

Messanweisung „Objektspezifik“ Talsperre Neustadt

Erstellt von:
Herrn Dipl.-Ing. M. Riese

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 20. Oktober 2015 zu dokumentieren.

18.03.2025

- **Einordnung Talsperrenklasse nach ThürTA-Stau entfällt**
- **Differenzierung und Ergänzung NHN92- und NHN2016-Höhen**
- **Überarbeitung Anlage 1 (Nivellementslinien)**
- **Überarbeitung Abschnitt 7.2 „Messgerät zur Setzkegelneigungsmessung“**

Inhalt

	Seite
1 Anlagenbeschreibung	4
2 Anwendungsbereich	4
3 Allgemeine Grundsätze	4
4 Geometrisches Nivellement	5
4.1 Höhensystem	5
4.2 Messmittel	5
4.3 Vereinfachte Bezugspunktkontrolle und weitere Festlegungen	5
5 Richtungs- und Streckenmessung	6
5.1 Koordinatensystem	6
5.2 Angaben zu den Messpunkten	6
5.3 Benutzte Messinstrumente	7
5.4 Durchführung der Messung und weitere Festlegungen	7
6 Trigonometrisches Nivellement im Kontrollgang	8
6.1 Höhensystem	8
6.2 Messmittel	8
6.3 Durchführung der Messung und weitere Festlegungen	10
7 Setzkegelneigungsmessung	11
7.1 Angaben zu den Messpunkten	11
7.2 Messgeräte / Messmittel	11
7.3 Genauigkeitsforderung	11
7.4 Durchführung der Messung	11
7.5 Wiederholungsbedingungen	12
7.6 Auswertung	13
7.7 Prüfung	13
Anlage 1 Zusammenstellung der Nivellementslinien/-schleifen Mauerkrone	
Anlage 2 Zusammenstellung der Nivellementslinien/-schleifen Vorland	
Anlage 3 Zusammenstellung der Nivellementslinien/-schleifen Vorsperre	
Anlage 4 Messstellenverzeichnis	

1 Anlagenbeschreibung

Die Talsperre Neustadt liegt im Südharz ca. 4 km nordöstlich der Ortschaft Neustadt im Landkreis Nordhausen und staut das Wasser des „Krebsbaches“. Die Anlage wurde 1904/1905 errichtet, 1922/1923 erhöht und in den Jahren 1998 bis 2000 erfolgte eine Generalinstandsetzung. Die Talsperre dient der Bereitstellung von Trinkwasser.

Die Talsperre Neustadt ist als Gewichtsstaumauer errichtet worden und besitzt eine Kronenlänge von 135 m. Der Stauinhalt beträgt bei Vollstau ca. 1,24 Millionen m³.

Die DIN19700:2004-07 ordnet die Talsperre Neustadt (Reg.-Nr. 009) in die Talsperrenklasse 1 ein.

weitere Angaben zur Stauanlage:

PN	=	0,00 m	=	419,48 mNN	=	419,46 mNHN ₉₂	=	419,46 mNHN ₁₆
Betriebsstau	=	26,17 m	=	445,65 mNN	=	445,63 mNHN ₉₂	=	445,63 mNHN ₁₆
Vollstau	=	26,50 m	=	445,98 mNN	=	445,96 mNHN ₉₂	=	445,96 mNHN ₁₆
OK Mauerkrone	=	29,42 m	=	448,90 mNN	=	448,88 mNHN ₉₂	=	448,88 mNHN ₁₆

2 Anwendungsbereich

Die Messanweisung (MA) gilt für die Ausführung von ingenieurgeodätischen Überwachungsvermessungen im Probestau und in der Betriebszeit der Talsperre Neustadt. Die Messanweisung wird bei Bedarf vom Betreiber der Talsperre aktualisiert.

3 Allgemeine Grundsätze

Geometrische und trigonometrische Nivellements, Setzkegelneigungsmessungen sowie Richtungs- und Streckenmessungen sind nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik vorzubereiten, auszuführen, aufzubereiten und auszuwerten.

Diese Messanweisung enthält spezielle technologische Festlegungen zur Durchführung von geometrischen und trigonometrischen Nivellements, Setzkegelneigungsmessungen sowie Richtungs- und Streckenmessungen an der Talsperre Neustadt. Allgemeingültige technologische Festlegungen beinhalten die Messanweisungen „Grundlagen – Geometrisches Nivellement“ und „Grundlagen – Dreidimensionale Koordinatenbestimmung“. Das geometrische und das trigonometrische Nivellement sowie die Richtungs- und Streckenmessung an der Talsperre Neustadt sind entsprechend den allgemeinen Messanweisungen und dieser objektspezifischen Messanweisung auszuführen. Die Durchführung der Setzkegelneigungsmessung basiert ausschließlich auf Grundlage dieser objektspezifischen Messanweisung.

Eine Zusammenstellung der Nivellementslinien des geometrischen Nivellements (Anlage 1 bis 3) sowie ein Messstellenverzeichnis der Nivellementspunkte (Anlage 4) gehören zum weiteren Umfang dieser Messanweisung.

4 Geometrisches Nivellement

4.1 Höhengsystem

Es wurde ein Höhenetz mit lokalem Bezugsniveau geschaffen. Der Anschluss an Höhenpunkte des Staatlichen Nivellementsnetzes (NN-System) erfolgte letztmalig im Mai 1995.

Als Bezugspunkt wird der lokale Festpunkt FP II mit der Höhe 450,6030 mNN angehalten. Diese Höhe gilt als Bezugshöhe, sofern bei Folgemessungen keine signifikanten Änderungen nachgewiesen werden.

Der für das Anschlussnivellement im Mai 1995 benutzte Festpunkt MB 122 (Ortslage Ilfeld) ist ein Höhenfestpunkt des Landesnetzes (DHHN 92, HS 160) mit der zugeordneten NivP. Nummer 443090 122 0. Danach gilt nach Umrechnung für den Festpunkt FP II eine Höhe von 450,5861 mNHN₉₂.

Für die Durchführung der Nivellements zur Bauwerksüberwachung gilt weiterhin der NN-Bezug.

4.2 Messmittel

An der Talsperre Neustadt stehen folgende Präzisions-Nivellierlatten für Leica-Nivelliere zur Verfügung, die ausnahmslos für die Messung vor Ort zu verwenden sind:

- GPCL3, 3 m, Lattennummer 058837,
- GPCL2, 2 m, Lattennummer 059199.

