der Sattelmauer mittels Richtung-Strecken-Messung**

		x - Koordinate	y - Koordinate				
<b>von A II zu A I <sup>x)</sup></b>							
SK 2		-0,8180	172,4688		15.03.2017	Setzkegel	
SK 3		-0,0113	152,6826		15.03.2017	Setzkegel	
SK 4		0,0977	132,6949		15.03.2017	Setzkegel	
SK 5		0,1277	116,0367		15.03.2017	Setzkegel	
SK 8		2,7589	33,3069		15.03.2017	Setzkegel	
<b>von A III zu A II <sup>x)</sup></b>							
SK 1		194,0210	-4,2072		15.03.2017	Setzkegel	
SK 5		0,1277	116,0367		15.03.2017	Setzkegel	
SK 6		-1,4256	78,3413		15.03.2017	Setzkegel	
SK 7		-0,0154	59,3346		15.03.2017	Setzkegel	
SK 8		2,7589	33,3069		15.03.2017	Setzkegel	



#### 4.7 Höhenmessung im Bereich Haupt- und Sattelmauer

Messverfahren / Messpunkt (nach MA)	Messpunktbeschreibung	letzte gültige Bezugsmessung		Art der Messstelle	Bemerkungen
		Messwert	Datum		
4.7-1 Geometrische Höhenmessung „Anschluss Mauerfuß Hauptmauer“					
<b>Strecke Nr. 1</b>		in mNN			
MB Fels (FP 1)	links der Zufahrtsstraße zur Hauptmauer	299,3992	23.09.1970	Messingbolzen	Bezugspunkt
MB Mauer, links	rechts neben Zugang Kontrollgang, Block 3	296,9922	23.09.1970	Messingbolzen	
4.7-2 Geometrische Höhenmessung „Anschluss Mauerkrone Hauptmauer"					
<b>Linie Nr. 1</b>		in mNN			Bezugspunkt
MB Mauer, links	Messpunktbeschreibung siehe Messverfahren				
MB Maschinenhaus	rechte Seite Maschinenhaus, Richtung Tosbecken	296,4712	23.09.1970	Messingbolzen	
MB Mauer, rechts	links neben Zugang Kontrollgang, Block 8	297,1026	23.09.1970	Messingbolzen	
MB Aufbereitung	Frontseite Aufbereitung, rechts neben Eingang	297,6684	23.09.1970	Messingbolzen	
PB Pfeiler A (FP 2)	Fundament, Alignementspfeiler Hauptmauer, rechter Hang	322,4402	23.09.1970	Messingbolzen	
<b>Linie Nr. 1.2</b>		in mNN			
PB Pfeiler B	Fundament, Alignementspfeiler Hauptmauer, linker Hang oben	326,2313	12.06.1970	Messingbolzen	
MB Wärterhaus	Fundament Gieblseite Wärterhaus, links	325,7068	12.06.1970	Messingbolzen	
MB Fels neu	links neben Zugang HM Mauerkrone, Grabung	324,4603	15.08.2016	Messingbolzen	
<b>Linie Nr. 4.2</b>		in mNN			Bezugspunkt
MB Fels (FP 1)	links der Zufahrtsstraße zur Hauptmauer	299,3992	23.09.1970	Messingbolzen	
MB Fels neu	links neben Zugang HM Mauerkrone, Grabung	324,4603	15.08.2016	Messingbolzen	

