

Messanweisung „Objektspezifik“

Talsperre Hohenleuben (Reg.-Nr. 117)

Bearbeiter:
Herr Dipl.-Ing. (FH) Christian Gerhardt
Juni 2018

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 01.09.2015 zu dokumentieren.

20.09.2015 Einführung der Linien Nr. 8 und Nr. 9, Beobachtung ab 2016

29.06.2018 Richtung-Strecken-Messung für Festpunktkontrolle, Netzmessung

Inhalt

| | | |
|----------|--|----------|
| 1 | Anlagenbeschreibung | 6 |
| 2 | Allgemeine Grundsätze | 6 |
| 3 | Bezugssysteme | 7 |
| 3.1 | Höhensystem | 7 |
| 3.2 | Koordinatensystem | 7 |
| 4 | Messverfahren | 8 |
| 4.1 | Geometrischen Alignment Dammkrone | 8 |
| 4.1.1 | Messeinrichtung | 8 |
| 4.1.2 | Messmittel | 8 |
| 4.1.3 | Messungsdurchführung und Aufbereitung | 8 |
| 4.1.4 | Prüfung der Beobachtungspfeiler | 9 |
| 4.2 | Trigonometrische Lagemessung der luftseitigen Dammböschung und des Schachtüberfalls | 10 |
| 4.2.1 | Messeinrichtung | 10 |
| 4.2.2 | Messungsdurchführung | 11 |
| 4.3 | Trigonometrische Lagebestimmung der Beobachtungspfeiler nach Kontrollpunkten | 13 |
| 4.3.1 | Messeinrichtung | 13 |
| 4.3.2 | Messungsdurchführung | 14 |
| 4.4 | Mechanische Streckenmessung auf der Dammkrone | 15 |
| 4.4.1 | Messeinrichtung | 15 |
| 4.4.2 | Messmittel | 15 |
| 4.4.3 | Messungsdurchführung | 16 |
| 4.4.4 | Messergebnisse und Dokumentation | 17 |
| 4.5 | Elektromechanische Streckenmessung im Dammkörper | 18 |
| 4.5.1 | Messeinrichtung | 18 |
| 4.5.2 | Messmittel | 19 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 4.5.3 | Messungsdurchführung | 19 |
| 4.5.4 | Aufbereitung, Auswertung und Dokumentation | 20 |
| 4.6 | Geometrische Höhenmessung | 21 |
| 4.6.1 | Messeinrichtung | 21 |
| 4.6.2 | Auswertung..... | 21 |
| 4.7 | Höhenmessung mit Hydrostatischen Messsystem im Dammkörper... | 23 |
| 4.7.1 | Messeinrichtung | 23 |
| 4.7.2 | Messmittel | 24 |
| 4.7.3 | Messungsdurchführung | 24 |
| 4.7.4 | Aufbereitung, Auswertung und Dokumentation | 25 |
| 4.8 | Neigungsmessung mit Klinometer | 27 |
| 4.8.1 | Messeinrichtung | 27 |
| 4.8.2 | Messmittel | 27 |
| 4.8.3 | Messungsdurchführung | 27 |
| 4.8.4 | Aufbereitung, Auswertung und Dokumentation | 28 |
| 5 | Weitere Festlegungen | 29 |

Anlagen

| | |
|-----------|---|
| Anhang 01 | Zusammenstellung der Messverfahren |
| Anhang 02 | Messstellenübersicht Alignement |
| Anhang 03 | Messstellenübersicht Trigonometrische Lagenetzmessung |
| Anhang 04 | Netzbilder Trigonometrische Netzmessung |
| Anhang 05 | Messstellenübersicht mechanische Streckenmessung |
| Anhang 06 | Messstellenübersicht elektromechanische Streckenmessung |
| Anhang 07 | Messstellenübersicht Nivellementslinien 1 |
| Anhang 08 | Messstellenübersicht Nivellementslinien 2 |
| Anhang 09 | Messstellenübersicht Nivellementslinien 3 |
| Anhang 10 | Messstellenübersicht Nivellementslinien 4 |
| Anhang 11 | Messstellenübersicht Hydrostatische Höhenmessung |
| Anhang 12 | Messstellenverzeichnis zur Bauwerksüberwachung |

1 Anlagenbeschreibung

Lage und Zufahrt: Die Talsperre Hohenleuben befindet sich im Hauptschluss der Leuba östlich der Ortslage Hohenleuben.

Die Zufahrt erfolgt über die Verbindungsstraße Hohenleuben – Hohenölsen (L1083), Abzweig „Erich-Weinert-Straße“.

Konstruktive Grundlagen: Die Talsperre Hohenleuben wurde 1981 in Betrieb genommen. Das Absperrbauwerk besteht aus einem ca. 250 m langen Steinschütttdamm mit geneigter Lehminnendichtung. Zur Hochwasserentlastung dient ein auf der Schieberkammer am wasserseitigen Dammfuß freistehender Schachtüberfall, an den sich ein rechteckiges Hochwasserentlastungsgewölbe anschließt. Die Schieberkammer ist über ein Zugangsgewölbe begehbar.

Die Anlage ist in der Regel arbeitstäglich besetzt. Die Messungen und Kontrollen erfolgen durch den Stützpunkt Weida des Meisterbereiches Zeulenroda-Triebes entsprechend der Festlegungen des Messprogramms.

Das Talsperrenregister des Thüringer Landesverwaltungsamtes ordnet die Talsperre der Klasse 1 zu. Entsprechende Empfehlungen des Merkblattes DWA-M 514 und der DIN 19700:2004-07 sind berücksichtigt.

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 Talsperre Hohenleuben. 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 Hohenleuben 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 Höhennetz mit einem lokalen Bezugsniveau geschaffen.

Der Anschluss des Höhennetzes erfolgte einmalig an den Punkt 41 in Hohenölsen an der Kirche (Bestimmung am 02.03.1978 mit 376,306 mHN) der Nivellementsline II. Ordnung des SNN im Baltischen Höhensystem HN 76. Die Sicherung dieses Punktes erfolgt durch weitere Höhenfestpunkte im Landesnetz.

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

| Punkt-Nr. | Höhe [mHN] | Datum der Bestimmung |
|----------------------------|------------|----------------------|
| FP 1 MB 1100 (Ölsengrund) | 284,8143 | (09.10.2000) |
| FP 2 MB 5 (Brücke) | 281,8672 | (16.11.1978) |
| FP 3 MB 1 (Zugangsgewölbe) | 282,0407 | (28.11.1980). |

Die Umrechnung zum amtlichen Höhensystem beträgt:

$$\text{NHN (DHHN92)} = \text{HN}_{(\text{lokal})} + 0,134 \text{ m}$$

$$\text{NHN (DHHN2016)} = \text{NHN (DHHN92)} + 0,014 \text{ m}$$

3.2 Koordinatensystem

Im Talsperrenbereich wird ein lokales, rechtwinklig-ebenes, geodätisches Koordinatensystem verwendet.

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

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

Das Koordinatensystem wurde während der Bauzeit durch die Punkte A II_(neu) (Ursprung) und A I_(neu) (Richtung) definiert.

Der Punkt A II_(neu) (Nullpunkt) mit den Koordinaten $x = 5000$ und $y = 1000$ ist noch vorhanden.

4 Messverfahren

4.1 Geometrischen Alignement Dammkrone

4.1.1 Messeinrichtung

Die Messeinrichtung besteht aus den Beobachtungspfeilern A I und A II und den Objektpunkten AI 1 – AI 6 im Bereich der Dammkrone (siehe Messstellenübersicht Anhang 2).

Beobachtungspfeiler:

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

Objektpunkte:

AI 1 – AI 6, Setzkegel unter gusseiserner Straßenkappe parallel zur Dammachse

4.1.2 Messmittel

Freiberger 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- und Dienstgebäude Zeulenroda

4.1.3 Messungsdurchführung und Aufbereitung

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 einer Instrumentenaufstellung auszuführen.

Grundzielung von A I nach A II; Einweisung AI 6 – AI 1

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

Die Einweisung ist bei einspielender Koinzidenzlibelle vorzunehmen.

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 Messverfahren 4.3 durchgeführt.

Neigungsmessung

Die Senkrechtstellung der Beobachtungspfeiler wird durch Neigungsmessung (Messverfahren 4.8) kontrolliert.

Höhenmessung

Die Höhenpunkte an den Beobachtungspfeilern werden im Messverfahren 4.6 bestimmt.

Korrekturen beim Alignement

Werden signifikante Lageverschiebungen quer zur Alignementsebene aus den unter 4.1.4 aufgeführten Verfahren festgestellt, sind diese bei TFW anzuzeigen und zu bewerten sowie ggf. beim Alignement als Korrekturen zu berücksichtigen.

4.2 Trigonometrische Lagemessung der luftseitigen Dammböschung und des Schachtüberfalls

4.2.1 Messeinrichtung

Das Netz besteht aus den Beobachtungspfeilern A I, A II und dem Kontroll- und Beobachtungspfeiler K I.2 und den Objektpunkten im Bereich luftseitigen Dammböschung und dem Schachtüberfall (siehe Messstellenübersicht, Anhang 3 und Netzbild, Anhang 4). Die auf den Standpunkten zu messenden Zielpunkte sind im Messstellenverzeichnis Anhang 12 aufgeführt.

Die Vermarkung und Ausstattung wurde wie nachstehend ausgeführt.

- Beobachtungspfeiler: A I, A II und K I.2
Doppelrohrpfeiler mit Freiburger Zwangszentrierung und Dreifuß mit Prismenträger und Präzisionsprisma (Eigentum der TFW)

Die Objektpunkte wurden wie folgt angeordnet und vermarkt:

- Objektpunkte: M 1 – M 3
auf den Messkammerdächern
Freiburger Zwangszentrierung und Dreifuß mit Prismenträger und Präzisionsprisma (Eigentum der TFW)
- Objektpunkte: T 1 und T 2' (aus Anzielung T 2_{rechts} und T 2_{links}) geodätische Mauerzielbolzen mit abschraubbarem Zielmarkenkopf (Eigentum der TFW),
am Schachtüberfall
Doppelprisma (T 3)

Hinweis: Die Objektpunkte T 1, T 2_{rechts} und T 2_{links} und das Doppelprisma befinden sich im Bereich des Überfalls. Eine Beobachtung ist nur bei entsprechenden Wasserständen möglich.

Die Beobachtungspfeiler werden als fest bzw. unbeweglich so lange angenommen, bis bei den Kontrollmessungen zu den Sicherungspunkten signifikante Abweichungen festgestellt werden. Notwendige Bewertungen werden an die jeweilige Situation angepasst.

Die Dreifüße mit Prismenträger und Präzisionsprisma sind Eigentum der TFW und sind den Beobachtungspunkten zugeordnet.

Messmittelprüfung:

Elektrooptischer Distanzmesser

vor Beginn und nach Ende einer
Messkampagne

- Prüfung entsprechend der Bedienungsanleitung
mit Vergleichsmessung auf einer Prüfstrecke

Zielzeichenausrüstung und Re- flektorprismen

vor Arbeitsbeginn einer
Komplexmessung

- Zielmarkenexzentrizität
- Nullpunktfehler

täglich

- Dosenlibelle

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

4.2.2 Messungsdurchführung

Allgemeines

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 Anhang 4). Die Zielpunkte am Absperrbauwerk werden von den Beobachtungspfeilern aus, mit mindestens 2 Anschlussrichtungen, beobachtet und deren Lage durch Vorwärtseinschneiden (nur T 1, T 2) bestimmt.

Die Lagebestimmung der Objektpunkte ist mit mindestens drei Instrumentenaufstellungen auszuführen.

| Grundzielung | | Anzielung |
|--------------|------|--|
| von | nach | |
| A I | A II | K I.2, M 1, M 2, M 3, A II |
| K I.2 | A II | A I, T 1, T 2 _{links} (T 2'), T 3, A II |
| A II | A I | K I.2, M 3, M 2, M 1, T 2 _{rechts} (T 2'), T 1, T 3, A I |

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.

Die Messwerte sind in Feldbücher einzutragen bzw. bei automatischer Feldregistrierung in Drucklisten nachzuweisen. Die Messprotokolle sind mit der Bezeichnung des Objektes, des Messverfahrens, der Messmittel, den meteorologischen Bedingungen, sowie mit Datum, Uhrzeit und Namen des Beobachters zu versehen.

Richtungsmessung

Die Messungen werden entsprechend MA – RSM in 3 Vollsätzen und 2 Fernrohrlagen, 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 (MA – RSM G), 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.

Die Berechnung der Punktkoordinaten erfolgt mittels Vorwärtseinschneiden (T 1, T 2) sowie durch polares Anhängen mit anschließender Ausgleichung (T 3) und den in Anhang 12 aufgeführten Bezugsgrößen.

4.3 Trigonometrische Lagebestimmung der Beobachtungspfeiler nach Kontrollpunkten

4.3.1 Messeinrichtung

Für die Beobachtungspfeiler A I, A II und dem Kontroll- und Beobachtungspfeiler K I.2 erfolgt die Lagebestimmung über benachbarten Kontrollpunkte durch „Netzmessung mit freier Ausgleichung und Ausgleichung unter Zwang“.

Die Anordnung der Kontrollpunkte und deren Anzielung sind der Messstellenübersicht, Anhang 3 und Netzbild, Anhang 4 zu entnehmen. Die auf den Standpunkten zu messenden Zielpunkte sind im Messstellenverzeichnis Anhang 12 aufgeführt.

Die Vermarkung und Ausstattung wurde wie nachstehend ausgeführt.

- Beobachtungspfeiler: A I, A II und K I.2
Doppelrohrpfeiler mit Freiburger Zwangszentrierung und Dreifuß mit Prismenträger und Präzisionsprisma (Eigentum der TFW)

Die Kontrollpfeiler wurden wie folgt angeordnet und vermarkt:

- Kontrollpfeiler:
 - Bereich linker Hang K I.1 und K I.2
geodätischer Kontrollpunktpfeiler mit Vertikalzentrierbolzen mit Zieltafel für Kontrollpunkte, Präzisionsprismen (Eigentum der TFW), Mini-Prismenstab mit Steckzapfen
 - Bereich rechter Hang K II.1 - K II.3
geodätischer Kontrollpunktpfeiler mit Vertikalzentrierbolzen mit Zieltafel für Kontrollpunkte, Präzisionsprismen (Eigentum der TFW), Mini-Prismenstab mit Steckzapfen

Die Zielmarken, Zieltafeln und Prismen sind Eigentum der TFW und sind den Beobachtungspunkten zugeordnet.

Die Messmittelprüfung erfolgt nach Punkt 4.2.1.

4.3.2 Messungsdurchführung

Allgemeines

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 Anhang 4).

Die Lagebestimmung der Festpunktpfeiler ist in mindestens drei Instrumentenaufstellungen auszuführen

| Grundzielung | | Anzielung |
|--------------|------|------------------------------------|
| von | nach | |
| A I | A II | K I.1, K I.2, K I.3, A II |
| K I.2 | A II | A I, K I.1, K I.3, A II |
| A II | A I | K I.2, K II.3, K II.2, K II.1, A I |

Auf den Pfeilern werden Richtungs- und Streckenmessungen reflektorlos (mit Reflexfolie) zu den benachbarten Kontrollpunkten sowie mittels Präzisionsprismen zu den Festpunkten (A I, A II, K I.2) 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.

Die Messwerte sind in Feldbücher einzutragen bzw. bei automatischer Feldregistrierung in Drucklisten nachzuweisen. Die Messprotokolle sind mit der Bezeichnung des Objektes, des Messverfahrens, der Messmittel, den meteorologischen Bedingungen, sowie mit Datum, Uhrzeit und Namen des Beobachters zu versehen.