4.3 Vereinfachte Bezugspunktkontrolle und weitere Festlegungen

Die Nivellementlinien/-schleifen sind als Doppelnivellement im Hin- und Rückweg bei geeigneter Witterung unter verschiedenen atmosphärischen Bedingungen zu beobachten. Der Hin- und Rückweg der Linien wird demzufolge an verschiedenen Tagen und zu verschiedenen Tageszeiten nivelliert. Die Messung zur Vorsperre (Linie 8 und 9) erfolgt ausschließlich zur Herbstmessung.

Für die vereinfachte Bezugspunktkontrolle des FP II sind die Sicherungspunkte FP I, FP IV, FP V und FP VI zu verwenden.

Das Nivellement ist frühzeitig beim Staupersonal anzumelden, sodass die Schächte auf der Mauerkrone vorab geöffnet und die Zugänge zu den Nivellementsunkten und Festpunktpfeilern gewährleistet werden können.

Die Oberkanten der beiden Invarstäbe in den Einstiegsschächten zum Kontrollgang bilden die Objektpunkte HP1000 und HP1070. Neben den beschädigten Objektpunkten HP1010 bzw. HP1060 wurden die Objektpunkte HP1010N bzw. HP1060N vermarktet. Alle vier Punkte sind weiterhin Bestandteil der Frühjahrs- und Herbstmessung.

5 Richtungs- und Streckenmessung

5.1 Koordinatensystem

An der Talsperre Neustadt wird ein lokales, rechtwinklig-ebenes, geodätisches Koordinatensystem verwendet. Die y-Achse liegt orthogonal zur vertikalen Mauerachsebene und zeigt in positiver Richtung zur Luftseite. Die x-Achse zeigt in Fließrichtung gesehen in positiver Richtung vom linken zum rechten Hang.

+ Bezugsniveau ist die Höhe 400 mNN (Kippachshöhe auf Alignementsfestpunkt A1)

+ der Nullpunkt liegt im Beobachtungspfeiler A1 (unveränderlich):

$$x_{A1} = 1000,0000 \text{ m}$$

$$y_{A1} = 1000,0000 \text{ m}$$

+ die Pfeiler A2 und A3 besitzen folgende Näherungskoodinaten (Angabe auf cm):

$$x_{A2} = 1156,21 \text{ m}$$

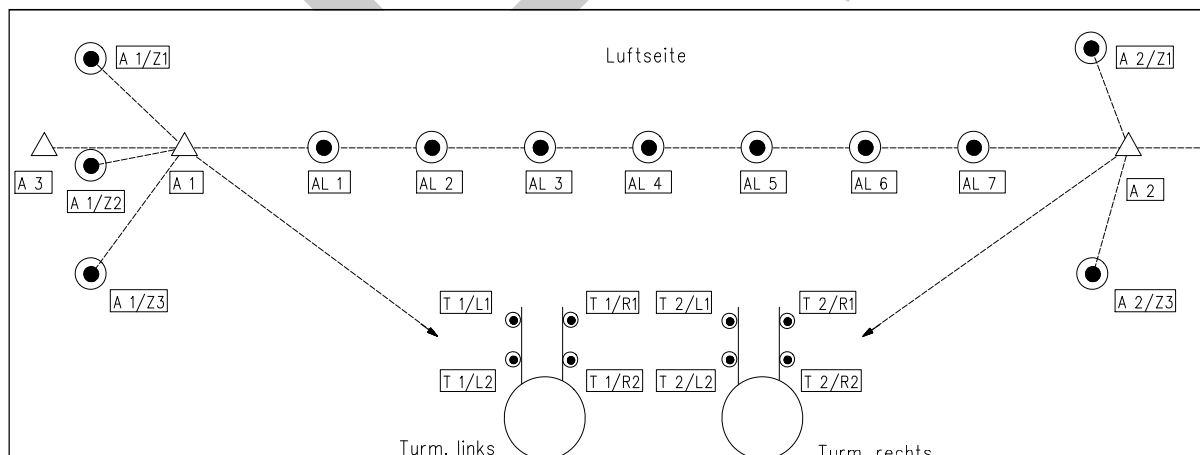
$$y_{A2} = 1000,00 \text{ m}$$

$$x_{A3} = 983,08 \text{ m}$$

$$y_{A3} = 1000,00 \text{ m}$$

5.2 Angaben zu den Messpunkten

Das Netz besteht aus den Alignementsfestpunkten, den nahen Sicherungspunkten sowie den Objektpunkten auf der Mauerkrone (Alignementspunkte) und an den Türmen.



Die Vermarkung und Ausstattung wurde wie nachstehend ausgeführt:

- Alignementsfestpunkte

A1, A2 und A3

Doppelrohrpfeiler mit Freiburger Zwangszentrierung, Dreifuss und Wild-3-Zapfenzentrierung, Reflektorträger, Präzisionsreflektor

- Sicherungspunkte A1/Z1, A1/Z2, A1/Z3, A2/Z1, A2/Z2, A2/Z3

A1/Z1, A1/Z2, A1/Z3: Zielmarken im Fels mit Reflexzielmarke, Hersteller: Goecke

A2/Z1, A2/Z2, A2/Z3: Bohrpfeiler, Standrohr V2A, mit Zielmarke
- Objektpunkte Mauerkrone: Alignementspunkte (Setzkegel)
AL1, AL2, AL3, AL4, AL5, AL6, AL7
Aufstellung auf dem Setzkegel mit Standrohr, Standrohr mit Konushülse, Reflektorträger, Präzisionsreflektor
- Objektpunkte an den Türmen: Turm 1 (linker Turm)
Reflexzielmarken: T 1/L2, T 1/R 2
Malteser-Kreuz: T 1/L1, T 1/R 1

Turm 2 (rechter Turm)
Reflexzielmarken: T 2/L2, T 2/R 2
Malteser-Kreuz: T 2/L1, T 2/R 1

5.3 Benutzte Messinstrumente

Das **elektronische Tachymeter** ist durch den Auftragnehmer zu stellen. Es ist ausschließlich das laut Rahmenvertrag angegebene Messinstrument zu verwenden. Die Reflektoren sind Eigentum der Thüringer Fernwasserversorgung und sind den Beobachtungspunkten zugeordnet. Das Messinstrumentarium und die Messeinrichtung sind schonend zu behandeln, über Schäden und Mängel ist umgehend der Auftraggeber zu informieren.