Messverfahren / Messpunkt (nach MAO)	Messpunktbeschreibung	letzte gültige Bezugsmessung		Art der Messstelle	Bemerkungen
		Messwert	Datum		
4.7-3 Geometrische Höhenmessung „Anschluss Sattelmauer“					
Linie Nr. 2		in mNN			
PB Pfeiler A (FP 2)	Messpunktbeschreibung siehe Messverfahren				
PB Pfeiler D	Nivellementspfeiler, Verbindungsweg Haupt - Sattelmauer	320,8036	29.08.1974	Messingbolzen	
PB Pfeiler E (AK 2) (FP 3)	Kontrollpunktpfeiler für Alignement Sattelmauer	320,0231	29.08.1974	Messingbolzen	Bezugspunkt
4.7-4 Geometrische Höhenmessung „Krone Hauptmauer“					
Linie Nr. 3		in mNN			
PB Pfeiler A	Messpunktbeschreibung siehe Messverfahren				
KB I	Rundgang Entnahmeturm, wasserseitig	318,4998	29.07.1957	Kopfbolzen, Messing	
KB I'	Block 8, links, wasserseitig	318,6522	22.06.1967	Kopfbolzen, Messing	
KB V	Block 5, rechts, wasserseitig	318,6815	24.10.1995	Kopfbolzen, Messing	
KB VI	Block 5, links, wasserseitig	318,6522	24.10.1995	Kopfbolzen, Messing	
KB III	Block 4, links, wasserseitig	318,6617	22.06.1967	Kopfbolzen, Messing	
KB IV	Block 1, links, wasserseitig	318,6568	22.06.1967	Kopfbolzen, Messing	
PB Pfeiler C	Fundament, Alignementspfeiler Hauptmauer, linker Hang unten	319,1397	24.10.1961	Messingbolzen	
MB Wärterhaus	Fundament Gieblseite Wärterhaus, links	325,7068	12.06.1970	Messingbolzen	
PB Pfeiler B	Fundament, Alignementspfeiler Hauptmauer, linker Hang oben	326,2313	12.06.1970	Messingbolzen	Sicherungspunkt
4.7-5 Geometrische Höhenmessung „Kontrollgang Hauptmauer“					
Linie Nr. 4		in mNN			
MB Mauer, links	Messpunktbeschreibung siehe Messverfahren				
KB 14	Block 3, luftseitig, links neben Zugang zum Kontrollgang	293,8981	03.05.1985	Kopfbolzen, Messing	
KB 13	Block 4, luftseitig, gegenüber des Schwimmlotes	293,7766	03.05.1985	Kopfbolzen, Messing	
KB 9	Block 5, wasserseitig, links neben dem linken Grundablass	293,6950	23.09.1970	Kopfbolzen, Messing	
KB 10	Block 5, luftseitig, im linken Grundablassstollen	293,5634	23.09.1970	Kopfbolzen, Messing	
KB 11	Block 5, luftseitig, im linken Grundablassstollen	293,5386	23.09.1970	Kopfbolzen, Messing	
KB 12	Block 5, luftseitig, im linken Grundablassstollen	293,4867	21.12.1970	Kopfbolzen, Messing	

Messverfahren / Messpunkt (nach MAO)	Messpunktbeschreibung	letzte gültige Bezugsmessung		Art der Messstelle	Bemerkungen
		Messwert	Datum		
4.7-5 Geometrische Höhenmessung „Kontrollgang Hauptmauer“					
Linie Nr. 4		in mNN			
KB 5	Block 5, wasserseitig, rechts neben dem mittleren Grundablass	293,6326	23.09.1970	Kopfbolzen, Messing	
KB 6	Block 5, luftseitig, im mittleren Grundablassstollen	293,5603	23.09.1970	Kopfbolzen, Messing	
KB 7	Block 5, luftseitig, im mittleren Grundablassstollen	293,5470	23.09.1970	Kopfbolzen, Messing	
KB 8	Block 5, luftseitig, im mittleren Grundablassstollen	293,4697	21.12.1970	Kopfbolzen, Messing	
KB 4	Block 5, wasserseitig, rechts neben dem rechten Grundablass	293,7052	23.09.1970	Kopfbolzen, Messing	
KB 3	Block 5, luftseitig, im rechten Grundablassstollen	293,5860	23.09.1970	Kopfbolzen, Messing	
KB 2	Block 5, luftseitig, im rechten Grundablassstollen	293,5647	23.09.1970	Kopfbolzen, Messing	
KB 1	Block 5, luftseitig, im rechten Grundablassstollen	293,4844	21.12.1970	Kopfbolzen, Messing	
Linie Nr. 5					
KB 4	Messpunktbeschreibung siehe Messverfahren				
KB 15	Block 6, luftseitig, gegenüber des Schwimmlothes	293,7513	03.05.1985	Kopfbolzen, Messing	
KB 16	Block 7, luftseitig, Treppenanfang	293,8919	03.05.1985	Kopfbolzen, Messing	
Strecke Nr. 2					
MB Mauer, rechts	Messpunktbeschreibung siehe Messverfahren				
KB 17	Block 8, luftseitig, rechts neben Zugang zum Kontrollgang	299,2381	03.05.1985	Kopfbolzen, Messing	
4.7-6 Geometrische Höhenmessung „Krone Sattelmauer“					
Linie Nr. 6		in mNN			
PB Pfeiler E	Messpunktbeschreibung siehe Messverfahren				
SK 1	Mauerkrone, wasserseitig, Block 1, rechts	318,4111	29.08.1974	Setzkegel	
SK 2	Mauerkrone, wasserseitig, Block 4, links	318,3973	29.08.1974	Setzkegel	
SK 3	Mauerkrone, wasserseitig, Block 6, links	318,4041	29.08.1974	Setzkegel	
SK 4	linker Pfeiler HWE, wasserseitig, Block 8	318,3911	29.08.1974	Setzkegel	
HP 1	linker Pfeiler HWE, rechte Seite, Block 8	316,7043	14.03.1990	Messingbolzen	
HP 2	mittlerer Pfeiler HWE, rechte Seite, Block 8 / 9	317,1605	14.03.1990	Messingbolzen	