Richtungsmessung

Die Messungen werden entsprechend MA – RSM in 3 Vollsätzen und 2 Fernrohlagen, 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 (MA – RSM G), 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.

Die Koordinaten der Beobachtungspfeiler werden als fest (unbeweglich) angenommen, bis sich in der freien Ausgleichung signifikante Veränderungen der Lage aufzeigen. Die Grundlage bildet die Nullmessung vom 19. September 1980. Zu beachten ist hierbei, dass die Berechnung der Koordinaten aus der Bezugsmessung mittels Rückwärtsschnitt über die Kontrollpunkte erfolgte.

4.4 Mechanische Streckenmessung auf der Dammkrone

4.4.1 Messeinrichtung

Die Lagebestimmung der Alignementspunkte auf der Dammkrone längs der Dammachse erfolgt mittels mechanischer Streckenmessung. Die Lage der Alignementspunkte und der zur Messung benötigten Hilfspunkte sind in der Messstellenübersicht Anhang 5 dargestellt.

Die Vermarkung und Ausstattung wurde wie nachstehend ausgeführt.

Der Bezugspunkt Punkt B wurden wie folgt angeordnet und vermarkt:

| | |
|---|---|
| Bezugspunkt: (rechte Dammseite, Dammkrone) | Punkt B, Betonfundament mit Messmarke aus Edelstahl |
|---|---|

Als Objektpunkte werden genutzt:

| | |
|-----------------------------------|---|
| Alignementspunkte: (Dammkrone) | Al 1 – Al 6, Setzkegel unter gusseiserner Straßenkappe parallel zur Dammachse |
|-----------------------------------|---|

Die Hilfspunkte bestehen aus:

| | |
|-----------------------------|--|
| Hilfspunkte: (Dammkrone) | Punkt A, HP 1 – HP 5, Betonfundament mit Messmarke aus Edelstahl |
|-----------------------------|--|

4.4.2 Messmittel

Als Messmittel dienen:

Ein Invar-Messband (24 m) Nr. 40 1971 mit Federdynamometer, ein Jäderinzapfen mit Konushülse und ein Thermometer (Eigentum der TFW).

4.4.3 Messungsdurchführung

Der Jäderinzapfen ist so auf dem Setzkegel aufzusetzen, dass seine Messfläche rechtwinklig zur Dammachse steht. Das Invar-Messband (24 m) ist mit seinem Anhaltemaß an der Messmarkierung (fester Messpunkt) oder am Jäderinzapfen anzuhalten. Anschließend erfolgt die Vorspannung des Messbandes auf 50 N (5 kp) mit Hilfe des Federdynamometers.

Zu einer Messung gehören zwei Ablesungen. Die Ablesung erfolgt am letzten Dezimeterabschnitt der Hauptteilung, der in Millimeter geteilt ist. Zur Ausschaltung einer Exzentrizität des Jäderinzapfens, ist dieser um 200 gon zu drehen und die Ablesung zu wiederholen. Die Ergebnisse sind zu mitteln und in das Messformular einzutragen. Die entsprechenden Temperaturen sind zu dokumentieren.

Die Messung ist als Hin- und Rückmessung auszuführen.

Genauigkeitsanforderung:

$\sigma_d = 0,25 \dots 0,33 \text{ mm}$ (Standardabweichung einer gemessenen Strecke)
(Streckenlänge 15 bzw. 20 m)

Zur Kontrolle während der Messung dienen folgende zulässige Messabweichungen:

Zulässige Differenzen der einfachen Hin- und Rückmessung einer Strecke

$$D_{\text{zul}} = 1,2 \text{ mm} \quad (S = 0,95)$$

Korrektur aus Teilungsabweichung:

Für die Korrektur ist stets die letzte, gültige Kalibriertabelle zu verwenden.

Das verwendete Invar-Messband (24 m) Nr. 40.71 20 zeigt nach der letzten Kalibrierung folgende Abweichungen in Teilungsabschnitten.

| | | | | |
|-------------------|------|------|------|------|
| s (m) = | 14 | 15 | 19 | 20 |
| Δl (mm) = | 1,47 | 1,55 | 1,97 | 2,11 |

Korrektur aus Temperaturänderungen:

Die Temperaturkorrektur wird aus der bekannten physikalischen Gleichung berechnet:

$$k_t = \alpha \cdot l \cdot (t - t_0)$$

mit α thermischer Ausdehnungskoeffizient (Invarband = $4 \cdot 10^{-7} \text{ grad}^{-1}$)
 l Messlänge in m
 t_0 Bezugstemperatur $t_0 = 20^\circ\text{C}$

t Messtemperatur

Prüfung der erreichten Genauigkeit

Nach der Berücksichtigung aller anzubringenden Korrekturen erfolgt Prüfung der erreichten Genauigkeit durch Berechnung der Strecken- Standardabweichung aus Differenzen der Hin- und Rückmessung

$$s_d = \sqrt{\frac{\sum dd}{4n}} \quad \text{mit } n_f = n \text{ Freiheitsgraden}$$

4.4.4 Messergebnisse und Dokumentation

Die Auswertung muss zu widerspruchsfreien Messergebnissen führen und nachvollziehbar sein.

Nachweis der Berechnungen in Formularen bzw. Drucklisten und Tabellen (erforderliche Rechenschärfe 0,01 mm).

Die Messergebnisse (Strecken d) und deren Differenzen gegenüber der Bezugsmessung sind in den vorhandenen Ergebnistabellen und mit vereinbarter graphischen Darstellung termingerecht und vollständig zu übergeben. Die Form der Ergebnistabellen und der graphischen Darstellung werden vom Auftraggeber festgelegt. Auf den Ergebnistabellen ist die Messeinrichtung in einer Skizze lagemäßig darzustellen.

Die Übergabe der Messergebnisse hat in schriftlicher Form und auf einem Datenträger zu erfolgen. Die übergebenen Messergebnisse sind zu erläutern.

Die Dokumentation der Vermessung muss sicherstellen, dass die Vermessung und Auswertung nachvollzogen werden können.

Die Dokumentation muss beinhalten:

- die Messergebnisse;
- die skizzierte Darstellung der durchgeführten Messungen;
- Nachweis der Messdaten (originäre Messwerte);
- Nachweis der Aufbereitung;
- Genauigkeitsnachweis;
- Angaben zur Auswertung (unter anderen: verwendete Programme, Eingabe- und Bearbeitungsprotokolle);
- Angaben über äußere Umstände, die für die Vermessung von Bedeutung sind;
- Angaben über das benutzte Messinstrumentarium;
- Erläuterungsbericht mit messtechnischer Bewertung.

4.5 Elektromechanische Streckenmessung im Dammkörper

4.5.1 Messeinrichtung

Die Messeinrichtungen zur Elektromechanischen Streckenmessung sind in der Messstellenübersicht Anhang 6 dargestellt. Sie bestehen aus den Messkammern 1, 2 und 3 in der Dammböschung, den nichtmetallischen Führungsrohren quer zur Dammkrone aus den Messkammern, den Objektpunkten im Dammkörper in Form von Aluminiumplatten, die um die Führungsrohre angeordnet sind und den Seilzugeinrichtungen mit Umlenkrolle für den Transport des Sondensenders oder der beweglichen Überlaufschlauchwaage in den Rohrbahnen auf den Tischen der Messkammern.

Die Bestimmung der äußeren Bezugspunkte M 1 – M 3 auf den Messkammern erfolgt über die Beobachtungspfeiler A I und A II nach dem Messverfahren 4.2 mittels Vorwärtseinschnitt.

Die Vermarkung und Ausstattung wurde wie nachstehend ausgeführt.

- äußere Bezugspunkte: M 1 - M 3, vermarkt auf Messkammer mit Freiburger Zwangszentrierung, Zeiss-Zieltafelausstattung bzw. Dreifuß mit Prismenträger und Präzisionsprisma und Kupferabdeckung auf den Messkammern und Verlängerung mit Lotaufhängung in der Messkammer
- innere Bezugspunkte: RA 1 – RA 3 Rohrbahnanfang in den Messkammer

MM 1 – MM 3 vermarkt mit Messingmarke in Rohrverlängerung auf Messtisch der Messkammer (Ablesemarken, zur Verbesserung der Ablesung)
- Objektpunkte:

| | |
|----------------------|-----------|
| Messquerschnitt 0+90 | Punkt-Nr. |
| Messkammer 1 | P 1 - P 9 |
| Messkammer 2 | P 1 - P 7 |
| Messkammer 3 | P 1 - P 4 |

gelochte Aluminiumplatte, mit Betonfundament im Dammkörper

4.5.2 Messmittel

Zur Messung wird ein Setzungs- und Verschiebungsmessgerät EMS (Glötzl-sonde) mit integriertem Messband und Zubehör sowie ein Lot eingesetzt (Eigentum der TFW).

Die Messmittelprüfung der EMS Glötzlsonde erfolgt nach Gebrauchsanleitung, die Nullpunktbestimmung wird auf einer Prüfeinrichtung der TFW, Genauigkeit $\sigma \leq 2 \text{ mm}$ durchgeführt.

Der Messbandvergleich ist mittels einem kompariertem Bandmaß oder einer Vergleichsstrecke an der Talsperre Hohenleuben durchzuführen.

4.5.3 Messungsdurchführung

Allgemeines

Die Lagebestimmung der Objektpunkte in Abszissenrichtung des Koordinatensystems beruht auf der Ortung durch eine bewegliche Sonde mit Sender.

Die Strecke zwischen dem georteten Messpunkt und dem Bezugspunkt RA oder MM in der Messkammer wird mit einem Stahlbandmaß gemessen.

Vorbereitung

Lagebestimmung des Sondennullpunktes (Offset) zum georteten Messpunkt (Mittel aus 3facher Bestimmung $\sigma \leq 2,5 \text{ mm}$) mittels Prüfeinrichtung.

Bestimmung der Messmarke MM (Messmarkenabstand) vom äußeren Bezugspunkt M mittels Lotung und Messband auf dem Tisch der Messkammer ($\sigma \leq 2,0 \text{ mm}$). Aufbau der Messmittel auf dem Tisch.

Messung

Bewegung der Radiosonde mit Messband zum Objektpunkt, Messband so viele Minuten temperieren lassen wie der Temperaturunterschied (Luft in Messkammer zu $6 \text{ }^{\circ}\text{C}$) beträgt, Ortung nach Gebrauchsanleitung im Hingang mit Streckenmessung, dabei auf ausreichende Zugspannung (50 N, ohne Messung mit Federdynamometer) achten.

Ablesung an der Messmarke auf dem Tisch auf mm, zweifache Wiederholung in gleicher Richtung. Analoge Messung aller Objektpunkte in einer Rohrbahn.

Genauigkeitsanforderung

$$\sigma_x \leq 5,0 \text{ mm} \quad (\text{Bezug auf die Festpunkte})$$

Kontroll- und Genauigkeitsmaße

Die zulässige Spannweite R einer dreifach bestimmten Strecke sollte $R \leq 10 \text{ mm}$ sein.

4.5.4 Aufbereitung, Auswertung und Dokumentation

Nachweis der Berechnungen in Formularen bzw. Drucklisten und Tabellen (erforderliche Rechenschärfe 0,1 mm)

Mittelung der Streckenablesungen und Berechnung der gesuchten Strecken aus Streckenmittel und Offset des Sondennullpunktes.

Aus der x-Koordinate des äußeren Bezugspunktes M (Messverfahren 4.2), der berechneten Strecke und dem Abszissenunterschied M (äußerer Bezugspunkt) – MM (Messmarkenabstand) wird die Koordinate x des Objektpunktes erhalten.

Die Auswertung muss zu widerspruchsfreien Messergebnissen führen und nachvollziehbar sein.

Die Messergebnisse (Strecken d) und deren Differenzen gegenüber der Bezugsmessung sowie weitere Auswertungen sind in den vorhandenen Ergebnistabellen und mit vereinbarter graphischer Darstellung termingerecht und vollständig zu übergeben. Die Form der Ergebnistabellen und der graphischen Darstellung werden vom Auftraggeber festgelegt. Auf den Ergebnistabellen ist die Messeinrichtung in einer Skizze lagemäßig darzustellen. Die Übergabe der Messergebnisse hat in schriftlicher Form und auf einem Datenträger zu erfolgen. Die übergebenen Messergebnisse sind zu erläutern.

Die Dokumentation der Vermessung muss sicherstellen, dass die Vermessung und Auswertung nachvollzogen werden können.

Die Dokumentation muss beinhalten:

- die Messergebnisse;
- die skizzierte Darstellung der durchgeführten Messungen;
- Nachweis der Messdaten (originäre Messwerte);
- Nachweis der Aufbereitung;
- Genauigkeitsnachweis;
- Angaben zur Auswertung (unter anderen: verwendete Programme, Eingabe- und Bearbeitungsprotokolle);
- Angaben über äußere Umstände, die für die Vermessung von Bedeutung sind;
- Angaben über das benutzte Messinstrumentarium;
- Erläuterungsbericht mit messtechnischer Bewertung.

4.6 Geometrische Höhenmessung

Allgemeines

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

Zwischenblicke sind zulässig, wenn jeder Punkt im Hin- und Rückweg beobachtet wird (zum Beispiel im Zugangsgewölbe der Talsperre Hohenleuben).

4.6.1 Messeinrichtung

Die nivellitische Verbindung der Höhenpunkte sind entsprechend dem derzeitigen Stand in Netzskizzen dargestellt (Anhang 7 - 10). Eine Zusammenstellung der Nivellementslinien enthält Anhang 1.

Hinweis:

Die Nivellementslinien Nr. 8 und Nr. 9 sind seit dem Jahr 2016 mit festen Wechsellpunkten vermarktet. Mit den beiden zusätzlichen Linien werden die Punkte MB 325 (5238 9 03250) und MB 326 (5238 9 03260) in das Netz der Talsperre eingebunden. Beide Punkte sind Höhenfestpunkte 3. Ordnung im Landesnetz.

Die Linie Nr. 8 führt vom MB 326 (Landesnetz) im Bereich der Einmündung der Landstraße zum MB 1 am Zugangsgewölbe.

Die Linie Nr. 9 beginnt am Punkt MB 325 (Landesnetz) am Dienstgebäude und schließt am KB H3 im Bereich der Dammkrone ab.

Messmittel:

- Präzisionsnivellier oder Digitalnivellier (zum Beispiel Leica DNA 03) entsprechender Genauigkeitsklasse
- Präzisions-Nivellierlatten (System Leica, Eigentum TFW), Lattenhalterung, Stativ, Bodenplatten, erforderlichenfalls vermarkte Wechsellpunkte

4.6.2 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 Restklaffungen an den Stützpunkten sind 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 betrachteten Festpunkte der Bezugsepoche als Ausgleichung mit Zwang auszuführen. Als Anschlusspunkt gilt:

FP 2 MB 5 Brücke

c) *unvollständige 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.

4.7 Höhenmessung mit Hydrostatischen Messsystem im Dammkörper

Allgemeines

Die Messung ersetzt die bis 2002 durchgeführte Hydrostatische Höhenmessung mit der beweglichen Schlauchwaage.

Die Höhenmessung der Bezugspunkte ist vor Beginn der Messungen auszuführen.

4.7.1 Messeinrichtung

Die Messeinrichtungen zur Hydrostatischen Höhenmessung sind in der Messstellenübersicht Anhang 11 dargestellt. Die Messpunkte entsprechen den Messpunkten der elektromechanischen Streckenmessung (Messverfahren 4.5). Zusätzlich zu diesen Messpunkten wurden in der Messbahn 1 (Messkammer 1) zwischen den Stationen 1 bis 7 auf halbem Abstand (5,0 m) weitere Messpunkte festgelegt. Gleiches gilt für die Messbahn 2 (Messkammer 2). Hier befinden sich zwischen den Stationen 1 bis 5 auf halbem Abstand ebenfalls zusätzliche Messpunkte. Messkammer, Rohrbahn, Seilzug, wasserseitige Umlenkrolle und luftseitige Kurbeleinrichtung werden für beide Messverfahren genutzt.