5.4 Durchführung der Messung und weitere Festlegungen

Das Punktfeld mit den Bestimmungsstücken ist im Netzbild dargestellt (siehe Abbildung Abschnitt 5.1). Die Zielpunkte auf der Mauerkrone und an den Türmen werden von den Alignementsfestpunkten A1 und A2 aus beobachtet (inklusive jeweilige Sicherungspunkte). Vom Alignementsfestpunkt A2 aus wird der Alignementsfestpunkt A3 gemessen.

Die Alignementspunkte auf der Mauerkrone werden mit einem Standrohr mit Konushülse und Präzisionsreflektor gemessen. Die Messung erfolgt jeweils vom Alignementsfestpunkt A1 sowie A2 aus. Die Neigung des Standrohres ist mit einem Klinometer zu bestimmen.

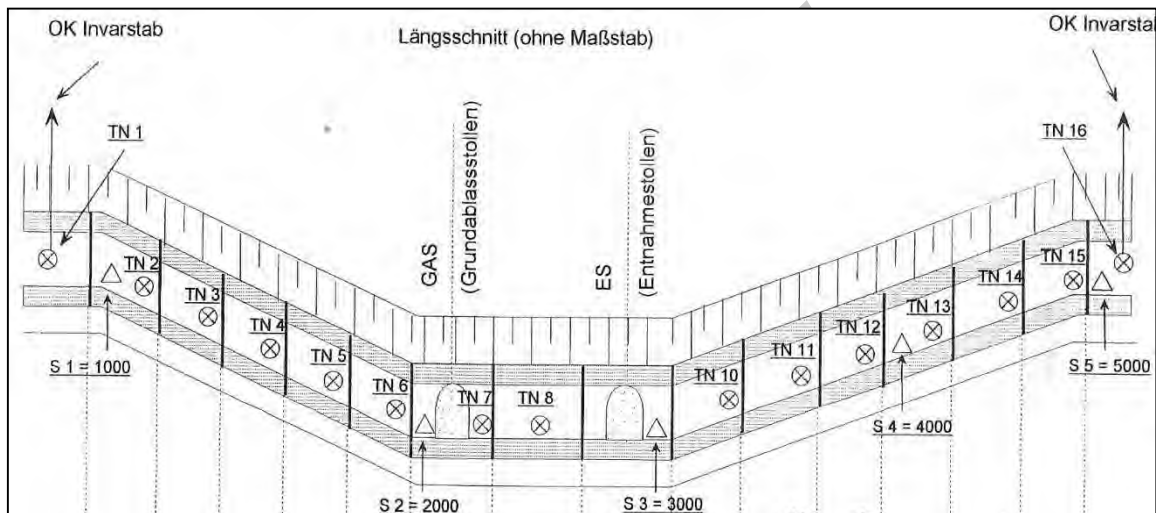
Die technologischen Festlegungen zur Durchführung der Richtungs- und Streckenmessung sind der Messanweisung „Grundlagen – Dreidimensionale Koordinatenbestimmung“ zu entnehmen.

6 Trigonometrisches Nivellement im Kontrollgang

6.1 Höhengsystem

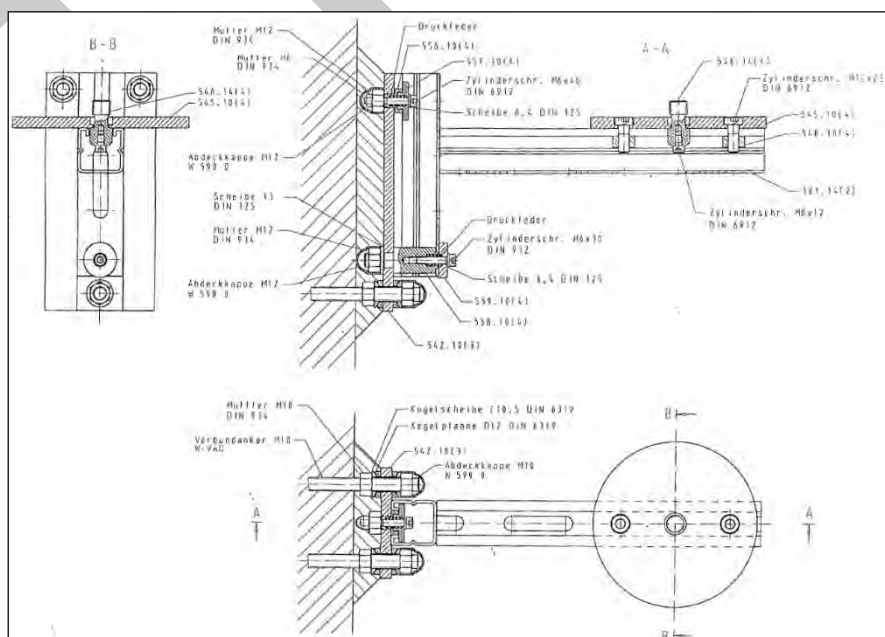
Grundlage für das trigonometrische Nivellement im Kontrollgang bilden die Objektpunkte HP1000 und HP1070, deren Höhen im Rahmen des geometrischen Nivellements bestimmt werden. Für die Berechnung der Absoluthöhen der Objektpunkte TN1 und TN16 werden folgende Invarstablängen angesetzt:

$$\begin{aligned} \text{TN1} &= \text{HP1000} - 8,7550 \text{ m} \\ \text{TN16} &= \text{HP1070} - 7,4140 \text{ m} \end{aligned}$$



6.2 Messmittel

Die Durchführung des trigonometrischen Nivellements erfolgt von 5 vordefinierten Standpunkten (S1 bis S5). Hierfür stehen drei **Standpunktkonsolen** zur Verfügung.