Messverfahren / Messpunkt (nach MAO)	Messpunktbeschreibung	letzte gültige Bezugsmessung		Art der Messstelle	Bemerkungen
		Messwert	Datum		
4.7-6 Geometrische Höhenmessung „Krone Sattelmauer“					
Linie Nr. 6		in mNN			
HP 3	rechter Pfeiler HWE, linke Seite, Block 9	316,8969	14.03.1990	Messingbolzen	Sicherungspunkt
SK 5	rechter Pfeiler HWE, wasserseitig, Block 9	318,4101	29.08.1974	Setzkegel	
SK 6	Mauerkrone, luftseitig, Block 13, mittig	318,3907	29.08.1974	Setzkegel	
HP 4	linke Seite Block 13, wasserseitig	317,1307	14.03.1990	Messingbolzen	
SK 7	Mauerkrone, wasserseitig, Block 15, mittig	318,3994	29.08.1974	Setzkegel	
SK 8	Mauerkrone, luftseitig, Block 18, links	318,4018	29.08.1974	Setzkegel	
KB A III	Alignementspfeiler, r. Hang	318,5725	30.04.1992	Kopfbolzen, Messing	
KB A I	Alignementspfeiler, r. Hang	320,7606	30.04.1992	Kopfbolzen, Messing	
4.7-7 Geometrische Höhenmessung „Mauerfuß Sattelmauer“					
Linie Nr. 7		in mNN			
PB Pfeiler E	Messpunktbeschreibung siehe Messverfahren				
SK 1	Messpunktbeschreibung siehe Messverfahren				
HP 5	Mauerfuß, Block 1, rechts	316,0604	14.03.1990	Messingbolzen	
HP 6	Mauerfuß, Block 4, links	313,6626	14.03.1990	Messingbolzen	
HP 7	Mauerfuß, Block 6, links	312,6451	14.03.1990	Messingbolzen	
HP 8	Mauerfuß, Block 7, rechts	311,5762	14.03.1990	Messingbolzen	
HP 9	linke Flügelmauer HWE, Block 8	309,1632	14.03.1990	Messingbolzen	
HP 10	rechte Flügelmauer HWE, Block 10	310,3598	14.03.1990	Messingbolzen	
HP 11	rechte Flügelmauer HWE, Block 12	309,0415	14.03.1990	Messingbolzen	
HP 12	Mauerfuß, Block 13, mittig	311,5027	14.03.1990	Messingbolzen	
HP 13	Mauerfuß, Block 15, mittig	311,9792	14.03.1990	Messingbolzen	
HP 14	Mauerfuß, Block 18, links	313,7788	14.03.1990	Messingbolzen	
HP 15	Mauer, Block 18, links	316,3400	14.03.1990	Messingbolzen	
SK 8	Messpunktbeschreibung siehe Messverfahren				