Die Bestimmung der äußeren Bezugspunkte MB MK 1 - MB MK 3 erfolgt über die Geometrische Höhenmessung nach dem Messverfahren 4.6 Als Bezugspunkt gilt hier MB 5 (Brücke).

Der Höhenunterschied zwischen MB MK 1 - 3 und MB MK 1.2 - 3.2 wurde einmalig bestimmt und ist in der Messstellenübersicht Anhang 12 festgehalten.

Die Vermarkung und Ausstattung wurde wie nachstehend ausgeführt.

| | | |
|---|---|--------------------|
| - äußere Bezugspunkte: (Eingangsbereich der Messkammer) | MB MK 1 – MB MK 3, Messingbolzen | |
| | MB MK 1.2 – MB MK 3.2, Messingbolzen (Kontrollpunkte für die Nutzung der Glötzl- Sonde) | |
| | Messkammer | Punktnummer |
| | 1 | MB MK 1, MB MK 1.2 |
| | 2 | MB MK 2, MB MK 2.2 |
| | 3 | MB MK 3, MB MK 3.2 |
| - Objektpunkte | Messquerschnitt 0+90 | |
| | Messkammer | Messpunktnummer |
| | 1 | 0 - 9 |
| | 2 | 0 - 7 |
| | 3 | 0 - 4 |

4.7.2 Messmittel

Hydrostatisches Setzungsmessgerät HPG (Glötzl-Sonde) mit Vielfach-Messgerät VMG 14.2, Anschlagmittel, Halterungen für Sonde auf Messingbolzen (Eigentum der TFW).

Die Prüfung des Hydrostatischen Setzungsmessgerätes erfolgt nach Gebrauchsanleitung und über die Messung der Referenzhöhen an den Messkammern.

Hinweise und Sicherheitsvorschriften zum Vielfachmessgerät VMG sind der Bedienungsanleitung zu entnehmen.

4.7.3 Messungsdurchführung

Vorbereitung

Der pneumatische Schaltkreis ist mit einem Druck von 2 bar zu beauflagen (Arbeitsdruck min. 1,5 bar – max. 2,5 bar).

Das Gerät ist stabil aufzustellen und die benötigte Leitungslänge abzutrommeln. Mit Hilfe der Trommelbremse ist die Trommel in der Messlage zu arretieren. An

der Messkammer sind über den Referenzpunkten die Sondenhalterungen anzubringen und mit der aufgelegten Sonde auf dem Messpunkten zu horizontieren.

Messung

Einschalten des Anzeigegerätes und nach einer Wartezeit von 2 bis 5 Minuten ist die Sonde auf dem Bezugsmesspunkt MB MK 1 – 3 zu platzieren. Es erfolgt das Durchführen des Nullpunktabgleiches mit anschließender Messung der Referenzhöhe durch Auflegen der Sonde auf den Messpunkt MB MK 1.2 – MB MK 3.2.

Bei Abweichung der gemessenen Höhe von der Referenzhöhe $\geq \pm 2$ mm ist der Druck im pneumatischen Schaltkreis zu überprüfen und der automatische Nullpunktabgleich zu wiederholen.

Die Sonde wird mittels Seilzug und Messband entsprechend der Entfernung zum Messpunkt gebracht. Nach Stabilisierung der Werte wird der Messwert notiert bzw. abgespeichert. Die Messung erfolgt als Hin- und Rückmessung. Nach Vervollständigen aller Werte im Führungsrohr wird die Referenzhöhe bestimmt und die Sonde wieder auf dem Bezugspunkt platziert. Die gemessene Höhe am Bezugspunkt sollte wieder den Wert 0,000 m annehmen.

Die Abweichungen vom Nullpunkt bzw. von der Referenzhöhe dürfen max. ± 2 mm betragen, ansonsten ist die Messung zu wiederholen.

Genauigkeitsforderung

$$\sigma_H \leq 2,5 \text{ mm (Bezug auf die Festpunkte)}$$

Kontroll- und Genauigkeitsmaße

Die zulässige Differenz der Doppelmessung der Objektpunkte beträgt $D_{\max} = 5 \text{ mm}$ ($S = 0.95$).

4.7.4 Aufbereitung, Auswertung und Dokumentation

Nachweis der Berechnungen in Formularen bzw. Drucklisten und Tabellen (erforderliche Rechenschärfe 0,1 mm)

Mit der gemittelten Höhenmessung und der zum gleichen Messtermin gemessenen Höhe des Bezugspunktes sind die Höhen der Messpunkte zu berechnen.

Die Auswertung muss zu widerspruchsfreien Messergebnissen führen und nachvollziehbar sein.

Die Messergebnisse und deren Differenzen gegenüber der Bezugsmessung sowie weitere Auswertungen sind in den vorhandenen Ergebnistabellen und mit vereinbarter graphischer Darstellung termingerecht und vollständig zu übergeben. Die Form der Ergebnistabellen und der graphischen Darstellung werden

vom Auftraggeber festgelegt. Auf den Ergebnistabellen ist die Messeinrichtung in einer Skizze lagemäßig darzustellen.

Die Übergabe der Messergebnisse hat in schriftlicher Form und auf einem Datenträger zu erfolgen. Die übergebenen Messergebnisse sind zu erläutern.

Die Dokumentation der Vermessung muss sicherstellen, dass die Vermessung und Auswertung nachvollzogen werden können.

Die Dokumentation muss beinhalten:

- die Messergebnisse;
- die skizzierte Darstellung der durchgeführten Messungen;
- Nachweis der Messdaten (originäre Messwerte);
- Nachweis der Aufbereitung;
- Genauigkeitsnachweis;
- Angaben zur Auswertung (unter anderen: verwendete Programme,- Eingabe- und Bearbeitungsprotokolle);
- Angaben über äußere Umstände, die für die Vermessung von Bedeutung sind;
- Angaben über das benutzte Messinstrumentarium;
- Erläuterungsbericht mit messtechnischer Bewertung.

4.8 Neigungsmessung mit Klinometer

4.8.1 Messeinrichtung

| | |
|----------------------|---|
| Beobachtungspfeiler: | A I, Al II und K I.2, Doppelrohrpfeiler mit Freiburger Zwangszentrierung |
| Objektpunkte: | Al 1 – Al 6, Setzkegel unter gusseiserner Straßenkappe parallel zur Mauerachse (bei Nutzung des Geometrischen Alignements) |

4.8.2 Messmittel

Mechanischer Setzkegelneigungsmesser (Klinometer Fa. FPM) und Aufsetzkegel sowie Setzkegel auf Dreifuß, Elektronischer Setzkegelneigungsmesser (Eigentum der TFW)

Messmittelprüfung:

Klinometer

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

Setzkegel auf Dreifuß

- Standfüße: feste Arretierung
- Kegel: sauber und staubfrei

4.8.3 Messungsdurchführung

Grundlegende technologische Festlegungen zur Neigungsmessung beinhaltet die Messanweisung zur Horizontalverschiebungsmessung „Grundlagen – Geometrisches Alignement“ (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 (Messung Wasserseite/Luftseite und rechter Hang/linker Hang).

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 des Bezugspunktes MB 5 sind die Punkte KB A I, MB 1100, MB 2001 (TB rechts) zu verwenden.

Als Referenzstrecken werden die Schrägstrecken zwischen A I – A II; A I – K I.2 und A II – K I.2 festgelegt.

Die Nivellementslinien Nr. 8 und Nr. 9 wurden im Jahr 2016 mit festen Wechsellpunkten vermarktet. Mit den beiden zusätzlichen Linien werden die Punkte MB 325 (5238 9 03250) und MB 326 (5238 9 03260) in das Netz der Talsperre eingebunden. Beide Punkte sind Höhenfestpunkte 3. Ordnung im Landesnetz.

Die Linie Nr. 8 führt vom MB 326 (Landesnetz) im Bereich der Einmündung der Landstraße zum MB 1 am Zugangsgewölbe.

Die Linie Nr. 9 beginnt am Punkt MB 325 (Landesnetz) am Dienstgebäude und schließt am KB H3 im Bereich der Dammkrone ab.

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

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

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

Zusammenstellung der Messverfahren

Zusammenstellung der Trigonometrischen Messverfahren

| Messverfahren nach MAO | Beschreibung | Anzahl der Messpunkte | Anzahl der Aufstellungen |
|------------------------|---|-----------------------|--------------------------|
| 4.1 | Geometrisches Alignement Dammkrone von A I zu A II Al 6 – Al 1 | 6 | 1 |
| 4.2 | Trigonometrische Lagemessung der luftseitigen Dammböschung und des Schachtüberfalls von A I zu A II K I.2, M 1, M 2, M 3, A II von K I.2 zu A II A I, T 1, T2 _{links} (T2'), A II von A II zu A I K I.2, M 3, M 2, M 1, T2 _{rechts} (T2'), T 1, A I | 16 | 3 |
| 4.3 | Trigonometrische Lagebestimmung der Beobachtungspfeiler nach Kontrollpunkten von A I zu A II K I.1, K I.2, K I.3, A II von K I.2 zu A II A I, K I.1, K I.3, A II von A II zu A I K I.2, K II.3, K II.2, K II.1, A I | 13 | 3 |

Zusammenstellung der Messverfahren zur Streckenmessung

| Messverfahren nach MAO | Beschreibung | Anzahl der Messpunkte | Anzahl der Aufstellungen | Länge d. Messweges (einfach) in m |
|------------------------|---|-----------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| 4.4 | Mechanische Streckenmessung auf der Dammkrone Punkt B, Punkt A, Al 1 - Al 6 mit Zwischenpunkten ZP | 13 | 12 | 209,00 |
| 4.5 | Elektromechanische Streckenmessung im Dammkörper Messkammer 1 1.0 – 1.9 Messkammer 2 2.0 – 2.7 Messkammer 3 3.0 – 3.4 | 10 8 5 | | 74,30 49,00 17,60 |

Zusammenstellung der Nivellementslinien

| Messverfahren nach MAO | Beschreibung | Anzahl der Messpunkte | Länge d. Messweges (einfach) in km, ca. |
|--|---|-----------------------|---|
| 4.6-1 Linie Nr. 1 | Geometrische Höhenmessung „Anschluss Talsperre“ PB 11, MB 1100 (Ölsengrund), MB 5 (Brücke) und zurück | 3 | 0,65 |

| Mess- verfahren nach MAO | Beschreibung | Anzahl der Mess- punkte | Länge d. Mess- weges (einfach) in km, ca. |
|--------------------------------|---|----------------------------------|--|
| 4.6-2 | Geometrische Höhenmessung „Anschluss Zugangsgewölbe“ | | |
| Linie Nr. 2 | MB 1100, MB 5, MB 2001 (Sohlriegel, Pegelstrecke rechts), MB 1006 (Pegel), MB 2 (Pumpstation), MB 2002 (Tosbeckenflügelmauer, links), MB 1 (Zugangsgewölbe) und zurück | 7 | 0,36 |
| 4.6-3 | Geometrische Höhenmessung „Talsperrenbereich, Dammkrone“ | | |
| Linie Nr. 3 | MB 1, MB 2, KB H1, KB H2, KB H3 und zurück | 5 | 0,28 |
| Strecke Nr. 2 | MB 1, MB MK 1 (Messkammer 1) und zurück | 2 | 0,05 |
| Strecke Nr. 3 | KB H1, MB MK 2 (Messkammer 2) und zurück | 2 | 0,10 |
| Strecke Nr. 4 | KB H2, MB MK 3 (Messkammer 3) und zurück | 2 | 0,17 |
| Linie Nr. 4 | KB H3, AI 6 – AI 1, KB H4 und zurück | 8 | 0,25 |
| 4.6-4 | Geometrische Höhenmessung „Zugangsgewölbe“ | | |
| Strecke Nr. 5 | MB 1, Feld 16 SB 2 und zurück | 2 | 0,02 |
| Linie Nr. 5 | F 16 SB 2, F 15 SB 2 mit ZB F 16 SB 1, F 14 SB 2 mit ZB F 15 SB 1, F 13 SB 2 mit ZB F 14 SB 1, F 12 SB 2 mit ZB F 13 SB 1, F 11 SB 2 mit ZB F 12 SB 1, F 10 SB 2 mit ZB F 11 SB 1, F 9 SB 2 mit ZB F 10 SB 1, F 8 SB 2 mit ZB F 9 SB 1, F 7 SB 2 mit ZB F 8 SB 1, F 6 SB 2 mit ZB F 7 SB 1, F 5 SB 2 mit ZB F 6 SB 1, F 4 SB 2 mit ZB F 5 SB 1, F 3 SB 2 mit ZB F 4 SB 1, F 2 SB 2 mit ZB F 3 SB 1, F 0 SB 2, mit ZB F 2 SB 1, F 1 SB 2 mit ZB F 0 SB 1, MB S 1 mit ZB F 1 SB 1 und F 1 SB 0 und zurück | 36 | 0,13 |
| Strecke Nr. 6 | MB S 1, MB S 5 mit ZB MB S 4, MB S 3, MB S 2 | 5 | 0,03 |

| Messverfahren nach MAO | Beschreibung | Anzahl der Messpunkte | Länge d. Messweges (einfach) in km, ca. |
|------------------------|--|-----------------------|---|
| 4.6-5 | Geometrische Höhenmessung der Alignementsfestpunkte | | |
| Linie Nr. 3 | (siehe auch Messverfahren Nr. 10.6.3) | 5 | 0,28 |
| Linie Nr. 4 | (siehe auch Messverfahren Nr. 10.6.4) | 8 | 0,25 |
| Linie Nr. 6 | KB H3, KB A I, MB K I.1, KB K I.2 und zurück | 4 | 0,10 |
| Strecke Nr. 7 | KB A I, MB KB I.3 und zurück | 2 | 0,03 |
| Linie Nr. 7 | KB H4, KB A II, MB K II.1 - KB K II.3 und zurück | 5 | 0,19 |
| 4.6-6 | Geometrische Höhenmessung „Anschluss Landesnetz“ | | |
| Linie Nr. 8 | MB 2, MB 326, ZP2(H2), KB H3, AI 6 und zurück | | |
| Linie Nr. 9 | AI 6, KB H3, MB 325 und zurück | | |

Sonstige Messverfahren

| Messverfahren nach MAO | Beschreibung | Anzahl der Messpunkte | Länge d. Messweges (einfach) in m, ca. |
|------------------------|---|-----------------------|--|
| 4.7 | Hydrostatische Höhenmessung mit der beweglichen Schlauchwaage im Dammkörper | | |
| | Messkammer 1 1.0, 1.1, 1.1+5, 1.2, 1.2+5, 1.3, 1.3+5, 1.4, 1.4+5, 1.5, 1.5+5, 1.6, 1.6+5, 1.7, 1.8, 1.9 und zurück | 16 | 74,30 |
| | Messkammer 2 2.0, 2.1, 2.1+5, 2.2, 2.2+5, 2.3, 2.3+5, 2.4, 2.4+5, 2.5, 2.6, 2.7 und zurück | 12 | 49,00 |
| | Messkammer 3 3.0, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 und zurück | 5 | 17,60 |

| Mess- verfahren nach MAO | Beschreibung | Anzahl der Mess- punkte | Anzahl der Auf- stellungen |
|--------------------------------|---|----------------------------------|----------------------------------|
| 4.8 | Neigungsmessung der Beobachtungspfeiler und der Alig- nementspunkte mit dem Klinometer Al 1, Al 2, Al 3, Al 4, Al 5, Al 6, A I, A II, K I.2 | 9 | 9 |

