

# **Punktbestimmung von Fest- und Stützpunkten mit statischen, terrestrischen Messverfahren bei im Geschäftsbereich der LSBB**

## **1. Allgemeines**

Statische terrestrische Messverfahren in Bezug auf die Ingenieurvermessungen zur Bestimmung von Fest-; Pass- und Stützpunkten an Straßen sind:

- Tachymetrie            Richtungs- und Streckenmessungen zur Bestimmung der Lagekoordinaten
- Nivellement           geometrisches Nivellement zur Bestimmung der Höhenkoordinate (physikalische Höhe)

## **2. Geodätischer Raumbezug bei statischen terrestrischen Messverfahren**

Festpunkte sind grundsätzlich mit Bezug zum amtlichen Referenzsystem unter Nutzung der Korrekturdatendienste der Landesvermessungsverwaltungen oder vergleichbarer Dienstanbieter zu bestimmen. Für alle Fest-; Pass und Stützpunkte sind aus den so bestimmten Koordinaten des Landessystems die Projektkoordinaten abzuleiten. In der Regel ist hierbei der NTV2 Transformationsansatz unter Nutzung der von der LSBB bereitgestellten Gitterdatei zu verwenden. Das Projektkoordinatensystem wird ohne die sich aus der Abbildungsprojektion ergebenden Maßstabsverzerrungen bestimmt und ausgeglichen.

## **3. Grundsätze der Messung**

Die Messverfahren sind durch Wahl der Messgeräte, das Messzubehör (u.a. Art der Reflektoren, Art der Nivellierlatten), die Messanordnungen (u.a. Anzahl und Konfiguration der Anschlusspunkte bei der freien Stationierung, Einhaltung des Prinzips „aus der Mitte“ beim Nivellement) und die Messzeitpunkte so zu gestalten, dass

- die erforderliche Genauigkeit der Punktbestimmungen dem jeweiligen Aufgabenzweck entsprechend gewährleistet und nachgewiesen werden kann,
- das Prinzip der Nachbarschaft für den jeweiligen Aufgabenzweck eingehalten wird,
- die erforderliche Zuverlässigkeit durch überschüssige Messungen gewährleistet ist.

### Lagebestimmung:

Die sich aus der Bestimmung der Punkte ableitende Standardabweichung der Lagekomponente für Punkte mit den Punktkennungen 1, 2, 3, 4, 6 und 7 muss der Klassifizierung L3 gemäß der DIN 18710-1 genügen. Für die Punktkennungen 8 und 9 ist die Klassifizierung L1 anzuhalten, wobei der obere Grenzwert mit 1m festgesetzt wird.

Zur Punktbestimmung sind terrestrische Messverfahren und GNSS (siehe Anlage GNSS) Messungen zugelassen.

Abweichend von den allgemeinen Festlegungen kann die Lagebestimmung der Höhenfestpunkte durch einfache Messung erfolgen.

### Höhenbestimmung:

Die sich aus der Bestimmung der Punkte ableitende Standardabweichung der Höhenkomponente für Punkte mit den Punktkennungen 1, 3, 4 und 6 muss der Klassifizierung H2 gemäß der DIN 18710-1 genügen, wobei der obere Grenzwert mit 0,01m festgesetzt wird. Für die Punktkennungen 2 und 9 ist die Klassifizierung H4 einzuhalten. Für Punkte der Kennung 8 ist die Klassifizierung H1 sicherzustellen, wobei der obere Grenzwert mit 1m festgesetzt wird.

Die zu bestimmenden Festpunkte sind im Nivellement als Wechsellpunkte anzuordnen, bei der Ausführung des Nivellements als Verkettung mehrerer Schleifen, muss ein Überlappungsbereich mit gemessen werden. Dieser wird aus dem letzten Wechsellpunkt vor und dem ersten Wechsellpunkt nach dem Festpunkt gebildet. Die Wechsellpunkte sind mit einer eindeutigen Nummerierung für das gesamte Nivellement zu führen. Bei neu vermarkten

Festpunkten wie Granit- oder Beobachtungspfeilern darf die Punktbestimmung erst ausgeführt werden, wenn die Eigensetzung der Punktmarke abgeklungen ist. Nivellements sind grundsätzlich im Hin- und Rückweg auszuführen. Die Einhaltung der grundlegenden geometrischen Bedingungen:

- gerade Anzahl der Instrumentenstandpunkte
- maximale Zielweite 40 m
- maximale Differenz der Zielweiten zwischen Rück- und Vorblick 2m
- maximale Differenz der Summen aus Rück- und Vorblick 3 m

ist zu beachten.

Die Höhenbestimmung der Lagefestpunkte ist vor der terrestrischen Geländeaufnahme mit einem Nivellement durchzuführen. Für die terrestrischen Vermessungen sind nur die nivellitisch bestimmten Höhen der Lagefestpunkte als Ausgangshöhen zu verwenden.

Die geforderte Standardabweichung der Klassifizierung H4 ist in der Regel nur mit dem Verfahren „Nivellieren aus der Mitte“ anzuwenden. Die Ablesereihenfolge ist in der Regel Rück-Vor-Vor-Rück (RVVR).

	Streckenwiderspruch (WS)	Mittlerer Kilometerfehler (ss)	zulässiger Schleifenwiderspruch (ZU)	größte zulässige Abweichung (ZA)
Lagefestpunkt	$WS=0,5 \cdot S \pm (4,5 \cdot \sqrt{s})$	ss = 1,2 mm	$ZU = \pm (5 \cdot \sqrt{s})$	$ZA = \pm (2 + 5 \cdot \sqrt{s})$
Höhenfestpunkt	$WS=0,5 \cdot S \pm (2,5 \cdot \sqrt{s})$	ss = 0,6 mm	$ZU = \pm (3 \cdot \sqrt{s})$	$ZA = \pm (2 + 3 \cdot \sqrt{s})$

#### 4. Durchführung und Auswertung

Übernommene Anschlusspunkte sind grundsätzlich vor der weiteren Verwendung zu prüfen, hierbei gelten für die Prüfung die gleichen Anforderungen wie bei der Bestimmung der Punkte entsprechend ihrer Funktion. Die Abweichungen sind zu protokollieren. Bei Netzspannungen, die die Fehlergrenzen der RAS-Verm überschreiten, ist das weitere Verfahren mit dem Auftraggeber rechtzeitig abzustimmen.

Bei Verknüpfung mit einem benachbarten Projekt der Straßenbauverwaltung sind von diesem Projekt mindestens 4 Lagefestpunkte in die Ausgleichung mit einzubeziehen, um neben dem amtlichen geodätischen Raumbezug das Prinzip der Nachbarschaft sicherstellen zu können. Aus dem gleichen Grund sind bei Verknüpfung mit einem benachbarten Projekt der Straßenbauverwaltung von diesem Projekt mindestens 2 Höhenfestpunkte in die Ausgleichung mit einzubeziehen.

Zur Berechnung der Lagekoordinaten mit Bezug zum amtlichen Referenzsystem sind:

- die Höhenreduktion von Strecken mit ellipsoidischen Höhen der Endpunkte bezogen auf das GRS80 Ellipsoid
- die UTM-Abbildungsreduktion

zu berücksichtigen.

Zur Berechnung der Höhenkoordinaten mit Bezug zum amtlichen Referenzsystem sind:

- die Lattenkorrekturparameter
- die Genauigkeitsstufen der Anschlusspunkte

zu berücksichtigen.