Messverfahren / Messpunkt (nach MAO)	Messpunktbeschreibung	letzte gültige Bezugsmessung		Art der Messstelle	Bemerkungen
		Messwert	Datum		
<b>4.7-8 Geometrische Höhenmessung der Alignementsfestpunkte</b>					
<b>Linie Nr. 6</b>	Messpunktbeschreibung siehe Messverfahren	in mNN			
<b>Linie Nr. 8</b>					
PB Pfeiler E	Messpunktbeschreibung siehe Messverfahren				
KB A II	Alignementspfeiler, linker Hang	323,6690	30.04.1992	Kopfbolzen, Messing	
KB AK 1	Sicherungspfeiler, linker Hang	325,3128	30.04.1992	Kopfbolzen, Messing	Sicherungspunkt

#### 4.8 Neigungsmessung

Messverfahren / Messpunkt (nach MAO)	Messpunktbeschreibung	letzte gültige Bezugsmessung			Art der Messstelle	Bemerkungen
		x-Richtung	y-Richtung	Datum		
<b>4.8 Klinometermessung der Alignementspunkte und -festpunkte</b>						
		in mm/m	in mm/m			
A I	Alignementspfeiler, rechter Hang	0,08	1,65	29.04.1992	Freiberger Zwangszent. mit Aufsatzkegel	SM
A II	Alignementspfeiler, linker Hang	5,07	-1,23	29.04.1992	Freiberger Zwangszent. mit Aufsatzkegel	SM
A III	Alignementspfeiler, rechter Hang	0,95	4,55	29.04.1992	Freiberger Zwangszent. mit Aufsatzkegel	SM
SK 1	Mauerkrone, Block 1				Setzkegel	SM
SK 2	Mauerkrone, Block 4				Setzkegel	SM
SK 3	Mauerkrone, Block 6				Setzkegel	SM
SK 4	Mauerkrone, Block 8				Setzkegel	SM
SK 5	Mauerkrone, Block 9				Setzkegel	SM
SK 6	Mauerkrone, Block 13				Setzkegel	SM
SK 7	Mauerkrone, Block 15				Setzkegel	SM
SK 8	Mauerkrone, Block 18				Setzkegel	SM
Messstelle Block IV	Bolzen Block 6 für Klinometer ECS1000				Bolzen für Aufhängevorrichtung	HM
Messstelle Block VI	Bolzen Block 4 für Klinometer ECS1000				Bolzen für Aufhängevorrichtung	HM
Pfeiler A	Alignementspfeiler, rechter Hang	-0,4	4,35	07.05.2018	Freiberger Zwangszent. mit Aufsatzkegel	HM
Pfeiler B	Alignementspfeiler, linker Hang, Wasserseite	0,075	-4,015	07.05.2018	Freiberger Zwangszent. mit Aufsatzkegel	HM
Pfeiler C	Alignementspfeiler, linker Hang, Luftseite	0,56	-2,59	07.05.2018	Freiberger Zwangszent. mit Aufsatzkegel	HM

Messverfahren / Messpunkt (nach MKP)	Messpunktbeschreibung	Art der Messstelle	Bemerkungen
---	-----------------------	--------------------	-------------

### 3.1.1 Stauhöhe

Stauhöhe/Beckenpegel	Pegellatte am Block V		HM
----------------------	-----------------------	--	----

### 3.1.2 - 3.1.3 Niederschlag und Temperatur

Niederschlagsmessung Temperaturmessung	Wettermessfeld am Dienstgebäude Wassertemperatur auf Höhe GA und Wasseroberfläche	Termometer/Niederschlagsmesser Termometer	
---	--	--	--

### 3.2.1 Sickerwasserabflussmessung

Block 1-4, 5, 6-10	Messstellen im GA-Stollen	volumetrische Erfassung (in l/s)	HM
--------------------	---------------------------	----------------------------------	----

Vertikaldrainage 1-81	Messstellen im Kontrollgang	volumetrische Erfassung (in l/24 h)	HM
-----------------------	-----------------------------	-------------------------------------	----