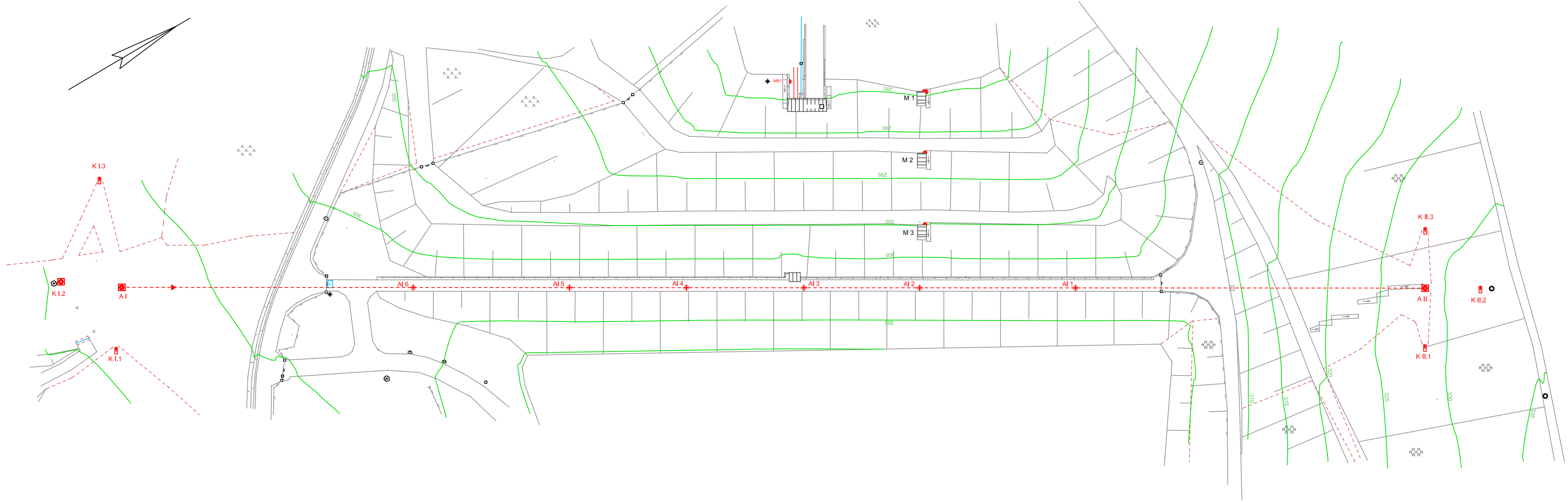
Siehe auch Messstellenübersichten und Übersichtsskizzen

Messstellenübersicht für die Objektpunkte des Alignements über die Dammkrone an der Talsperre Hohenleuben

Koordinatensystem

y-Richtung

x-Richtung



Bezugsrichtung
von A I zu A II

| Nr. | x- Richtung in mm |
|------|----------------------|
| AI 6 | 51,4 |
| AI 5 | 49,5 |
| AI 4 | 51,1 |
| AI 3 | 45,2 |
| AI 2 | 51,5 |
| AI 1 | 49,4 |

Legende:

- Lage- und Höhenfestpunkt
- Objektpunkt, Setzkegel unter Straßenkappe mit Jäderinzapfen - Bezugspunkt für mechanische Streckenmessung
-

Talsperre Hohenleuben, Messstellenübersicht für die Lagebestimmung der Objektpunkte auf der Dammkrone,

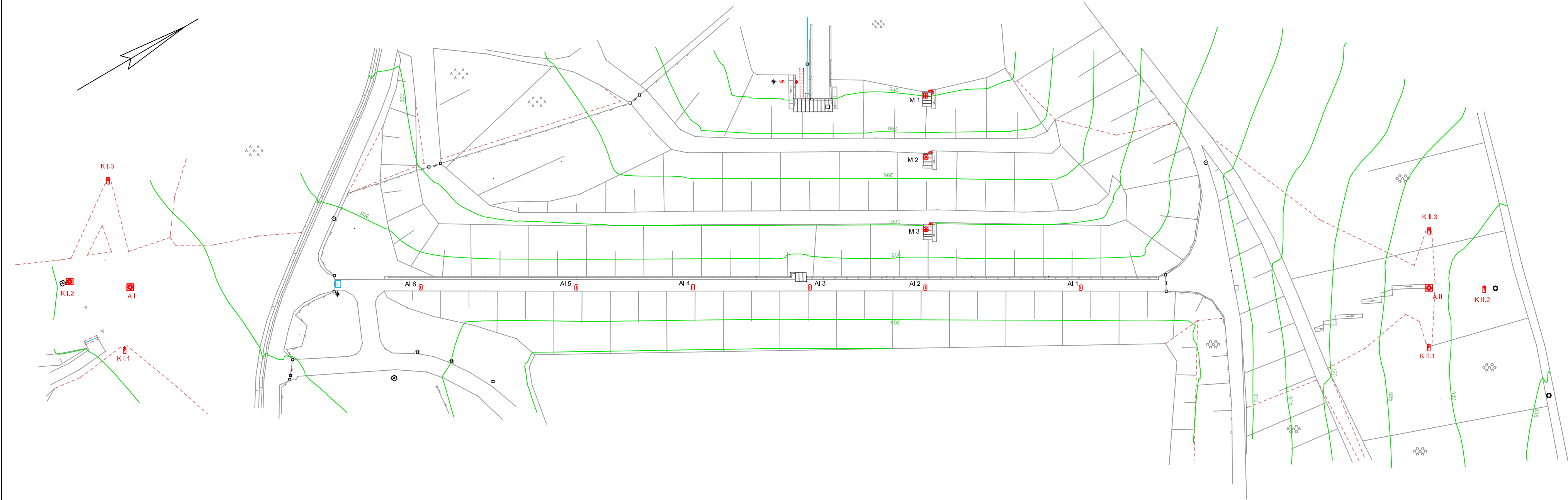
| | | | | |
|--|------------------|--|-------------|---------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Nr. | Art der Änderung | Datum | Name | Unterschrift |
| <div>Talsperre Hohenleuben - Messpunktübersicht Alignement über die Dammkrone</div> <div>MAO - A2</div> | | | | |
| Auftraggeber:  Thüringer Fernwasserversorgung Haarbergstraße 37 99097 Erfurt | | Koordinatensystem: lokal Höhensystem: - Maßstab: - | | |
| Auftrag-Nr.: | 4197 | Datum: | Bearbeiter: | Unterschrift: |
| Zeichn.-Nr.: | Ali 1 | gemessen: - | - | |
| Blatt : | 1 von 1 | gezeichnet: 05.12.2013 | Tomke | |

Messpunktübersicht für die trigonometrische Lagenetzmessung an der Talsperre Hohenleuben

Koordinatensystem

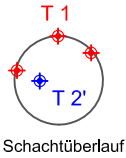
y-Richtung

x-Richtung



Legende:

- Lage- und Höhenfestpunkt
- Objektpunkt, Dreifuß mit Zeiss- Zieltafel bzw. Präzisionsprisma
- Objektpunkt, geodätischer Mauerzielbolzen mit Zielmarkenkopf
- Objektpunkt, Vertikalzentrierbolzen mit Zieltafel für Kontrollpunkte bzw. Präzisionsprisma
- Objektpunkt, Schnittpunkt der Zielstrahlen



Talsperre Hohenleuben, Messstellenübersicht für die Lagebestimmung der Objektpunkte auf der Dammkrone

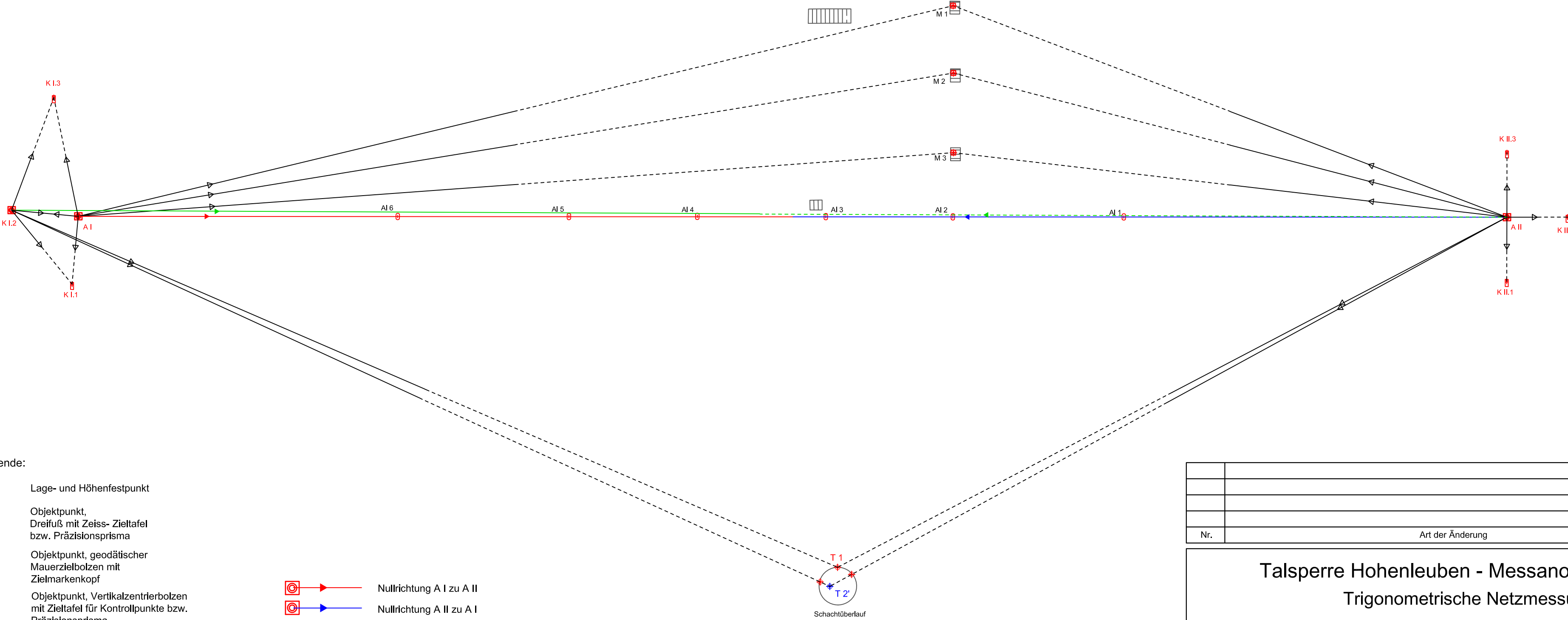
| | | | | |
|---|------------------------|--|---------------|--------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Nr. | Art der Änderung | Datum | Name | Unterschrift |
| <div>Talsperre Hohenleuben - Messpunktübersicht</div> <div>Trigonometrische Netzmessung</div> <div>MAO -A3</div> | | | | |
| Auftraggeber:  Thüringer Fernwasserversorgung Haarbergstraße 37 99097 Erfurt | | Koordinatensystem: lokal Höhensystem: - Maßstab: - | | |
| Auftrag-Nr.: 4197 | Datum: | Bearbeiter: | Unterschrift: | |
| Zeichn.-Nr.: Netz 1 | gemessen: - | - | | |
| Blatt : 1 von 2 | gezeichnet: 05.12.2013 | Tomke | | |

Messanordnung der trigonometrischen Lagenetzmessung an der Talsperre Hohenleuben

Koordinatensystem

y-Richtung

x-Richtung



Legende:

- Lage- und Höhenfestpunkt
- Objektpunkt, Dreifuß mit Zeiss- Zieltafel bzw. Präzisionsprisma
- Objektpunkt, geodätischer Mauerzielbolzen mit Zielmarkenkopf
- Objektpunkt, Vertikalzentrierbolzen mit Zieltafel für Kontrollpunkte bzw. Präzisionsprisma
- Objektpunkt, Schnittpunkt der Zielstrahlen

- Nullrichtung A I zu A II
- Nullrichtung A II zu A I
- Nullrichtung K I.2 zu A II
- Richtung Objektpunkte

Talsperre Hohenleuben, Messstellenübersicht für die Lagebestimmung der Objektpunkte auf der Dammkrone

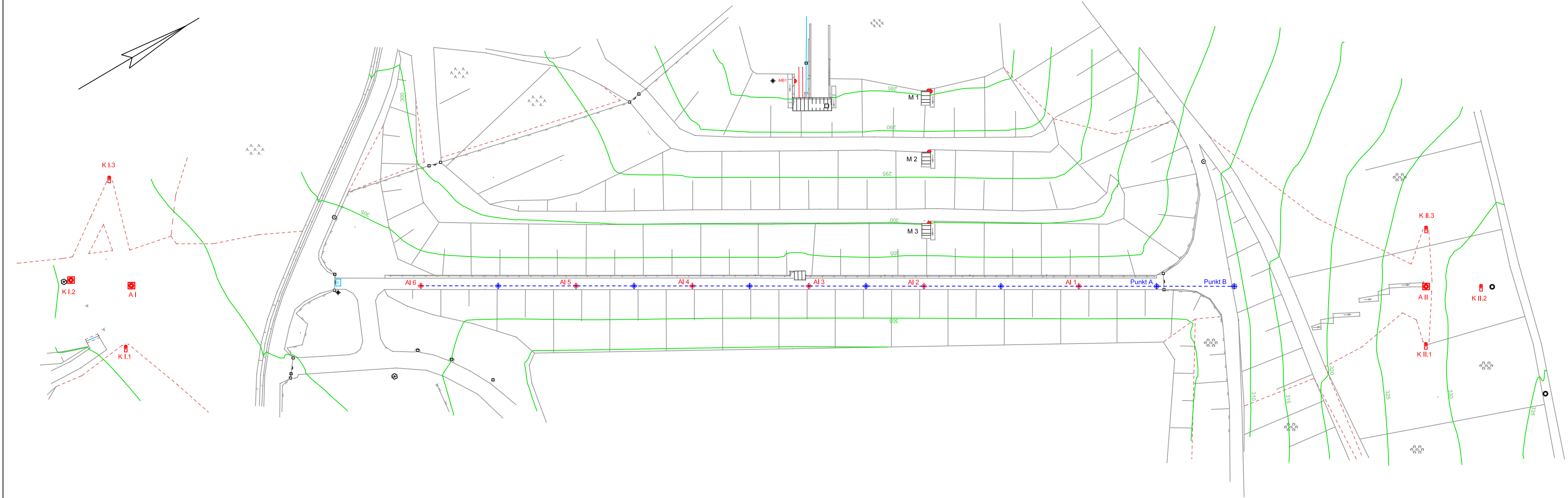
| | | | | |
|---|------------------|---|------------|--|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Nr. | Art der Änderung | Datum | Name | Unterschrift |
| <div>Talsperre Hohenleuben - Messanordnung Netz</div> <div>Trigonometrische Netzmessung</div> <div>MAO - A4</div> | | | | |
| Auftraggeber:  Thüringer Fernwasserversorgung Mehr als reines Wasser | | Thüringer Fernwasserversorgung Haarbergstraße 37 99097 Erfurt | | Koordinatensystem: lokal Höhensystem: - Maßstab: - |
| Auftrag-Nr.: | 4197 | Datum: | | Bearbeiter: |
| Zeichn.-Nr.: | Netz 2 | gemessen: | - | - |
| Blatt : | 2 von 2 | gezeichnet: | 05.12.2013 | Tomke |
| | | | | Unterschrift: |

Messstellenübersicht für die Objektpunkte der mechanischen Streckenmessung auf der Dammkrone an der Talsperre Hohenleuben

Koordinatensystem

y-Richtung

x-Richtung



Streckenmessung

| Nr. | Strecke s in m |
|-------------------|-------------------|
| Punkt B - Punkt A | 19,9739 |
| Punkt A - A1 | 19,9778 |
| A1 - A2 | 39,9212 |
| A2 - A3 | 29,6444 |
| A3 - A4 | 30,0246 |
| A4 - A5 | 29,9711 |
| A5 - A6 | 39,9695 |