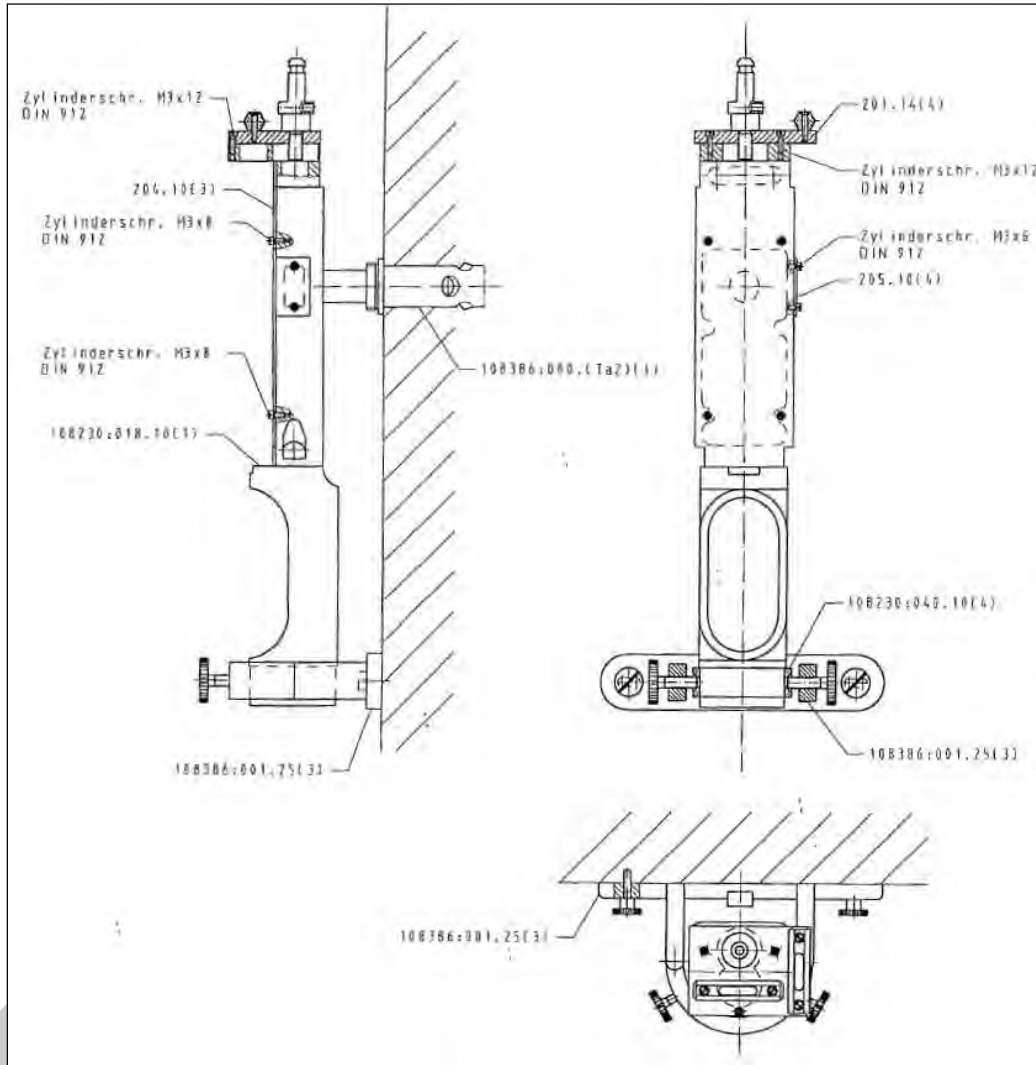


Das **elektronische Tachymeter** ist durch den Auftragnehmer zu stellen. Es ist ausschließlich das laut Rahmenvertrag angegebene Messinstrument zu verwenden.

Als **Prismen** kommen Miniprismen vom Typ MP24 zum Einsatz (Prismenkonstante 0,0 mm). Diese werden in den Prismenträger ONRT50 eingeschraubt, der über eine Leica Stehbolzenaufnahme verfügt. Insgesamt stehen 8 dieser Prismen zur Verfügung. Für die Instrumentenstandpunkte kommen Leica GPR121 Prismen zur Anwendung, die zur Ausrüstung der Festpunktpfeiler für die Richtungs- und Streckenmessung gehören. Eine genaue Auflistung mit der Zuteilung der Konsolen, Miniprismen und Rundreflektoren ist der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Standpunkt			Zielpunkt			Mini-Reflektor-Nr.	Reflektor * -Nr.
		Konsole-Nr.		KG-Feld			
S 1	1000	1	TN 1	Feld 1	1	1	
			TN 2	Feld 2	2	2	
			TN 3	Feld 3	3	3	
			TN 4	Feld 4	4	4	
			TN 5	Feld 5	5	5	
			TN 6	Feld 6	6	6	
			S 2	Feld 7	2000		A 2
S 2	2000	2	S 1	Feld 2	1000		A 2
			TN 2	Feld 2	2	2	
			TN 3	Feld 3	3	3	
			TN 4	Feld 4	4	4	
			TN 5	Feld 5	5	5	
			TN 6	Feld 6	6	6	
			TN 7	Feld 7	7	7	
			TN 77	Feld 7	77	1	
			TN 8	Feld 8	8	8	
			S 3	Feld 9	3000		A 3
S 3	3000	3	S 2	Feld 7	2000		A 2
			TN 7	Feld 7	7	7	
			TN 77	Feld 7	77	1	
			TN 8	Feld 8	8	8	
			TN 10	Feld 10	10	2	
			TN 11	Feld 11	11	3	
			TN 12	Feld 12	12	4	
			S 4	Feld 13	4000		A 3
			TN 13	Feld 13	13	5	
			TN 14	Feld 14	14	6	
S 4	* 4000	1	S 3	Feld 9	3000		A 2
			TN 10	Feld 10	10	2	
			TN 11	Feld 11	11	3	
			TN 12	Feld 12	12	4	
			TN 13	Feld 13	13	5	
			TN 14	Feld 14	14	6	
			TN 15	Feld 15	15	7	
			S 5	Feld 16	5000		A 3
			TN 16	Feld 16	16	8	
S 5	5000	2	TN 10	Feld 10	10	2	
			S 4	Feld 13	4000		A 3
			TN 13	Feld 13	13	5	
			TN 14	Feld 14	14	6	
			TN 15	Feld 15	15	7	
			TN 16	Feld 16	16	8	

Für den Anschluss des Schlauchwaagenhorizontes in der Talaue wird ein spezieller **Schlauchwaagenadapter** mit Leica-Zapfen zur Aufnahme eines Miniprismas auf den Schlauchwaagenpunkt im Feld 7 aufgesetzt und horizontalisiert. Dieser Objektpunkt trägt die Bezeichnung TN77.