Messverfahren / Messpunkt (nach MKP)	Messpunktbeschreibung	letzte gültige Bezugsmessung		Art der Messstelle	Bemerkungen
		Messwert	Datum		
3.2.3 Grund- und Kluftwasserstandsmessung					
KW 1	Messstelle rechte Talflanke Hauptmauer	304,26		Pegelrohr	HM
KW 2	Messstelle linke Talflanke Hauptmauer	301,82		Pegelrohr	HM
GW 6.4	Block 6	311,01	15.01.2004	Pegelrohr	SM
GW 6.5	Block 6	310,89	15.01.2004	Pegelrohr	SM
GW 15.4	Block 15	311,47	15.01.2004	Pegelrohr	SM
GW 15.5	Block 15	308,66	15.01.2004	Pegelrohr	SM

<b>3.3.1 Fugenspaltmessung</b>					
		a/b			
Feldfuge 1/2	Messstelle im Kontrollgang luftseitig	-1,788/-1,844	04.12.1995	2D	HM
Feldfuge 2/3	Messstelle im Kontrollgang luftseitig	-2,366/-2,041	04.12.1995	2D	HM
Feldfuge 3/4	Messstelle im Kontrollgang luftseitig	-0,972/-2,306	04.12.1995	2D	HM
Feldfuge 4/5	Messstelle im Kontrollgang luftseitig	-1,593/-2,066	04.12.1995	2D	HM
Feldfuge 5/6	Messstelle im Kontrollgang wasserseitig	-0,977/-2,195	04.12.1995	2D	HM
Feldfuge 6/7	Messstelle im Kontrollgang luftseitig	-2,429/-2,034	04.12.1995	2D	HM
Feldfuge 7/8	Messstelle im Kontrollgang luftseitig	-2,364/-1,554	04.12.1995	2D	HM
Feldfuge 8/9	Messstelle im Kontrollgang luftseitig	-1,668/-2,243	04.12.1995	2D	HM
Feldfuge 9/10	Messstelle im Kontrollgang luftseitig	-1,58/-1,418	04.12.1995	2D	HM

Messverfahren / Messpunkt (nach MKP)	Messpunktbeschreibung	letzte gültige Bezugsmessung		Art der Messstelle	Bemerkungen
		Messwert	Datum		
3.3.4 - 3.3.5 Pendellotmessung					
Block 2/3	Lot befindet sich in Block 3	x/y 39,2/41,2	15.08.1972	Focke-Lot	HM
Block 3/4	Lot befindet sich in Block 4	39,2/40,1	15.08.1972	Focke-Lot	HM
Block 4/5	Lot befindet sich in Block 5	34,0/38,8	15.08.1972	Focke-Lot	HM
Block 5/6	Lot befindet sich in Block 6	38,2/38,9	15.08.1972	Focke-Lot	HM
Block 6/7	Lot befindet sich in Block 7	38,1/39,6	15.08.1972	Focke-Lot	HM
Block 7/8	Lot befindet sich in Block 8	39,2/41,0	15.08.1972	Focke-Lot	HM
Block 4	Lot befindet sich in Block 4	113,39/30,16	08.05.2001	Huggenberger-Lot	HM
Block 6	Lot befindet sich in Block 6	90,34/28,98	10.05.2001	Huggenberger-Lot	HM