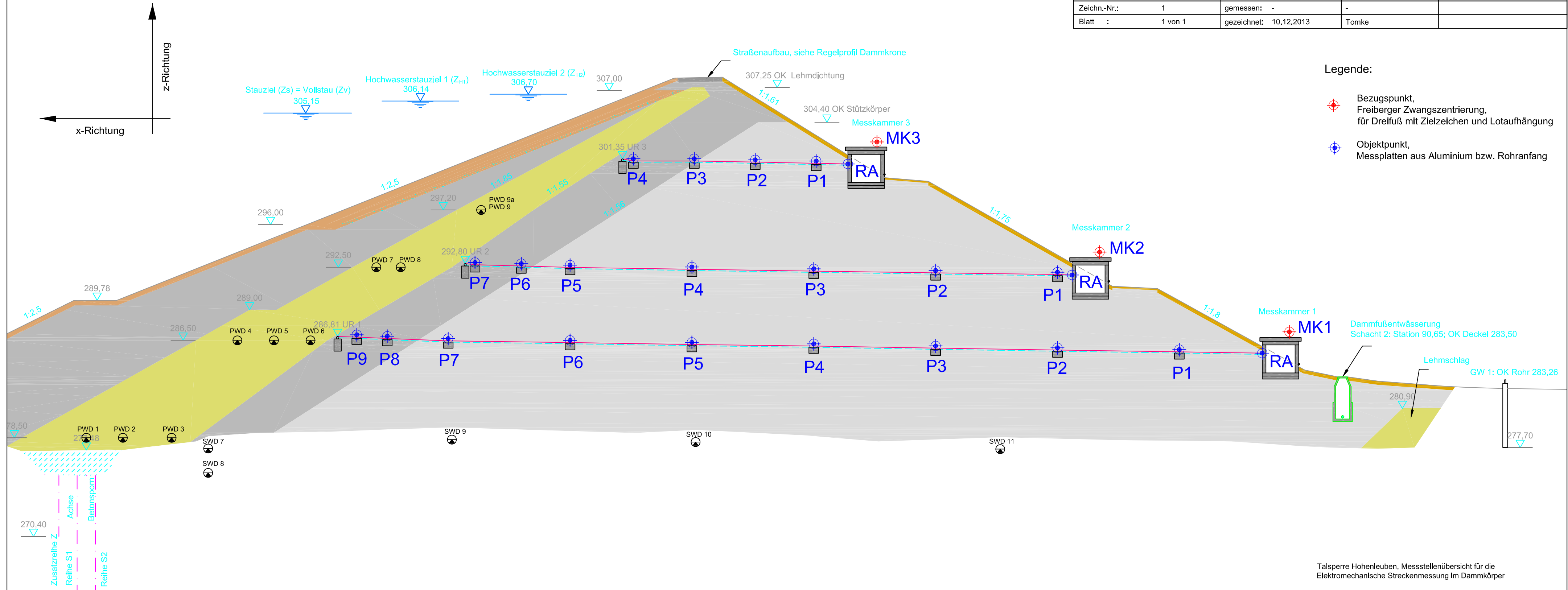
Legende:

- Lage- und Höhenfestpunkt
- Objektpunkt, Setzkegel unter Straßenkappe mit Jäderinzapfen - Bezugspunkt für mechanische Streckenmessung
- Objektpunkt, Hilfspunkt für die mechanische Streckenmessung

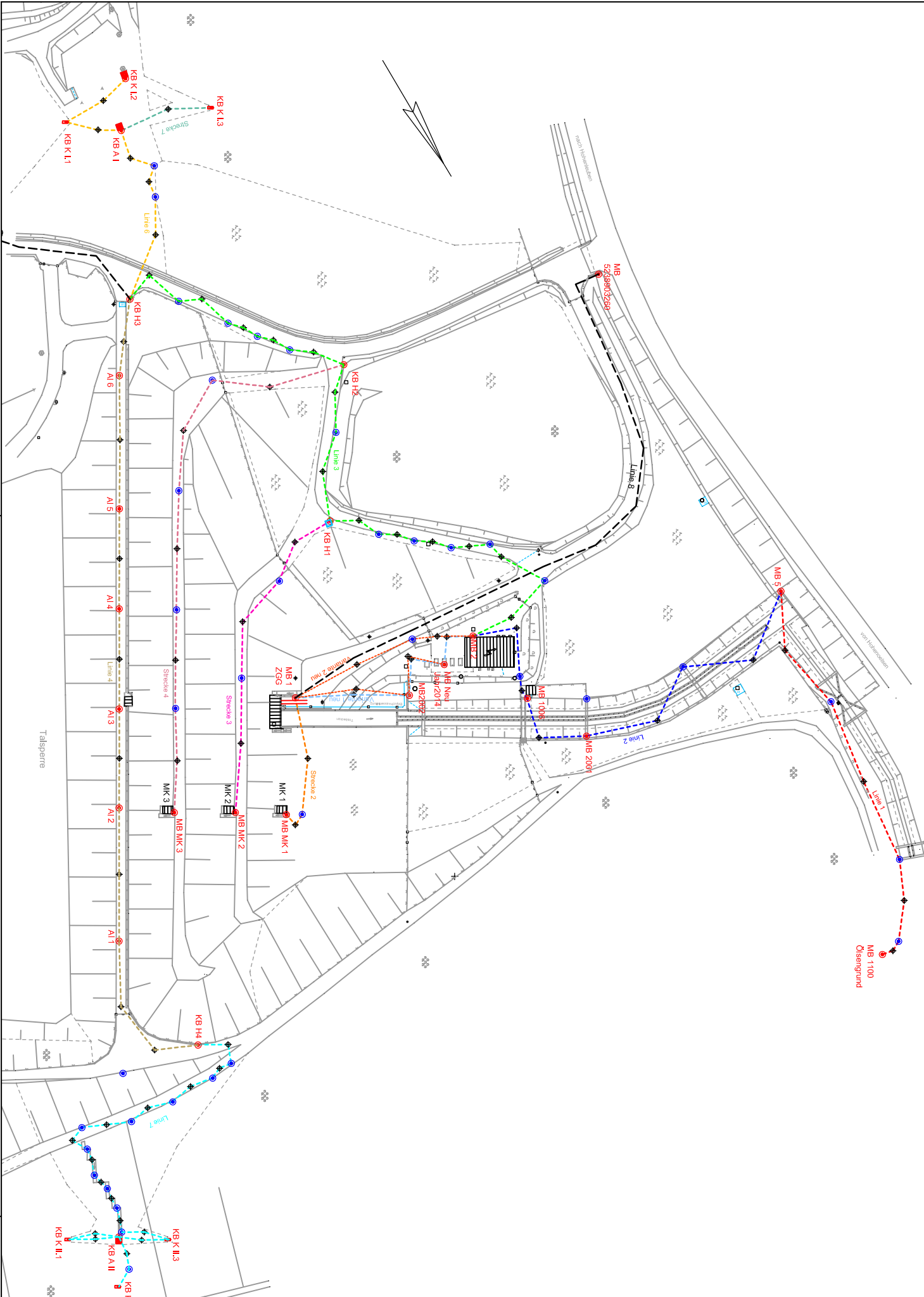
Talsperre Hohenleuben, Messstellenübersicht für die Lagebestimmung der Objektpunkte auf der Dammkrone

| | | | | |
|---|------------------|---|------------|--|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Nr. | Art der Änderung | Datum | Name | Unterschrift |
| <div>Talsperre Hohenleuben - Messpunktübersicht mechanische Streckenmessung auf der Dammkrone MAO - A5</div> | | | | |
| Auftraggeber:  Thüringer Fernwasserversorgung Mehr als reines Wasser | | Thüringer Fernwasserversorgung Haarbergstraße 37 99097 Erfurt | | Koordinatensystem: lokal Höhensystem: - Maßstab: - |
| Auftrag-Nr.: | 4197 | Datum: | | Bearbeiter: |
| Zeichn.-Nr.: | mech Strecke 1 | gemessen: | - | |
| Blatt : | 1 von 1 | gezeichnet: | 05.12.2013 | Tomke |
| | | | | Unterschrift: |


| | | | | |
|--|------------------|---|-------------|--|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Nr. | Art der Änderung | Datum | Name | Unterschrift |
| <div style="text-align: center;"> <h2>Talsperre Hohenleuben - Messpunktübersicht</h2> <h3>Elektromechanische Streckenmessung</h3> <div style="float: right; margin-top: 20px;">MAO - A6</div> </div> | | | | |
| Auftraggeber:  Thüringer Fernwasserversorgung 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: 10.12.2013 | Tomke | |



Messpunktübersicht für die Höhenbestimmung der Fest- und der Objektpunkte an der Talsperre Hohenleuben



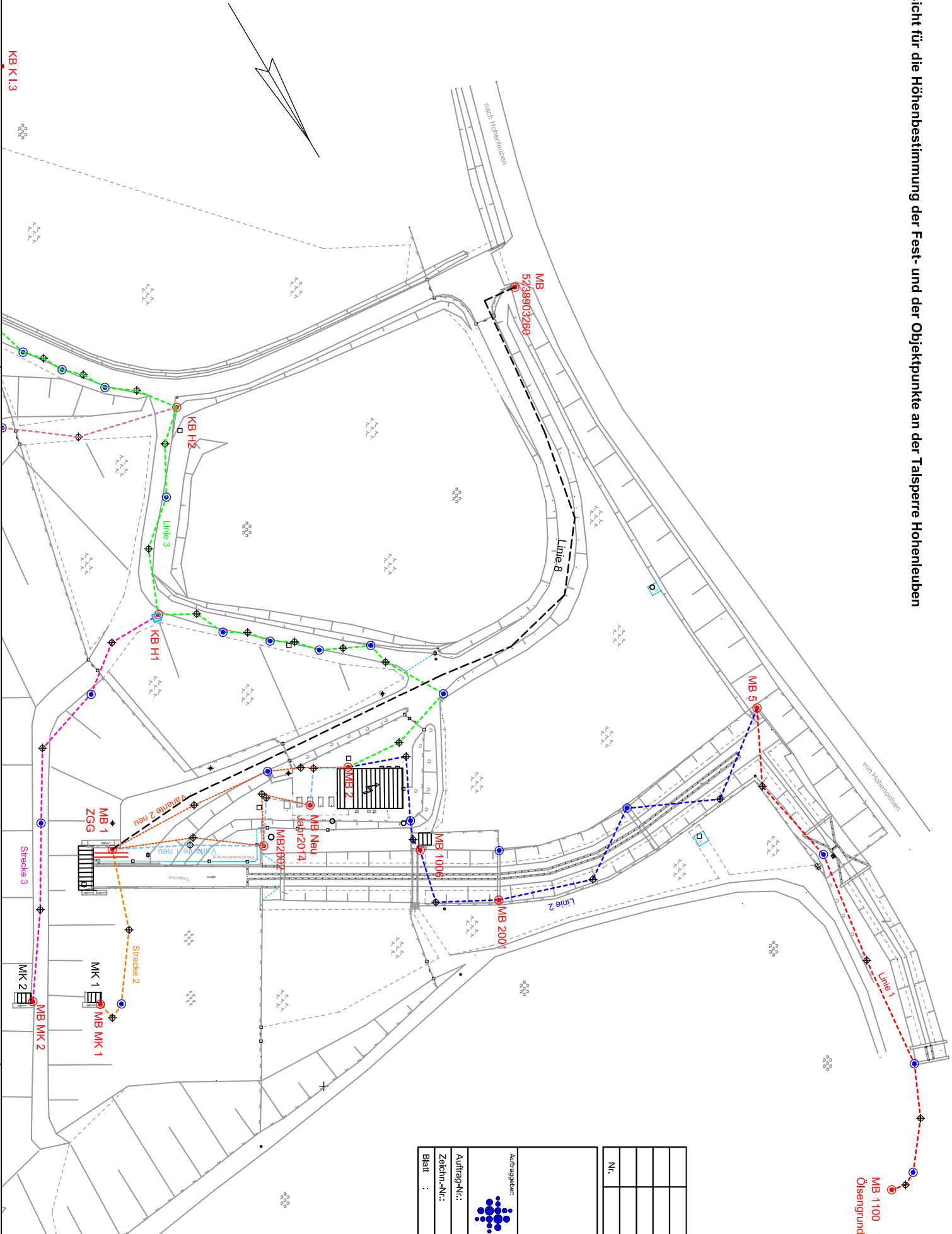
| | | | | |
|-----|------------------|-------|------|--------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Nr. | Art der Änderung | Datum | Name | Unterschrift |

| | | | | |
|---|--|-----------------------------------|-------------|-----------|
| Talsperre Hohenleuben - Übersicht | | | | |
| Nivellementslinien | | | | |
| MAO-A7 | | | | |
| Auftraggeber: | | Koordinatensystem: lokal | | |
|  Fernwasserversorgung Thüringen Hier die rechte Weser | | Haarbergstraße 37 99097 Erfurt | | |
| Auftrag-Nr.: | | Datum: | Bearbeiter: | Umschiff: |
| Zeichn.-Nr.: | | gemessen: | - | |
| Blatt : | | gezeichnet: | 09.12.2013 | Tonke |

- Legende:
- Objektpunkt, Kopf- oder Mauerbolzen
 - fester Wechselpunkt
 - ⊕ Gerüststandpunkt


Talsperre Hohenleuben, Massstellensübersicht für die Höhenbestimmung der Fest- und Objektpunkte - Teil 3, Anlage 7

Messpunktübersicht für die Höhenbestimmung der Fest- und der Objektpunkte an der Talsperre Hohenleuben



| | | | | | |
|-----|------------------|-------|------|--------------|--|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Nr. | Art der Änderung | Datum | Name | Unterschrift | |

Talsperre Hohenleuben - Übersicht
Nivellementslinien
MAO-A8

| | | | | | | | |
|---|---------|--|------------|-------------|-------|---------------|--|
| Auftraggeber:  Thüringer Fernwasserversorgung Haarbergstraße 37 99097 Erfurt | | Koordinatensystem: lokal Höhensystem: - Maßstab: - | | | | | |
| Auftrag-Nr.: | 4197 | Datum: | | Bearbeiter: | | Unterschrift: | |
| Zeichn.-Nr.: | 2 | gemessen: | - | | | | |
| Blatt: | 2 von 2 | gezeichnet: | 09.12.2013 | | Tomke | | |

- Legende:
- Objektpunkt, Kopf- oder Mauerbozen
 - festen Wechselpunkt
 - Gerüststandpunkt

Talsperre Hohenleuben, Messstellenübersicht für die Höhenbestimmung der Fest- und Objektpunkte

| | | | | |
|-----|------------------|-------|------|--------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Nr. | Art der Änderung | Datum | Name | Unterschrift |