Alle Messmittel sind schonend zu behandeln, über Schäden und Mängel ist umgehend der Auftraggeber zu informieren.

6.3 Durchführung der Messung und weitere Festlegungen

Eine genaue Auflistung welche Zielpunkte von den einzelnen Standpunkten zu messen sind (inkl. Zuteilung der Konsolen, Miniprismen und Rundreflektoren) ist der Tabelle unter Abschnitt 6.2 zu entnehmen. Die technologischen Festlegungen zur Durchführung des trigonometrischen Nivellements sind der Messanweisung „Grundlagen – Dreidimensionale Koordinatenbestimmung“ zu entnehmen.

7 Setzkegelneigungsmessung

7.1 Angaben zu den Messpunkten

- Alignementsfestpunkte A1, A2 und A3, vermarktet als Doppelrohrpfeiler mit Freiburger Zwangszentrierung
- Alignementspunkte AL1, AL2, AL3, AL4, AL5, AL6, AL7 auf der Mauerkrone mit fest eingebauten Setzkegeln

7.2 Messgeräte / Messmittel

Elektronischer Setzkegelneigungsmesser BlueLEVEL II
(Fa. WYLER AG, Winterthur, Schweiz))

Messbereich: $\pm 20,0$ mm/m
Fehlergrenze: 1% Mw, min. 0,001 mm/m
Auflösung: 0,001 mm/m

Messmittel: Klinometer, Aufsetzkegel mit Gradteilung auf Dreifuß

Alle Messmittel sind schonend zu behandeln, über Schäden und Mängel ist umgehend der Auftraggeber zu informieren.

7.3 Genauigkeitsforderung

$\sigma_N = 0,03$ mm/m (Standardabweichung einer gemessenen Neigung)

7.4 Durchführung der Messung

Allgemein

Vor Messbeginn ist der Temperatúrausgleich zwischen Instrument und Luft abzuwarten (Wartezeit von 2 Minuten je K Temperaturdifferenz zwischen Instrument und Umgebung). Während der Messung sind die Messinstrumente vor direkter Sonneneinstrahlung zu schützen.

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

Die Libellenachse des 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 Eliminierung von Gerätefehlern ist eine zweite Messung in Lage II am um 200 gon verschwenkten Klinometer erforderlich.

Die Neigung in Richtung Lage I ergibt sich aus den Ablesungen in Lage I und II nach

$$N = \frac{I - II}{2} \text{ mm / m}$$

Die Klinometermessung ist in x- bzw. y- Richtung des Koordinatensystems durchzuführen.

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 unterhalb der Messschraube nach der in der Bezugsmessung festgelegten Gradteilung am Aufsetzkegel.

Messung und Berechnung

Die Ablesung ist bei einspielender Koinzidenzlibelle vorzunehmen. Zur Dokumentation der Messdaten und zur Berechnung der Neigungen sowie der Differenzen zur Bezugsmessung ist das spezielle Feldformular „Neigungsmessung“ zu verwenden.

Sicherung gegen grobe Fehler durch Berechnung von $K = I + II$ und Vergleich mit dem Wert der Messmittelprüfung. Dabei soll die Abweichung nicht größer als 0,5 mm/m sein.

Neigungsmessungen sind in 2 Sätzen auszuführen, wobei nach dem 1. Satz der Kegel und Neigungsmesser neu aufgesetzt werden.

Fehlergrenze

Zulässige Differenz zwischen der Doppelmessung einer Neigung

$$D_{\text{zul}} = 0,13 \text{ mm/m}, \quad S = 0,997$$

7.5 Wiederholungsbedingungen

Bei Folgemessungen ist die Reproduzierbarkeit entscheidend. Aus Ergebnissen unter Wiederholungsbedingungen wurde die Konstante k abgeleitet.

Wiederholungsstandardabweichung

$$\sigma_r = k * \sigma_N \quad (1)$$

$$\sigma_N = 0,03 \text{ mm/m}$$

$$k = 3$$

Konfidenzintervall der Differenz zweier einzelner Messungen

$$c = 3 * \sqrt{2} * \sigma_r \quad (S = 0,997) \quad (2)$$

σ_r nach (1)

7.6 Auswertung

Berechnung der Messergebnisse „Folgemessung minus Bezugsmessung“ und Eintragung in die Ergebnistabellen.

7.7 Prüfung

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



A2.3

A2.2

A2.1

A2.4

FPV

FPVI

HP1070

HP1060N

HP1060

AL7

AL6

HP1050

HP1040

HP1020

AL5

AL4

HP1030

AL3

AL2

AL1

HP1010N

HP1000

A1.2

A1.3

A1.1

A1.4

FPII

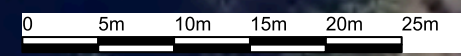
Linie 1:
FPII - HP1000 - HP1010 - HP1010N
- AL1 - AL2 - HP1020 - AL3 -
HP1030 - HP1040 - AL4 - HP1050 -
AL5 - AL6 - AL7 - HP1060 -
HP1060N - HP1070 - FPV - FPVI
(und zurück)

Linie 2:
FPII - A1.1 - A1.2 - A1.3 - A1.4 (und
zurück)