### 3.3.6 Extensometermessung

Block IV 4.1	Messstelle in Block IV	11,32	05.05.2009	Edelstahl-Messgestänge	SM
Block IV 4.2	Messstelle in Block IV	10,69	05.05.2009	Edelstahl-Messgestänge	SM
Block IV 4.3	Messstelle in Block IV	11,86	05.05.2009	Edelstahl-Messgestänge	SM
Block IV 4.4	Messstelle in Block IV	10,66	05.05.2009	Edelstahl-Messgestänge	SM
Block IV 4.5	Messstelle in Block IV	9,91	05.05.2009	Edelstahl-Messgestänge	SM
Block VII 7.1	Messstelle in Block VII mit Temperaturmessung	11,09	05.05.2009	Edelstahl-Messgestänge	SM
Block VII 7.2	Messstelle in Block VII mit Temperaturmessung	10,47	05.05.2009	Edelstahl-Messgestänge	SM
Block VII 7.3	Messstelle in Block VII mit Temperaturmessung	9,93	05.05.2009	Edelstahl-Messgestänge	SM
Block VII 7.4	Messstelle in Block VII mit Temperaturmessung	10,26	05.05.2009	Edelstahl-Messgestänge	SM
Block VII 7.5	Messstelle in Block VII mit Temperaturmessung	10,24	05.05.2009	Edelstahl-Messgestänge	SM
Block XIII 13.1	Messstelle in Block XIII mit Temperaturmessung	11,9	05.05.2009	Edelstahl-Messgestänge	SM
Block XIII 13.2	Messstelle in Block XIII mit Temperaturmessung	11,25	05.05.2009	Edelstahl-Messgestänge	SM
Block XIII 13.3	Messstelle in Block XIII mit Temperaturmessung	11,89	05.05.2009	Edelstahl-Messgestänge	SM
Block XIII 13.4	Messstelle in Block XIII mit Temperaturmessung	10,71	05.05.2009	Edelstahl-Messgestänge	SM
Block XIII 13.5	Messstelle in Block XIII mit Temperaturmessung	10,54	05.05.2009	Edelstahl-Messgestänge	SM



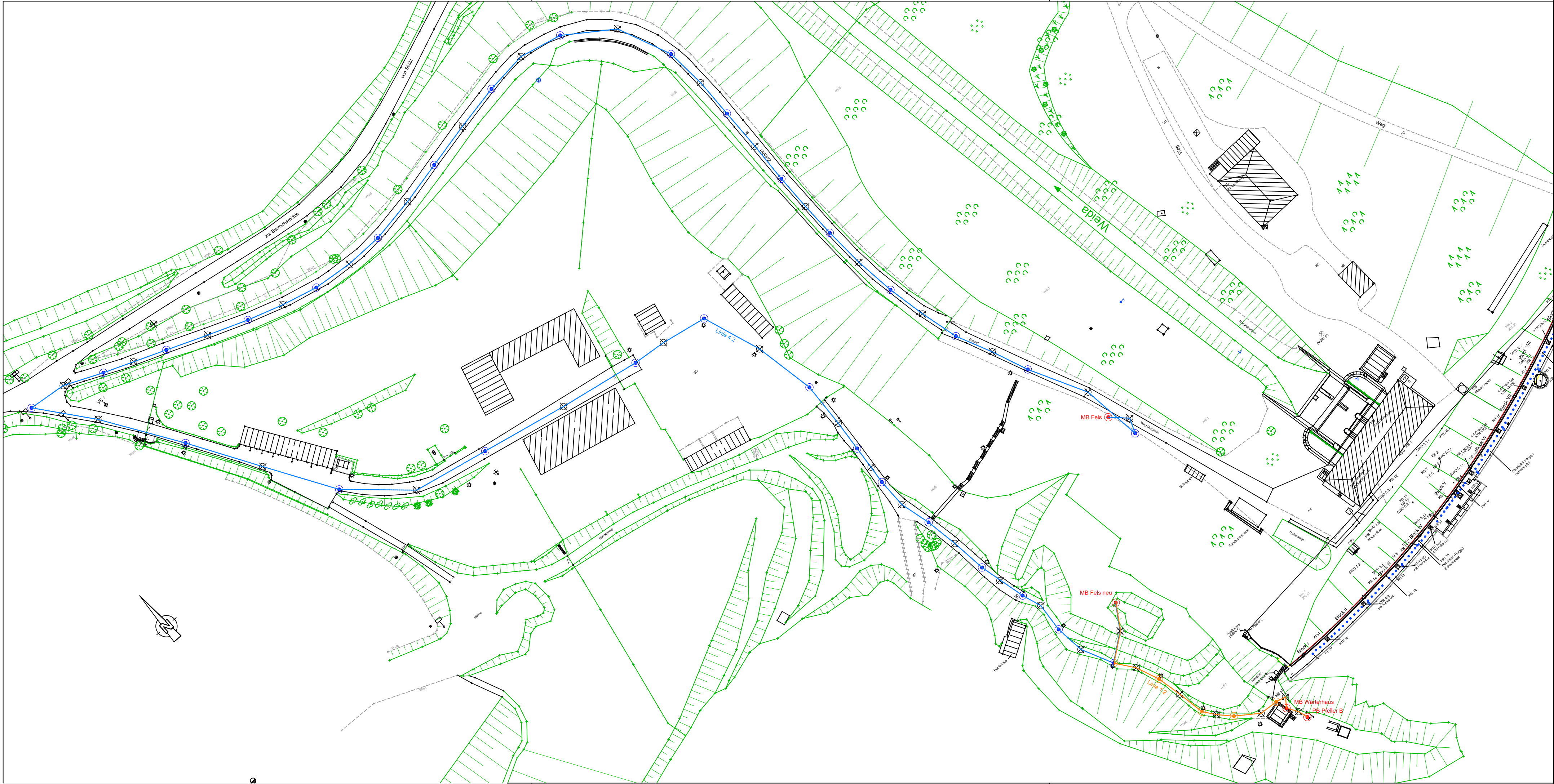
Block XIII 13.6	Messstelle in Block XIII mit Temperaturmessung	10,3	05.05.2009	Edelstahl-Messgestänge	SM
-----------------	--	------	------------	------------------------	----