Talsperre Hohenleuben - Übersicht

Nivellementslinien

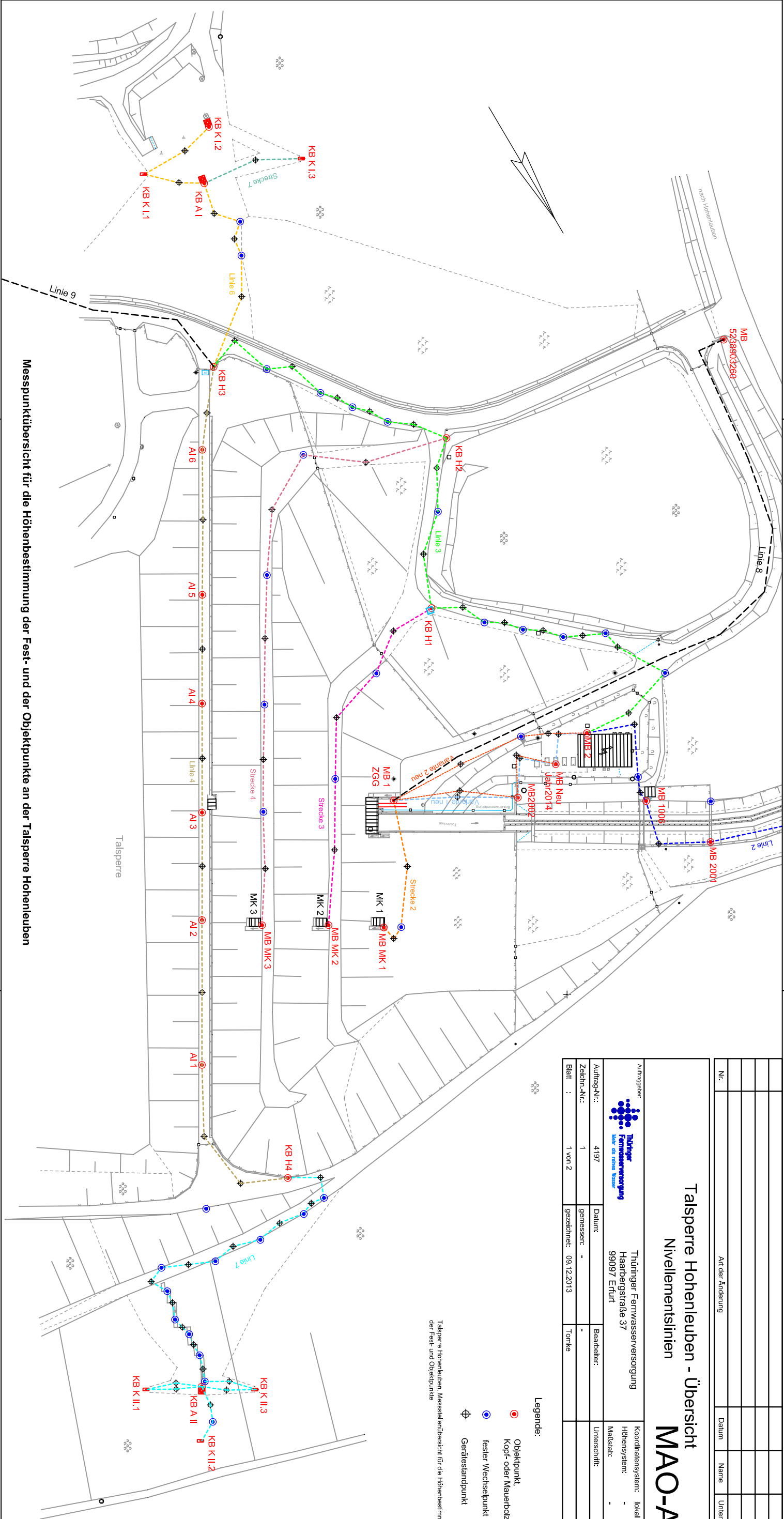
MAO-A9

| | | | | |
|---------------|---|-------------|--------------------|-------|
| Auftraggeber: | Thüringer Fernwasserversorgung Haarbergstraße 37 99097 Erfurt | | Koordinatensystem: | lokal |
| Auftrag-Nr.: | 4197 | Datum: | gemessen: | - |
| Zeichn.-Nr.: | 1 | gezeichnet: | 09.12.2013 | Tonke |
| Blatt | : | 1 von 2 | | |

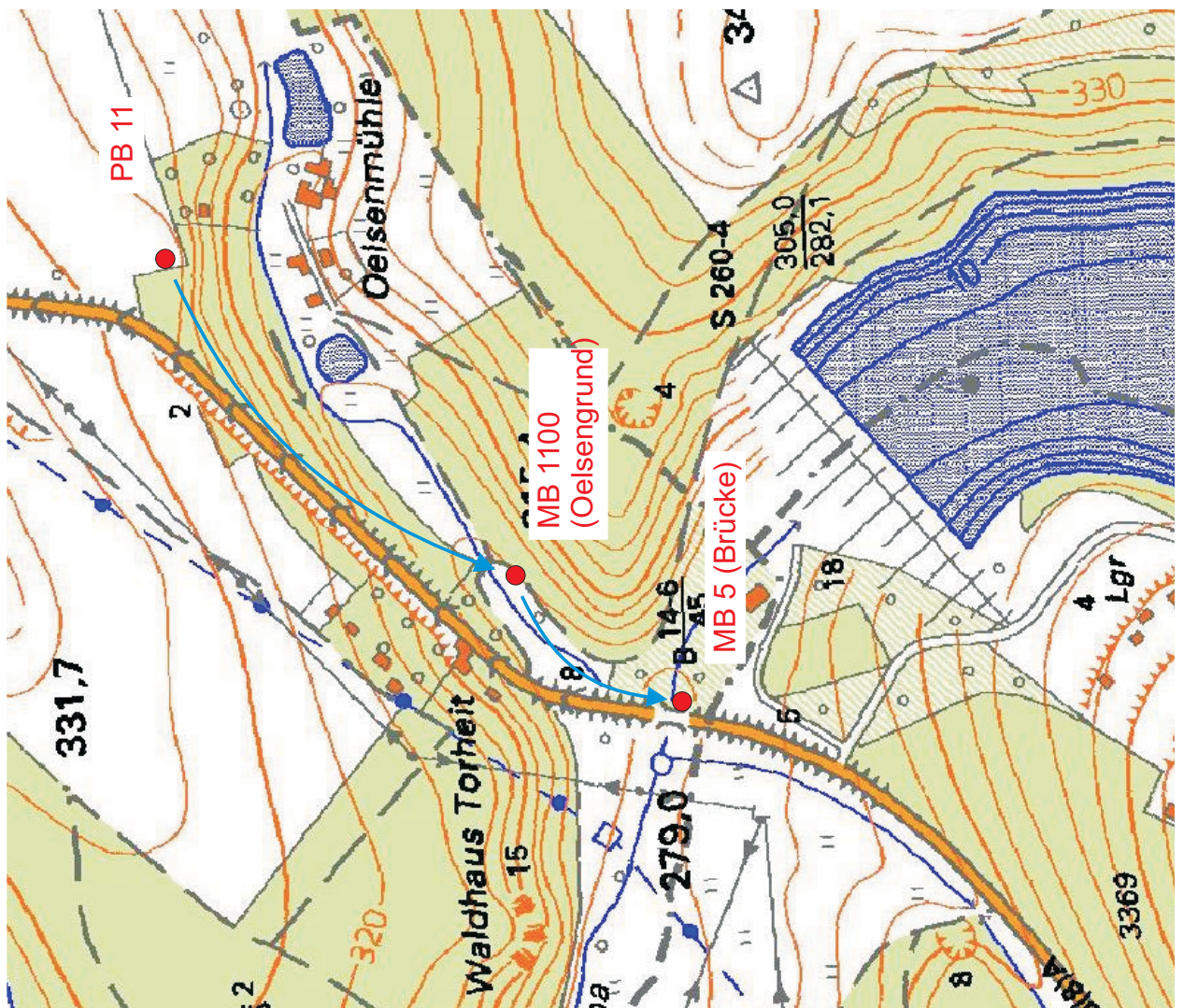
- Legende:
- Objektpunkt
- Kopf- oder Mauerbolzen
- fester Wechselpunkt
- ⊕

Gerüststandpunkt

Talsperre Hohenleuben, Massstellensübersicht für die Höhenbestimmung der Fest- und Objektpunkte



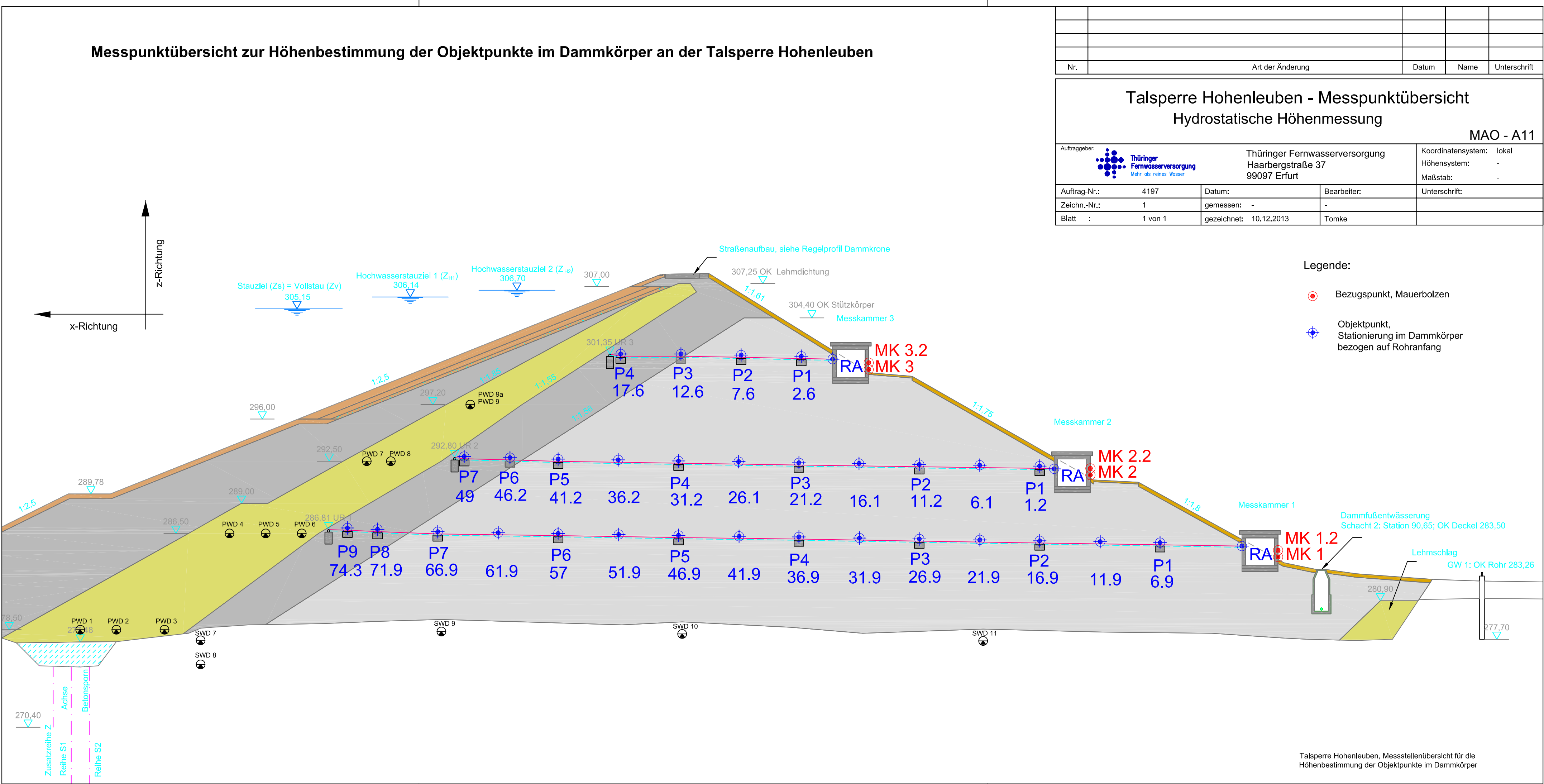
Messpunktübersicht für die Höhenbestimmung der Fest- und der Objektpunkte an der Talsperre Hohenleuben



Linie 1

| Nr. | Messweg in m | Anzahl Aufstellungen |
|---------|-----------------|-------------------------|
| PB 8 | | |
| MB 1100 | 519,0 | 19 |
| MB 5 | 125,0 | 4 |

Messpunktübersicht zur Höhenbestimmung der Objektpunkte im Dammkörper an der Talsperre Hohenleuben



**Messstellenverzeichnis zur Bauwerksüberwachung
Talsperre Hohenleuben (Reg.-Nr. 117)**

Stand Juni 2018

4.1 - 4.5 Lagevermessung

| Messverfahren / Messpunkt (nach MAO) | Messpunktbeschreibung | letzte gültige Bezugsmessung | | Art der Messstelle | Bemerkungen |
|---|--|------------------------------|------------|--------------------|-------------|
| | | x-Richtung | Datum | | |
| 4.1 Geometrisches Alignement Dammkrone | | | | | |
| von A I zu A II | | in mm | | | |
| AI 6 | Dammkrone, wasserseitig, Profil 2+20 | 51,4 | 25.05.1981 | Setzkegel | |
| AI 5 | Dammkrone, wasserseitig, Profil 1+80 | 49,5 | 25.05.1981 | Setzkegel | |
| AI 4 | Dammkrone, wasserseitig, Profil 1+50 | 51,1 | 25.05.1981 | Setzkegel | |
| AI 3 | Dammkrone, wasserseitig, Pegelhaus Beckenpegel | 45,2 | 25.05.1981 | Setzkegel | |
| AI 2 | Dammkrone, wasserseitig, Messprofil 0+90 | 51,5 | 25.05.1981 | Setzkegel | |
| AI 1 | Dammkrone, wasserseitig, Profil 0+50 | 49,4 | 25.05.1981 | Setzkegel | |

| Messverfahren / Messpunkt (nach MAO) | Messpunktbeschreibung | letzte gültige Bezugsmessung | | | Datum | Art der Messstelle | Bemerkungen |
|---|-------------------------------------|------------------------------|----------------|--------------------|------------|--|-------------|
| | | x - Koordinate | y - Koordinate | Richtung ca. x) | | | |
| 4.2 Trigonometrische Lagemessung der luftseitigen Dammböschung und des Schachtüberfalls | | | | | | | |
| von A I zu A II x) | | in m | in m | in gon | | | |
| M 1 | lufts. Dammböschung MK 1 | 4950,9550 | | 384,74000 | 02.03.1979 | Freiberger Zwangszent. mit Prisma | |
| M 2 | lufts. Dammböschung MK 2 | 4966,5690 | | 389,49000 | 25.07.1979 | Freiberger Zwangszent. mit Prisma | |
| M 3 | lufts. Dammböschung MK 3 | 4984,9620 | | 395,13000 | 07.12.1979 | Freiberger Zwangszent. mit Prisma | |
| von K I.2 zu A II x) | | | | | | | |
| T 1 | luftseitig, mittig, Schachtüberfall | 5082,3380 | 1147,4140 | 25,65000 | 21.10.1980 | Mauerzielbolzen m. absch. Zielmarkenkopf | |
| T2 links | luftseitig, links, Schachtüberfall | 5086,7310 | 1147,3760 | 26,86000 | 21.10.1980 | Mauerzielbolzen m. absch. Zielmarkenkopf | |
| T 3 | Doppelprisma | | | | | | |

| Messverfahren / Messpunkt (nach MAO) | Messpunktbeschreibung | letzte gültige Bezugsmessung | | | Datum | Art der Messstelle | Bemerkungen |
|---|-------------------------------------|------------------------------|------------------|--------------------|------------|--|-------------|
| | | x - Koordinate | y - Koordinate | Richtung ca. x) | | | |
| 4.2 Trigonometrische Lagemessung der luftseitigen Dammböschung und des Schachtüberfalls | | | | | | | |
| von A II zu A I ^{x)} | | | | | | | |
| T 2 rechts | luftseitig, rechts, Schachtüberfall | | | 367,90000 | | Mauerzielbolzen m. absch. Zielmarkenkopf | |
| T 1 | luftseitig, mittig, Schachtüberfall | | | 369,30000 | | Mauerzielbolzen m. absch. Zielmarkenkopf | |
| T 3 | Doppelprisma | | | | | | |
| M 3 | lufts. Dammböschung MK 3 | | | 7,65000 | | Freiberger Zwangszent. mit Prisma | |
| M 2 | lufts. Dammböschung MK 2 | | | 16,37000 | | Freiberger Zwangszent. mit Prisma | |
| M 1 | lufts. Dammböschung MK 1 | | | 23,42000 | | Freiberger Zwangszent. mit Prisma | |
| 4.3 Trigonometrische Lagebestimmung der Beobachtungspfeiler nach Kontrollpunkten | | | | | | | |
| A II | | in m 5000,6600 | in m 991,1600 | in gon | 19.09.1980 | | |
| von A I zu A II ^{x)} | | | | | | | |
| K I.1 | Sicherungspfeiler, linker Hang | 5016,3410 | 1326,1060 | 105,78000 | 19.09.1980 | Vertikalzentrierbolzen mit Prisma | |
| K I.2 | Alignementspfeiler, linker Hang | 4999,0420 | 1340,2740 | 205,76000 | 19.09.1980 | Freiberger Zwangszent. mit Prisma | |
| K I.3 | Sicherungspfeiler, linker Hang | 4972,7870 | 1330,3370 | 287,06000 | 19.09.1980 | Vertikalzentrierbolzen mit Prisma | |
| von K I.2 zu A II ^{x)} | | | | | | | |
| A I | Alignementspfeiler, linker Hang | 5000,4700 | 1324,6500 | 5,50000 | 19.09.1980 | Freiberger Zwangszent. mit Prisma | |
| K I.1 | Sicherungspfeiler, linker Hang | | | 56,07000 | | Vertikalzentrierbolzen mit Prisma | |
| K I.3 | Sicherungspfeiler, linker Hang | | | 322,74000 | | Vertikalzentrierbolzen mit Prisma | |
| von A II zu A I ^{x)} | | | | | | | |
| K I.2 | Alignementspfeiler, linker Hang | | | 0,25000 | | Freiberger Zwangszent. mit Prisma | |
| K II.1 | Sicherungspfeiler, rechter Hang | 5015,6240 | 991,2020 | 100,00000 | 19.09.1980 | Vertikalzentrierbolzen mit Prisma | |
| K II.2 | Sicherungspfeiler, rechter Hang | 5000,6470 | 977,0100 | 199,91000 | 19.09.1980 | Vertikalzentrierbolzen mit Prisma | |
| K II.3 | Sicherungspfeiler, rechter Hang | 4985,6400 | 991,1510 | 300,13000 | 19.09.1980 | Vertikalzentrierbolzen mit Prisma | |

| Messverfahren / Messpunkt (nach MAO) | Messpunktbeschreibung | letzte gültige Bezugsmessung | | Art der Messstelle | Bemerkungen |
|---|---|------------------------------|------------|--|--------------------|
| | | Messwert | Datum | | |
| 4.4 Mechanische Streckenmessung auf der Dammkrone | | | | | |
| Strecke | | in m | | | Bezugspunkt |
| Punkt B ...Punkt A | Hanganschluss, rechte Seite, hinter Straßenbord | 19,9739 | 21.09.1995 | Messmarke aus Edelstahl | |
| Punkt A ...Al 1 | rechte Dammseite, im Bereich Tor | 19,9778 | 21.09.1995 | Messmarke aus Edelstahl | |
| Al 1 ... Al 2 | Profil 0+50 | 39,9212 | 25.09.1981 | Setzkegel | |
| Al 2 ... Al 3 | Messprofil 0+90 | 29,6444 | 25.09.1981 | Setzkegel | |
| Al 3 ... Al 4 | Pegelhaus Beckenpegel | 30,0246 | 25.09.1981 | Setzkegel | |
| Al 4 ... Al 5 | Profil 1+50 | 29,9711 | 25.09.1981 | Setzkegel | |
| Al 5 ... Al 6 | Profil 1+80 | 39,9695 | 25.09.1981 | Setzkegel | |
| Messverfahren / Messpunkt (nach MAO) | Messpunktbeschreibung | letzte gültige Bezugsmessung | | Art der Messstelle | Bemerkungen |
| | | x - Koordinate | Datum | | |
| 4.5 Elektromechanische Streckenmessung im Dammkörper | | | | | |
| Messbahn 1 | | in m | | | |
| M 1 | Station 4951 | 4950,955 | 02.03.1979 | Freiberger Zz. m. f. Mire u. Lotaufhängung | trigon. bestimmt |
| MP 1.0 | Station 4953 | 4953,233 | 02.03.1979 | Rohranfang | ↓ mechan. bestimmt |
| MP 1.1 | Station 4960 | 4960,082 | 02.03.1979 | Aluminiumplatte | ↓ mechan. bestimmt |
| MP 1.2 | Station 4970 | 4970,078 | 02.03.1979 | Aluminiumplatte | ↓ mechan. bestimmt |
| MP 1.3 | Station 4980 | 4980,077 | 02.03.1979 | Aluminiumplatte | ↓ mechan. bestimmt |
| MP 1.4 | Station 4990 | 4990,081 | 02.03.1979 | Aluminiumplatte | trigon. bestimmt |
| MP 1.5 | Station 5000 | 5000,075 | 02.03.1979 | Aluminiumplatte | ↓ mechan. bestimmt |
| MP 1.6 | Station 5010 | 5010,073 | 02.03.1979 | Aluminiumplatte | ↓ mechan. bestimmt |
| MP 1.7-1 | Station 5020 | 5020,031 | 02.03.1979 | Aluminiumplatte | ↓ mechan. bestimmt |
| MP 1.7-2 | Station 5020 | 5020,073 | 06.06.1979 | Aluminiumplatte | ↑ mechan. bestimmt |
| MP 1.8 | Station 5025 | 5025,066 | 06.06.1979 | Aluminiumplatte | ↑ mechan. bestimmt |
| MP 1.9 | Station 5027 | 5027,533 | 06.06.1979 | Aluminiumplatte | trigon. bestimmt |

| Messverfahren / Messpunkt (nach MAO) | Messpunktbeschreibung | letzte gültige Bezugsmessung | | Art der Messstelle | Bemerkungen |
|--|-----------------------|------------------------------|------------|--|--------------------|
| | | x - Koordinate | Datum | | |
| 4.5 Elektromechanische Streckenmessung im Dammkörper | | | | | |
| Messbahn 2 | | | | | |
| M 2 | Station 4966 | 4966,569 | 25.07.1979 | Freiberger Zz. m. f. Mire u. Lotaufhängung | trigon. bestimmt |
| MP 2.0 | Station 4968 | 4968,843 | 25.07.1979 | Rohranfang | ↓ mechan. bestimmt |
| MP 2.1 | Station 4970 | 4970,003 | 25.07.1979 | Aluminiumplatte | ↓ mechan. bestimmt |
| MP 2.2 | Station 4980 | 4979,998 | 25.07.1979 | Aluminiumplatte | ↓ mechan. bestimmt |
| MP 2.3 | Station 4990 | 4990,008 | 25.07.1979 | Aluminiumplatte | ↓ mechan. bestimmt |
| MP 2.4 | Station 5000 | 5000,008 | 25.07.1979 | Aluminiumplatte | ↓ mechan. bestimmt |
| MP 2.5-1 | Station 5010 | 5010,026 | 25.07.1979 | Aluminiumplatte | trigon. bestimmt |
| MP 2.5-2 | Station 5010 | 5010,014 | 03.10.1979 | Aluminiumplatte | ↑ mechan. bestimmt |
| MP 2.6 | Station 5015 | 5015,007 | 03.10.1979 | Aluminiumplatte | ↑ mechan. bestimmt |
| MP 2.7 | Station 5017 | 5017,852 | 03.10.1979 | Aluminiumplatte | trigon. bestimmt |
| Messbahn 3 | | | | | |
| M 3 | Station 4984 | 4984,962 | 07.12.1979 | Freiberger Zz. m. f. Mire u. Lotaufhängung | trigon. bestimmt |
| MP 3.0 | Station 4987 | 4987,262 | 07.12.1979 | Rohranfang | ↓ mechan. bestimmt |
| MP 3.1 | Station 4989 | 4989,895 | 07.12.1979 | Aluminiumplatte | ↓ mechan. bestimmt |
| MP 3.2 | Station 4994 | 4994,908 | 07.12.1979 | Aluminiumplatte | ↓ mechan. bestimmt |
| MP 3.3 | Station 4999 | 4999,894 | 10.06.1980 | Aluminiumplatte | trigon. bestimmt |
| MP 3.4 | Station 5004 | 5004,886 | 10.06.1980 | Aluminiumplatte | ↓ mechan. bestimmt |

4.6 Höhenvermessung

| Messverfahren / Messpunkt (nach MAO) | Messpunktbeschreibung | letzte gültige Bezugsmessung | | Art der Messstelle | Bemerkungen |
|---|--|------------------------------|------------|---------------------|-----------------------------------|
| | | Messwert | Datum | | |
| 4.6-1 Geometrische Höhenmessung „Anschluss Talsperre“ | | | | | |
| Linie Nr. 1 | | in mHN | | | |
| PB 11 | Straße nach Hohenleuben, linke Seite | 322,7160 | 02.03.1978 | Messingbolzen | |
| MB 1100 (Ölsengrund) | Nivellementsweiler, linker Hang, Ölsenbach | 284,8143 | 09.10.2000 | Messingbolzen | Sicherungspunkt |
| MB 5 (Brücke) | Brücke über die Leuba, links auf der Abdeckung | 281,8672 | 16.11.1978 | Kopfbolzen | Bezugspunkt |
| 4.6-2 Geometrische Höhenmessung „Anschluss Zugangsgewölbe“ | | | | | |
| Linie Nr. 2 | | in mHN | | | |
| MB 1100 (Ölsengrund) | Messpunktbeschreibung siehe Messverfahren | | | | |
| MB 5 (Brücke) | Messpunktbeschreibung siehe Messverfahren | | | | |
| MB 2001 | Sohlriegel, Pegelstrecke, recht | 281,8906 | 23.03.1995 | Kopfbolzen | Sicherungspunkt |
| MB 1006 (Pegel) | linkes Widerlager Pegelsteg, stromab | 282,0981 | 28.09.2010 | Messingbolzen | Ersatz für MB 4 (durch Sanierung) |
| MB 2 (Pumpstation) | Frontseite Pumpstation, neben Eingang zur Schaltwarte | 283,7817 | 25.08.1981 | Messingbolzen | |
| MB 2002 | Tosbeckenflügelmauer, links | 282,6468 | 23.03.1995 | Messingbolzen | |
| MB 1 (Zugangsgewölbe) | linke Randmauer Zugangsgewölbe, Treppe | 282,0407 | 28.11.1980 | Messingbolzen | Stützpunkt |
| Linie Nr. 3 | | | | | |
| MB 1 | Messpunktbeschreibung siehe Messverfahren | | | | |
| MB 2 | Messpunktbeschreibung siehe Messverfahren | | | | |
| KB H1 | Hilfspunkt, fester Wechsellpunkt, Straße, linker Hang, o. Berme | | | Kopfbolzen, Messing | |
| KB H2 | Hilfspunkt, fester Wechsellpunkt, Straße, linker Hang, u. Berme | | | Kopfbolzen, Messing | |
| KB H3 | Hilfspunkt, fester Wechsellpunkt, Straße, linker Hang, Dammkrone | | | Kopfbolzen, Messing | |

| Messverfahren / Messpunkt (nach MAO) | Messpunktbeschreibung | letzte gültige Bezugsmessung | | Art der Messstelle | Bemerkungen |
|--|---|------------------------------|------------|----------------------|-------------|
| | | Messwert | Datum | | |
| 4.6-3 Geometrische Höhenmessung „Talsperrenbereich, Dammkrone“ | | | | | |
| Strecke Nr. 2 | | in mHN | | | |
| MB 1 | | | | | |
| MB MK 1 | Messkammer 1, rechte Seite, unterer Messbolzen | 285,1007 | 16.06.1980 | Messingbolzen | |
| Strecke Nr. 3 | | | | | |
| KB H1 | | | | | |
| MB MK 2 | Messkammer 2, rechts neben dem Eingang, unterer Messbolzen | 291,4198 | 02.10.1979 | Messingbolzen | |
| Strecke Nr. 4 | | | | | |
| KB H2 | | | | | |
| MB MK 3 | Messkammer 3, rechts neben dem Eingang, unterer Messbolzen | 300,5478 | 11.02.1980 | Messingbolzen | |
| Linie Nr. 4 | | | | | |
| KB H3 | | | | Kopfbolzen, Messing | |
| AI 6 | Dammkrone, wasserseitig, Profil 2+20 | 307,7499 | 26.05.1981 | Setzkegel | |
| AI 5 | Dammkrone, wasserseitig, Profil 1+80 | 307,8090 | 26.05.1981 | Setzkegel | |
| AI 4 | Dammkrone, wasserseitig, Profil 1+50 | 307,9391 | 26.05.1981 | Setzkegel | |
| AI 3 | Dammkrone, wasserseitig, Pegelhaus Beckenpegel | 307,9923 | 26.05.1981 | Setzkegel | |
| AI 2 | Dammkrone, wasserseitig, Messprofil 0+90 | 307,9893 | 26.05.1981 | Setzkegel | |
| AI 1 | Dammkrone, wasserseitig, Profil 0+50 | 307,8805 | 26.05.1981 | Setzkegel | |
| KB H4 | Hilfspunkt, fester Wechsellpunkt, Straße, rechter Hang, Dammkrone | | | Kopfbolzen, Messing | |
| Strecke Nr. 5 | | | | | |
| MB 1 | Messpunktbeschreibung siehe Messverfahren | | | | |
| Feld 16 SB 2 | Feld 16, luftseitig, links | 282,9254 | 04.04.1979 | Schlauchwaagenbolzen | |

| Messverfahren / Messpunkt (nach MAO) | Messpunktbeschreibung | letzte gültige Bezugsmessung | | Art der Messstelle | Bemerkungen |
|--|------------------------------|------------------------------|------------|----------------------|-------------|
| | | Messwert | Datum | | |
| 4.6-4 Geometrische Höhenmessung „Zugangsgewölbe“ | | | | | |
| Linie Nr. 5 | | in mHN | | | |
| Feld 16 SB 2 | | | | | |
| Feld 16 SB 1 | Feld 16, wasserseitig, links | 282,9536 | 04.04.1979 | Schlauchwaagenbolzen | |
| Feld 15 SB 2 | Feld 15, luftseitig, links | 282,9493 | 04.04.1979 | Schlauchwaagenbolzen | |
| Feld 15 SB 1 | Feld 15, wasserseitig, links | 282,9640 | 04.04.1979 | Schlauchwaagenbolzen | |
| Feld 14 SB 2 | Feld 14, luftseitig, links | 282,9590 | 04.04.1979 | Schlauchwaagenbolzen | |
| Feld 14 SB 1 | Feld 14, wasserseitig, links | 282,9796 | 04.04.1979 | Schlauchwaagenbolzen | |
| Feld 13 SB 2 | Feld 13, luftseitig, links | 282,9738 | 04.04.1979 | Schlauchwaagenbolzen | |
| Feld 13 SB 1 | Feld 13, wasserseitig, links | 282,9924 | 04.04.1979 | Schlauchwaagenbolzen | |
| Feld 12 SB 2 | Feld 12, luftseitig, links | 282,9780 | 04.04.1979 | Schlauchwaagenbolzen | |
| Feld 12 SB 1 | Feld 12, wasserseitig, links | 283,0164 | 04.04.1979 | Schlauchwaagenbolzen | |
| Feld 11 SB 2 | Feld 11, luftseitig, links | 283,0096 | 04.04.1979 | Schlauchwaagenbolzen | |
| Feld 11 SB 1 | Feld 11, wasserseitig, links | 283,0206 | 04.04.1979 | Schlauchwaagenbolzen | |
| Feld 10 SB 2 | Feld 10, luftseitig, links | 283,0178 | 04.04.1979 | Schlauchwaagenbolzen | |
| Feld 10 SB 1 | Feld 10, wasserseitig, links | 283,0352 | 04.04.1979 | Schlauchwaagenbolzen | |
| Feld 9 SB 2 | Feld 9, luftseitig, links | 283,0368 | 04.04.1979 | Schlauchwaagenbolzen | |
| Feld 9 SB 1 | Feld 9, wasserseitig, links | 283,0516 | 04.04.1979 | Schlauchwaagenbolzen | |
| Feld 8 SB 2 | Feld 8, luftseitig, links | 283,0564 | 04.04.1979 | Schlauchwaagenbolzen | |
| Feld 8 SB 1 | Feld 8, wasserseitig, links | 283,0670 | 04.04.1979 | Schlauchwaagenbolzen | |
| Feld 7 SB 2 | Feld 7, luftseitig, links | 283,0768 | 04.04.1979 | Schlauchwaagenbolzen | |
| Feld 7 SB 1 | Feld 7, wasserseitig, links | 283,0816 | 04.04.1979 | Schlauchwaagenbolzen | |
| Feld 6 SB 2 | Feld 6, luftseitig, links | 283,0775 | 04.04.1979 | Schlauchwaagenbolzen | |

| Messverfahren / Messpunkt (nach MAO) | Messpunktbeschreibung | letzte gültige Bezugsmessung | | Art der Messstelle | Bemerkungen | |
|--|--|------------------------------|------------|----------------------|--|--|
| | | Messwert | Datum | | | |
| 4.6-4 Geometrische Höhenmessung „Zugangsgewölbe“ | | | | | | |
| Linie Nr. 5 | | in mHN | | | | |
| Feld 6 SB 1 | Feld 6, wasserseitig, links (alte Höhe 283,0963 m ü. HN, 04.04.79) | 283,0759 | 16.09.1998 | Schlauchwaagenbolzen | rechn. best. m. Bezug auf 04.04.79 rechn. best. m. Bezug auf 04.04.79 | |
| Feld 5 SB 2 | Feld 5, luftseitig, links (alte Höhe 283,1000 m ü. HN, 04.04.79) | 283,0767 | 16.09.1998 | Schlauchwaagenbolzen | | |
| Feld 5 SB 1 | Feld 5, wasserseitig, links | 283,1158 | 04.04.1979 | Schlauchwaagenbolzen | | |
| Feld 4 SB 2 | Feld 4, luftseitig, links | 283,1112 | 04.04.1979 | Schlauchwaagenbolzen | | |
| Feld 4 SB 1 | Feld 4, wasserseitig, links | 283,1178 | 04.04.1979 | Schlauchwaagenbolzen | | |
| Feld 3 SB 2 | Feld 3, luftseitig, links | 283,1210 | 04.04.1979 | Schlauchwaagenbolzen | | |
| Feld 3 SB 1 | Feld 3, wasserseitig, links | 283,1464 | 04.04.1979 | Schlauchwaagenbolzen | | |
| Feld 2 SB 2 | Feld 2, luftseitig, links | 283,1400 | 04.04.1979 | Schlauchwaagenbolzen | | |
| Feld 2 SB 1 | Feld 2, wasserseitig, links | 283,1565 | 04.04.1979 | Schlauchwaagenbolzen | | |
| Feld 0 SB 2 | Feld 0, luftseitig, links | 283,1486 | 04.04.1979 | Schlauchwaagenbolzen | | |
| Feld 0 SB 1 | Feld 0, wasserseitig, links | 283,1768 | 04.04.1979 | Schlauchwaagenbolzen | | |
| Feld 1 SB 2 | Feld 1, luftseitig, links | 283,1688 | 04.04.1979 | Schlauchwaagenbolzen | | |
| Feld 1 SB 1 | Feld 1, wasserseitig, links, unten | 282,9347 | 04.04.1979 | Schlauchwaagenbolzen | | |
| Feld 1 SB 0 | Feld 1, wasserseitig, links, oben | 283,1710 | 04.04.1979 | Schlauchwaagenbolzen | | |
| MB S 1 | Schieberkammer, links vor dem Schotttor | 282,9450 | 04.04.1979 | Schlauchwaagenbolzen | | |
| Strecke Nr. 6 | | | | | | |
| MB S 1 | | | | | | |
| MB S 2 | Schieberkammer, links hinter dem Schotttor | 282,4940 | 04.04.1979 | Schlauchwaagenbolzen | | |
| MB S 3 | Schieberkammer, links, wasserseitig | 282,4604 | 04.04.1979 | Schlauchwaagenbolzen | | |
| MB S 4 | Schieberkammer, rechts, wasserseitig | 282,4724 | 04.04.1979 | Schlauchwaagenbolzen | | |
| MB S 5 | Schieberkammer, rechts, luftseitig | 282,6130 | 04.04.1979 | Schlauchwaagenbolzen | | |

| Messverfahren / Messpunkt (nach MAO) | Messpunktbeschreibung | letzte gültige Bezugsmessung | | Art der Messstelle | Bemerkungen |
|---|---|------------------------------|------------|---------------------------|---|
| | | Messwert | Datum | | |
| 4.6-5 Geometrische Höhenmessung der Alignementsfestpunkte | | | | | |
| Linie Nr. 6 | | in mHN | | | |
| KB H3 | Messpunktbeschreibung siehe Messverfahren | | | | |
| KB A I | Alignementspfeiler, linker Hang | 312,7248 | 29.09.1980 | Kopfbolzen, Messing | Sicherungspunkt |
| MP K I.1 | Sicherungspfeiler, linker Hang, wasserseitig | 314,8794 | 15.03.2002 | Kopfbolzen, Messing | |
| KB K I.2 | Alignementspfeiler, linker Hang | 314,5884 | 11.02.1980 | Kopfbolzen, Messing | |
| Strecke Nr. 7 | | | | | |
| KB A I | | | | | |
| MP K I.3 | Sicherungspfeiler, linker Hang, luftseitig | 311,7462 | 29.09.1980 | OK Vertikalzentrierbolzen | |
| Linie Nr. 7 | | | | | |
| KB H4 | | | | | |
| KB A II | Alignementspfeiler, rechter Hang | 329,1862 | 29.09.1980 | Kopfbolzen, Messing | |
| MP K II.1 | Sicherungspfeiler, rechter Hang, wasserseitig | 329,7013 | 15.03.2002 | Kopfbolzen, Messing | |
| MP K II.2 | Sicherungspfeiler, rechter Hang | 332,5166 | 15.03.2002 | Kopfbolzen, Messing | |
| MP K II.3 | Sicherungspfeiler, rechter Hang, luftseitig | 328,5145 | 15.03.2002 | Kopfbolzen, Messing | |
| Linie Nr. 8 | | | | | |
| MB 260 | Brücke Eingangsbereich TS-Gelände, Straße Richtung HL | | | Messingbolzen | Höhenfestpunkt, 2.Ordnung Stützpunkt |
| MB 1 (Zugangsgewölbe) | linke Randmauer Zugangsgewölbe, Treppe | 282,0407 | 28.11.1980 | Messingbolzen | |
| Linie Nr. 9 | | | | | |
| KB H3 | | | | | |
| MB 250 | Stirnseite Dienstgebäude, talsperrenseitig | | | Messingbolzen | Höhenfestpunkt, 2.Ordnung |

| Messverfahren / Messpunkt (nach MAO) | Messpunktbeschreibung | letzte gültige Bezugsmessung | | Art der Messstelle | Bemerkungen |
|--|--|------------------------------|------------|--------------------|-----------------------------------|
| | | Messwert | Datum | | |
| 4.7 Höhenmessung mit hydrostatischen Messsytem im Dammkörper | | | | | |
| Messbahn 1 | | in mHN | | | |
| MK 1 | Bezugshöhe Messkammer 1 | 285,1007 | 16.06.1980 | Messingbolzen | umgesetzter MB 16.06.1980 |
| MK 1.2 | Referenzpunkt für Messung mit Glötzelsonde | | 07.04.1999 | | Höhendifferenz zu MK 1 = 0,6992 m |
| MP 1.0 | Station 4953 (bezogen auf RA = 0,0) | 285,446 | 06.03.1979 | | |
| Messbahn 1 | | | | | |
| MP 1.1 | Station 4960 (bezogen auf RA = 6,88 m) | 285,552 | 06.03.1979 | | |
| MP 1.1+5 | Station 4965 (bezogen auf RA = 11,88 m) | 285,603 | 06.03.1979 | | |
| MP 1.2 | Station 4970 (bezogen auf RA = 16,92 m) | 285,704 | 06.03.1979 | | |
| MP 1.2+5 | Station 4975 (bezogen auf RA = 21,92 m) | 285,770 | 06.03.1979 | | |
| MP 1.3 | Station 4980 (bezogen auf RA = 26,91 m) | 285,859 | 06.03.1979 | | |
| MP 1.3+5 | Station 4985 (bezogen auf RA = 31,92 m) | 285,934 | 06.03.1979 | | |
| MP 1.4 | Station 4990 (bezogen auf RA = 36,93 m) | 286,003 | 06.03.1979 | | |
| MP 1.4+5 | Station 4995 (bezogen auf RA = 41,93 m) | 286,078 | 06.03.1979 | | |
| MP 1.5 | Station 5000 (bezogen auf RA = 46,94 m) | 286,155 | 06.03.1979 | | |
| MP 1.5+5 | Station 5005 (bezogen auf RA = 51,94 m) | 286,230 | 06.03.1979 | | |
| MP 1.6 | Station 5010 (bezogen auf RA = 56,94 m) | 286,315 | 06.03.1979 | | |
| MP 1.6+5 | Station 5015 (bezogen auf RA = 61,92 m) | 286,383 | 06.03.1979 | | |
| MP 1.7 | Station 5020 (bezogen auf RA = 66,91 m) | 286,455 | 06.03.1979 | | |
| MP 1.8 | Station 5025 (bezogen auf RA = 71,90 m) | 286,648 | 06.06.1979 | | |
| MP 1.9 | Station 5027 (bezogen auf RA = 74,30 m) | 286,765 | 06.06.1979 | | |
| Messbahn 2 | | | | | |
| MK 2 | Bezugshöhe Messkammer 2 | 291,4198 | 02.10.1979 | | Höhendifferenz zu MK 2 = 0,6992 m |
| MK 2.2 | Referenzpunkt für Messung mit Glötzelsonde | | | | |
| MP 2.0 | Station 4968 (bezogen auf RA = 0,0 m) | 291,860 | 25.07.1979 | | |
| MP 2.1 | Station 4970 (bezogen auf RA = 1,17 m) | 291,904 | 25.07.1979 | | |
| MP 2.1+5 | Station 4975 (bezogen auf RA = 6,17 m) | 291,980 | 25.07.1979 | | |
| MP 2.2 | Station 4980 (bezogen auf RA = 11,16 m) | 292,034 | 25.07.1979 | | |
| MP 2.2+5 | Station 4985 (bezogen auf RA = 16,16 m) | 292,109 | 25.07.1979 | | |
| MP 2.3 | Station 4990 (bezogen auf RA = 21,16 m) | 292,178 | 25.07.1979 | | |
| MP 2.3+5 | Station 4995 (bezogen auf RA = 26,16 m) | 292,252 | 25.07.1979 | | |

| Messverfahren / Messpunkt (nach MAO) | Messpunktbeschreibung | letzte gültige Bezugsmessung | | Art der Messstelle | Bemerkungen |
|--|--|------------------------------|------------|--------------------|-----------------------------------|
| | | Messwert | Datum | | |
| 4.7 Höhenmessung mit hydrostatischen Messsytem im Dammkörper | | | | | |
| Messbahn 2 | | in mHN | | | Höhendifferenz zu MK 3 = 0,6938 m |
| MP 2.4 | Station 5000 (bezogen auf RA = 31,16 m) | 292,331 | 25.07.1979 | | |
| MP 2.4+5 | Station 5005 (bezogen auf RA = 36,16 m) | 292,430 | 25.07.1979 | | |
| MP 2.5 | Station 5010 (bezogen auf RA = 41,17 m) | 292,485 | 25.07.1979 | | |
| MP 2.6 | Station 5015 (bezogen auf RA = 46,16 m) | 292,603 | 03.10.1979 | | |
| MP 2.7 | Station 5017 (bezogen auf RA = 49,01 m) | 292,702 | 03.10.1979 | | |
| Messbahn 3 | | | | | |
| MK 3 | Bezugshöhe Messkammer 3 | 300,5478 | 11.02.1980 | | |
| MK 3.2 | Referenzpunkt für Messung mit Glötzelsonde | | | | |
| MP 3.0 | Station 4987 (bezogen auf RA = 0,0 m) | 300,973 | 07.12.1979 | | |
| MP 3.1 | Station 4989 (bezogen auf RA = 2,64 m) | 301,026 | 07.12.1979 | | |
| MP 3.2 | Station 4994 (bezogen auf RA = 7,65 m) | 301,126 | 07.12.1979 | | |
| MP 3.3 | Station 4999 (bezogen auf RA = 12,65 m) | 301,218 | 07.12.1979 | | |
| MP 3.4 | Station 5004 (bezogen auf RA = 17,64 m) | 301,218 | 07.12.1979 | | |

4.8 Neigungsmessung

| Messverfahren / Messpunkt (nach MAO) | Messpunktbeschreibung | letzte gültige Bezugsmessung | | | Art der Messstelle | Bemerkungen |
|--|--|------------------------------|------------|-------|---|--|
| | | x-Richtung | y-Richtung | Datum | | |
| 4.8 Neigungsmessung der Beobachtungspfeiler und der Alignementspunkte mit Klinometer | | | | | | |
| A I A II K I.2 | Alignementspfeiler, linker Hang Alignementspfeiler, rechter Hang Alignementspfeiler, linker Hang | in mm/m | in mm/m | | Freiberger Zwangszent. mit Aufsatzkegel Freiberger Zwangszent. mit Aufsatzkegel Freiberger Zwangszent. mit Aufsatzkegel | keine Bezugsm. keine Bezugsm. keine Bezugsm. |

| Messverfahren / Messpunkt (nach MAO) | Messpunktbeschreibung | letzte gültige Bezugsmessung | | | Art der Messstelle | Bemerkungen |
|--|--|------------------------------|------------|-------|---|----------------|
| | | x-Richtung | y-Richtung | Datum | | |
| 4.8 Neigungsmessung der Beobachtungspfeiler und der Alignementspunkte mit Klinometer | | | | | | |
| | | in mm/m | in mm/m | | | |
| AI 6 | Dammkrone, wasserseitig, Profil 2+20 | | | | Setzkegel | keine Bezugsm. |
| AI 5 | Dammkrone, wasserseitig, Profil 1+80 | | | | Setzkegel | keine Bezugsm. |
| AI 4 | Dammkrone, wasserseitig, Profil 1+50 | | | | Setzkegel | keine Bezugsm. |
| AI 3 | Dammkrone, wasserseitig, Pegelh. Beckenpegel | | | | Setzkegel | keine Bezugsm. |
| AI 2 | Dammkrone, wasserseitig, Messprofil 0+90 | | | | Setzkegel | keine Bezugsm. |
| AI 1 | Dammkrone, wasserseitig, Profil 0+50 | | | | Setzkegel | keine Bezugsm. |
| A I | Alignementspfeiler, linker Hang | | | | Freiberger Zwangszent. mit Aufsatzkegel | keine Bezugsm. |
| A II | Alignementspfeiler, rechter Hang | | | | Freiberger Zwangszent. mit Aufsatzkegel | keine Bezugsm. |
| K I.2 | Alignementspfeiler, linker Hang | | | | Freiberger Zwangszent. mit Aufsatzkegel | keine Bezugsm. |