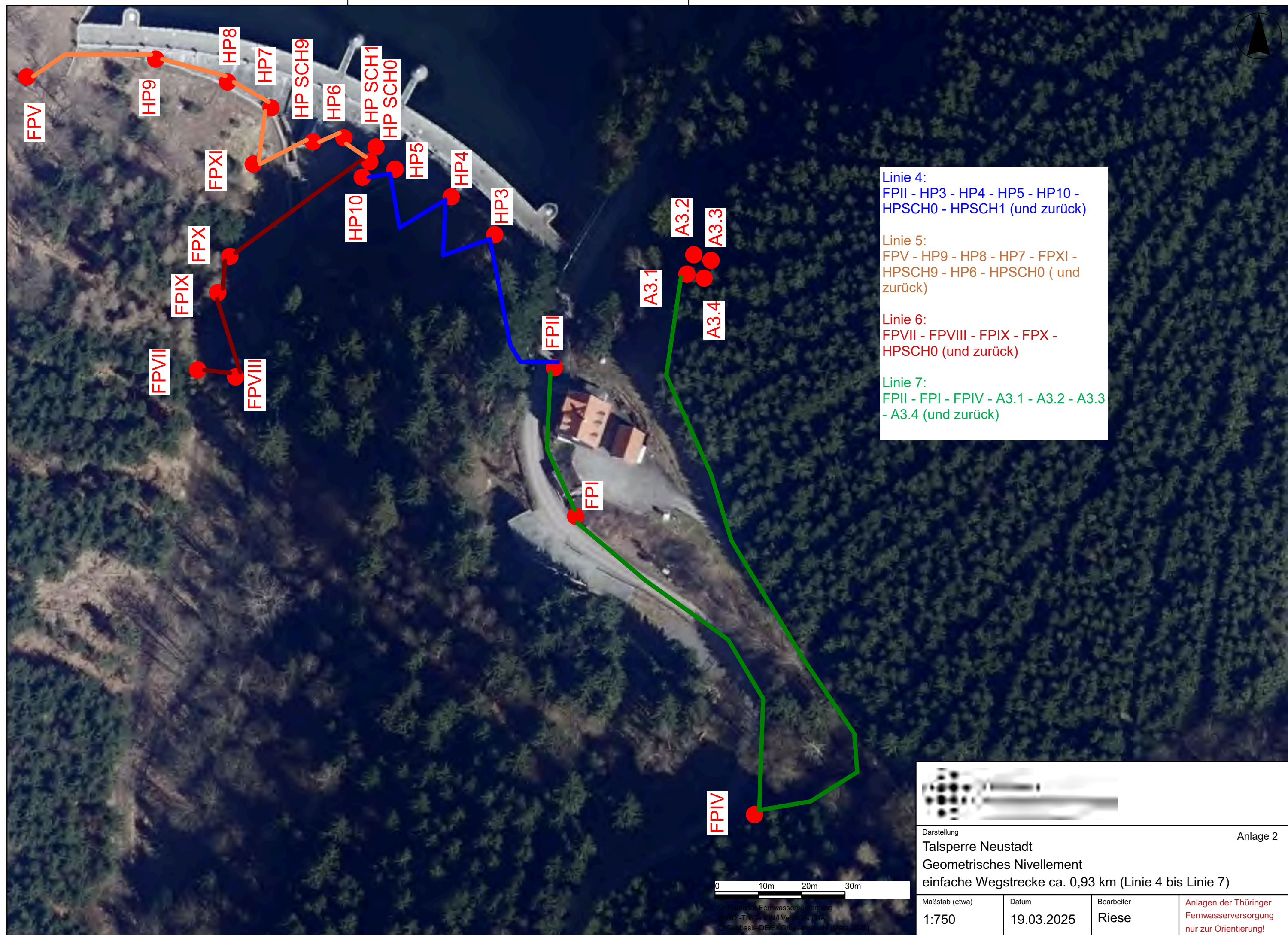
Linie 3:
FPV - A2.1 - A2.2 - A2.3 - A2.4 (und
zurück)

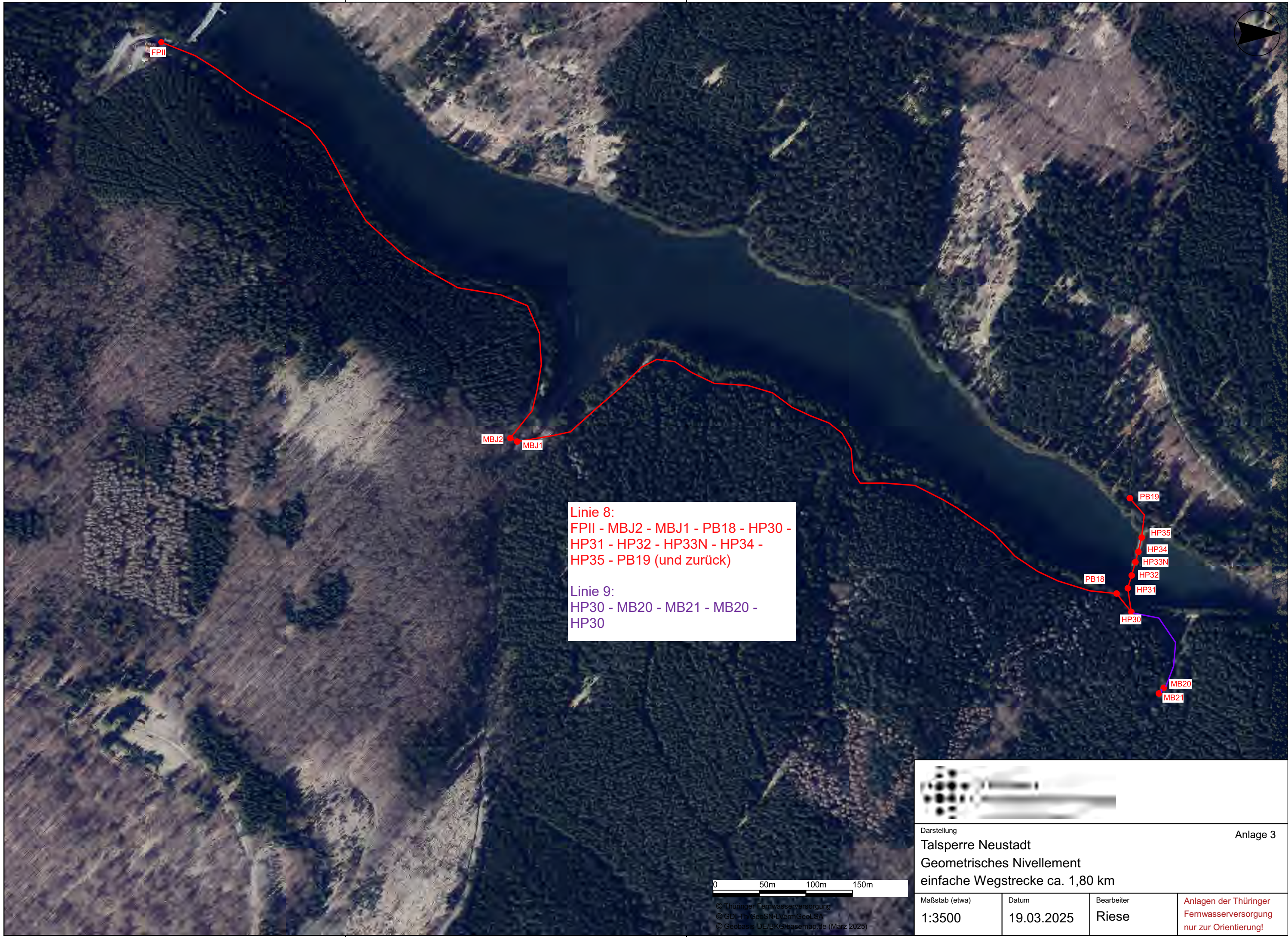


Darstellung			Anlage 1
Talsperre Neustadt			
Geometrisches Nivellement			
einfache Wegstrecke ca. 0,61 km (Linie 1, Linie 2, Linie 3)			
Maßstab (etwa)	Datum	Bearbeiter	Anlagen der Thüringer Fernwasserversorgung nur zur Orientierung!
1:500	19.03.2025	Riese	



© Thüringer Fernwasserversorgung
© GDI-Th/GeoSN/LVermiGeol.SA
© Geobasis-DE/BKG/basemap.de (März 2025)



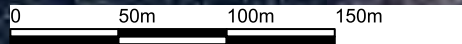


Linie 8:
FPII - MBJ2 - MBJ1 - PB18 - HP30 -
HP31 - HP32 - HP33N - HP34 -
HP35 - PB19 (und zurück)

Linie 9:
HP30 - MB20 - MB21 - MB20 -
HP30



Darstellung			Anlage 3
Talsperre Neustadt			
Geometrisches Nivellement			
einfache Wegstrecke ca. 1,80 km			
Maßstab (etwa)	Datum	Bearbeiter	Anlagen der Thüringer Fernwasserversorgung nur zur Orientierung!
1:3500	19.03.2025	Riese	



© Thüringer Fernwasserversorgung
© GDI-TH/GeoSN/LVermGeoLSA
© Geobasis-DE/BKG/basemap.de (März 2025)

**Talsperre Neustadt
Geometrisches Nivellement
Messstellenverzeichnis
Stand 03/2025**

Messpunktbezeichnung	Vermarkungsart	gültige Bezugsmessung		Messpunktkategorie	Punktbeschreibung
		Datum	Höhe in [mNN]		
FP II	Mauerbolzen	03.03.1971	450,6030	Stützpunkt	an der Straße, direkt unterhalb des Stauwärterhauses, im Fels
FP VII	Pfeilerbolzen	08.10.1997	417,8596	Sicherungspunkt	im luftseitigen Vorland, am rechten Hangfuß, neben Toranlage
FP I	Mauerbolzen	03.03.1971	445,9130	Sicherungspunkt	an der Straße, ca. 20 m unterhalb des Stauwärterhauses, im Fels
FP IV	Mauerbolzen	18.04.1996	443,7268	Sicherungspunkt	an der Straße, ca. 50 m unterhalb des Stauwärterhauses, im Fels
FP V	Pfeilerbolzen	18.04.1996	447,5660	Sicherungspunkt	am Waldweg, rechter Hang, ca. 10 m in luftseitiger Richtung
FP VI	Pfeilerbolzen	18.04.1996	443,1468	Sicherungspunkt	am Waldweg, rechter Hang, ca. 50 m in luftseitiger Richtung
FP VIII	Mauerbolzen	27.01.2000	417,6353	Sicherungspunkt	luftseitiges Vorland, Abgabeschacht/ Rohwasser, Südseite
FP IX	Pfeilerbolzen	27.01.2000	419,3548	Sicherungspunkt	im luftseitigen Vorland, am rechten Hangfuß
FP X	Mauerbolzen	27.01.2000	419,6786	Sicherungspunkt	luftseitiges Vorland, am rechten Hangfuß, im Fels
FP XI	Mauerbolzen	27.01.2000	422,7472	Sicherungspunkt	luftseitiges Vorland, am rechten Hangfuß, Fundament, Nordseite
HP 3	Mauerbolzen	03.03.1971	438,2360	Objektpunkt	am luftseitigen Mauerfuß, linker Hang, oben

Messpunktbezeichnung	Vermarkungsart	gültige Bezugsmessung		Messpunktkategorie	Punktbeschreibung
		Datum	Höhe in [mNN]		
HP 4	Mauerbolzen	03.03.1971	431,5410	Objektpunkt	am luftseitigen Mauerfuß, linker Hang, Mitte
HP 5	Mauerbolzen	03.03.1971	422,7470	Objektpunkt	am luftseitigen Mauerfuß, linker Hangfuß
HP 6	Mauerbolzen	03.03.1971	421,2740	Objektpunkt	am luftseitigen Mauerfuß, Mauermitte, Hauptmessquerschnitt
HP 7	Mauerbolzen	03.03.1971	422,7520	Objektpunkt	am luftseitigen Mauerfuß, rechter Hangfuß
HP 8	Mauerbolzen	03.03.1971	430,4140	Objektpunkt	am luftseitigen Mauerfuß, rechter Hang, Mitte
HP 9	Mauerbolzen	03.03.1971	438,9960	Objektpunkt	am luftseitigen Mauerfuß, rechter Hang, oben
HP 10	Mauerbolzen	03.03.1971	420,1560	Objektpunkt	im luftseitigen Schieberhaus – Grundablassstollen, an linker Wand
HP 1000	Kopfbolzen	25.05.2000	448,9910	Objektpunkt	am Einstiegsschacht, linke Mauerseite, Oberkante Invarstab
HP 1010	Kopfbolzen	27.01.2000	448,8212	Objektpunkt	in Mauerkronenschacht, linke Mauerseite
HP 1020	Kopfbolzen	27.01.2000	448,9626	Objektpunkt	an Turm/Grundablassstollen, auf Türschwelle, rechts
HP 1030	Kopfbolzen	27.01.2000	448,7146	Objektpunkt	in Mauerkronenschacht, Oberkante Messstrecke Invarstab - Grundablassstollen
HP 1040	Kopfbolzen	27.01.2000	448,7146	Objektpunkt	in Mauerkronenschacht, Oberkante Messstrecke Invarband - Grundablassstollen
HP 1050	Kopfbolzen	27.01.2000	448,9528	Objektpunkt	an Turm - Entnahmestollen, auf Türschwelle, rechts
HP 1060	Kopfbolzen	27.01.2000	448,8362	Objektpunkt	in Mauerkronenschacht, rechte Mauerseite
HP 1070	Kopfbolzen	25.05.2000	448,9813	Objektpunkt	am Einstiegsschacht, rechte Mauerseite, Oberkante Invarstab

Messpunktbezeichnung	Vermarkungsart	gültige Bezugsmessung		Messpunktkategorie	Punktbeschreibung
		Datum	Höhe in [mNN]		
AL 1	Setzkegel	27.01.2000	448,5425	Objektpunkt	Alignementspunkt, in Mauerkronenschacht, linke Mauerseite
AL 2	Setzkegel	27.01.2000	448,7439	Objektpunkt	Alignementspunkt, in Mauerkronenschacht, linke Mauerseite
AL 3	Setzkegel	27.01.2000	448,5535	Objektpunkt	Alignementspunkt, in Mauerkronenschacht, Querschnitt Grundablassstollen
AL 4	Setzkegel	27.01.2000	448,7325	Objektpunkt	Alignementspunkt, in Mauerkronenschacht, Mauermitte, Hauptmessquerschnitt
AL 5	Setzkegel	27.01.2000	448,5664	Objektpunkt	Alignementspunkt, in Mauerkronenschacht, Querschnitt Entnahmestollen
AL 6	Setzkegel	27.01.2000	448,7353	Objektpunkt	Alignementspunkt, in Mauerkronenschacht, rechte Mauerseite
AL 7	Setzkegel	27.01.2000	448,5497	Objektpunkt	Alignementspunkt, in Mauerkronenschacht, rechte Mauerseite
A 1.1	Kopfbolzen	27.01.2000	451,8769	Objektpunkt	auf Fundamentsockel, Alignementsfestpunkt A 1, Südwestseite
A 1.2	Kopfbolzen	27.01.2000	451,8793	Objektpunkt	auf Fundamentsockel, Alignementsfestpunkt A 1, Nordwestseite
A 1.3	Kopfbolzen	27.01.2000	451,8755	Objektpunkt	auf Fundamentsockel, Alignementsfestpunkt A 1, Nordostseite
A 1.4	Kopfbolzen	27.01.2000	451,8723	Objektpunkt	auf Fundamentsockel, Alignementsfestpunkt A 1, Südostseite
A 2.1	Kopfbolzen	27.01.2000	457,1527	Objektpunkt	auf Fundamentsockel, Alignementsfestpunkt A 2, Südostseite

Messpunktbezeichnung	Vermarkungsart	gültige Bezugsmessung		Messpunktkategorie	Punktbeschreibung
		Datum	Höhe in [mNN]		
A 2.2	Kopfbolzen	27.01.2000	457,1519	Objektpunkt	auf Fundamentsockel, Alignementsfestpunkt A 2, Südwestseite
A 2.3	Kopfbolzen	27.01.2000	457,1537	Objektpunkt	auf Fundamentsockel, Alignementsfestpunkt A 2, Nordwestseite
A 2.4	Kopfbolzen	27.01.2000	457,1504	Objektpunkt	auf Fundamentsockel, Alignementsfestpunkt A 2, Nordostseite
A 3.1	Kopfbolzen	27.01.2000	463,1822	Objektpunkt	auf Fundamentsockel, Alignementsfestpunkt A 3, Südwestseite
A 3.2	Kopfbolzen	27.01.2000	463,1822	Objektpunkt	auf Fundamentsockel, Alignementsfestpunkt A 3, Nordwestseite
A 3.3	Kopfbolzen	27.01.2000	463,1823	Objektpunkt	auf Fundamentsockel, Alignementsfestpunkt A 3, Nordostseite
A 3.4	Kopfbolzen	27.01.2000	463,1807	Objektpunkt	auf Fundamentsockel, Alignementsfestpunkt A 3, Südostseite
HP SCH 0	Mauerbolzen	27.01.2000	420,1206	Objektpunkt	im luftseitigen Schieberhaus – Grundablassstollen, an linker Wand, Eingang zum Stollen
HP SCH 1	Mauerbolzen	27.01.2000	420,1203	Objektpunkt	im luftseitigen Schieberhaus – Grundablassstollen, an linker Stollenwand, Stollenanfang
HP SCH 9	Mauerbolzen	27.01.2000	420,1332	Objektpunkt	im luftseitigen Schieberhaus – Entnahmestollen, an linker Wand, Eingang zum Stollen
HP 1010N	Kopfbolzen	18.04.2011	448,6966	Objektpunkt	neben HP 1010
HP 1060N	Kopfbolzen	21.09.2009	448,6972	Objektpunkt	neben HP 1060

Messpunktbezeichnung	Vermarkungsart	gültige Bezugsmessung		Messpunktkategorie	Punktbeschreibung
		Datum	Höhe in [mNN]		
MB J1	Mauerbolzen	23.11.2007	447,3212	Objektpunkt	Zulaufpegel Jägerstieg, zur Unterscheidung zum MB J2 Höhe beachten!
MB J2	Mauerbolzen	08.12.2006	447,3290	Objektpunkt	Zulaufpegel Jägerstieg
PB 18	Pfeilerbolzen	08.12.2006	445,7869	Objektpunkt	Vorsperre, Stauraumseitig, links
PB 19	Pfeilerbolzen	08.12.2006	445,4115	Objektpunkt	Vorsperre, stauraumseitig, rechts
MB 20	Mauerbolzen	08.12.2006	447,2120	Objektpunkt	Zulaufpegel Mückental, zur Unterscheidung zum MB 21 Höhe beachten!
MB 21	Mauerbolzen	08.12.2006	446,7778	Objektpunkt	Zulaufpegel Mückental
HP 30	Pfeilerbolzen	08.12.2006	447,4980	Objektpunkt	gegenüber der Vorsperre, an Straße zum Zulaufpegel Krebsbach
HP 31	Pfeilerbolzen	08.12.2006	446,4220	Objektpunkt	Vorsperre, Dammkrone, links
HP 32	Pfeilerbolzen	08.12.2006	446,4387	Objektpunkt	Vorsperre, Dammkrone, links
HP 33N	Kopfbolzen	09.12.2011	446,1809	Objektpunkt	Vorsperre, auf Bauwerk, links
HP 34	Kopfbolzen	08.12.2006	446,2075	Objektpunkt	Vorsperre, auf Bauwerk rechts
HP 35	Pfeilerbolzen	08.12.2006	446,2165	Objektpunkt	Vorsperre, Dammkrone, rechts