Thüringer Fernwasserversorgung  
Betrieb, Stauanlagen Ostthüringen

Seite 13 von 13

Messverfahren / Messpunkt (nach MKP)	Messpunktbeschreibung	letzte gültige Bezugsmessung		Art der Messstelle	Bemerkungen
		Messwert	Datum		
3.3.7 Inklinometermessung					
Block III	Messstelle im Block III (Teufe 1-14 m)		05.03.2008	Bohrung (abgeteuft)	HM
Block IV	Messstelle im Block IV (Teufe 1-15 m)		05.03.2008	Bohrung (abgeteuft)	HM
Block V	Messstelle im Block V (Teufe 1-20 m)		05.03.2008	Bohrung (abgeteuft)	HM
Block VIII	Messstelle im Block VIII (Teufe 1-19 m)		05.03.2008	Bohrung (abgeteuft)	HM
Block IV	Messstelle im Block IV (Teufe 1-21 m)		05.03.2008	Bohrung (abgeteuft)	SM
Block VII	Messstelle im Block VII (Teufe 1-25 m)		05.03.2008	Bohrung (abgeteuft)	SM
Block XIII	Messstelle im Block XIII (Teufe 1-26 m)		05.03.2008	Bohrung (abgeteuft)	SM

<b>3.3.10 Schwimmlothemessung und selbstzentrierende Sonde (ACD)</b>					
Block IV	SL befindet sich in Block 4 (Teufe 1,1-23,0 m)		08.05.2001	Huggenberger-Schwimmlot	HM
Block VI	SL befindet sich in Block 6 (Teufe 0,7-15,2 m)		10.05.2001	Huggenberger-Schwimmlot	HM



Messpunktübersicht für die Höhenmessung an  
der Hauptmauer Talsperre Weida

- Legende:
- Lage- und Höhenfestpunkt
  - Objektpunkt,  
Kopf- oder Mauerbolzen
  - fester Wechsellpunkt
  - Gerätestandpunkt

MAO, TS Weida, Anlage 11

Talsperre Weida, Messpunktübersicht für die Höhenmessung an der Hauptmauer, Anlage 5

Nr.	Art der Änderung	Datum	Name	Unterschrift
Talsperre Weida - Messpunktübersicht Nivellement Hauptmauer-Anschluss MB Fels neu				
Auftraggeber:  Thüringer Fernwasserversorgung Mehr als reines Wasser		Thüringer Fernwasserversorgung Haarbergstraße 37 99097 Erfurt		Koordinatensystem: lokal Höhensystem: - Maßstab: -
Auftrag-Nr.:	4629	Datum:		Bearbeiter:
Zeichn.-Nr.:	1	gemessen:	-	
Blatt :	1 von 1	gezeichnet:	18.01.2017	Leßke
				Unterschrift: