

## Pflichtenheft VBZ für Feldaufnahmen & Gleisabsteckungen



**Inhalt**

1.	Allgemein .....	3
1.1	Fixpunktnetz .....	3
1.2	Polare Aufnahmen kombiniert mit Höhenmessungen .....	3
1.3	Innerhalb des Perimeters (orange Fläche) sind aufzunehmen: .....	4
1.4	Innerhalb des Perimeters (orange Fläche) sind die Feldaufnahmen für die Erstellung eines digitalen Geländemodells auszuführen: .....	5
2.	Abzuliefernde Unterlagen .....	5
3.	Grundlagen für die Feldaufnahmen .....	5
4.	Zulässige Toleranzen für Feldaufnahmen und Absteckung .....	6
4.1	Fixpunkte .....	6
4.2	Punkte, bei denen der Nachweis der qualifizierten Zuverlässigkeit erbracht werden muss. 6	
4.3	Punkte, bei denen der Nachweis der Zuverlässigkeit nicht erbracht werden muss. ....	6
5.	Absteckung der Gleisachspunkte .....	6
5.1	Vor-Absteckung: .....	6
5.2	Absteckung: .....	6
6.	Änderungsindex .....	7
7.	Anmerkungen .....	7

## 1. Allgemein

- Basis für die Feldaufnahmen ist der Aufnahmekatalog der VBZ.
- Der Arbeitsumfang ist aus dem Ausschreibungstext und dem Situationsplan Feldaufnahmen ersichtlich.
- Die Feldaufnahmen sind in Landeskoordinaten LV 95 zu definieren.
- Gleis - und Gleisachspunkte sind in Längsrichtung und getrennt voneinander zu nummerieren. Für alle übrigen Punkte kann die Nummerierung frei gewählt werden.
- Die Codierung der Aufnahmepunkte hat gemäss dem Aufnahmekatalog VBZ zu erfolgen.
- In der Regel sind alle 5 Meter Strassenquerprofile aufzunehmen. Es ist jedoch zu beachten, dass sämtliche relevanten Terrainmodellpunkte zusätzlich berücksichtigt werden (z.B. Kontrollschächte, Hauseingänge, etc.).
- Definition Strassenquerprofil = Hausfassade bis Hausfassade. Siehe Beispiel Feldaufnahmeplan.

### 1.1 Fixpunktnetz

Es ist ein zwangsfreies Fixpunktnetz zu erstellen. Das Fixpunktnetz muss zwangsfrei und ohne Massstab auf die städtischen LFP3 gelagert werden (Frei gelagertes Netz). Es ist die Hälfte aller den Baubereich angrenzenden LFP zu messen, die Restklaffung der LFP3 Punkte sind auszuweisen. Für Neupunkte ist die Zuverlässigkeit und die Genauigkeit auszuweisen. Der gesamte Netzausgleich ist abzuliefern. Es ist ein Netzplan mit den Genauigkeitsellipsen, Zuverlässigkeitsrechten und den Restklaffungs-Vektoren 1:1 abzugeben. Die Neupunkte müssen dauerhaft versichert werden.



Die Höhe der Fixpunkte ist mittels Streckennivellement zu bestimmen. Ausgangs- und Endpunkte müssen HFP3 Punkte sein. Alle HFP3 Punkte entlang des Perimeters müssen mit gemessen werden. Der Abschlussfehler und die Abweichungen zu den Zwischenpunkten müssen ausgewiesen werden. Es werden Höhen im System LN02 verlangt.

Genauigkeit gemäss Punkt 4.1

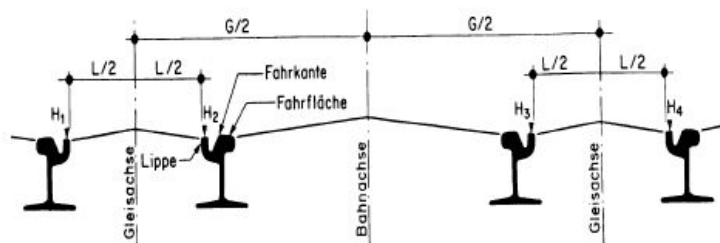
### 1.2 Polare Aufnahmen kombiniert mit Höhenmessungen

- Genauigkeit gemäss Punkt 4.2 und Punkt 4.3
- Die Messstandorte für polare Aufnahmen sind im Fixpunktnetz einzubinden.
- Die polar aufgenommen Gleisachspunkte sind mit einer Doppelaufnahme von zwei verschiedenen Fixpunkten zu ermitteln.
- Bei den Gleisachspunkten muss die Zuverlässigkeit und die Genauigkeit ausgewiesen werden.

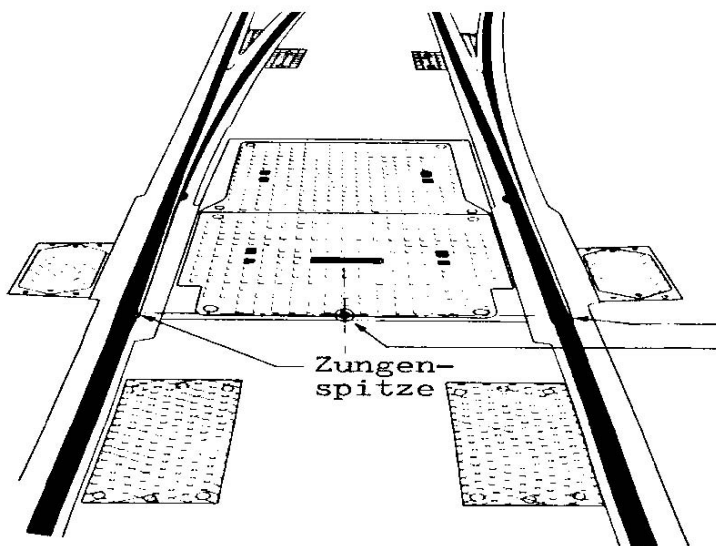
Aufnahmeraster der Gleisachsen:

- alle 5 Meter (Plan )
- alle 10 Meter (Plan )

Die zugehörigen Lippenhöhen der Schienen sind zu bestimmen:



- Belagshöhen 1.00 m neben der Aussenschiene im Profil der Gleisaufnahmepunkte.
- Alle Schweissstösse, Fahrkantenhöhe sowie Lippenhöhe auf alter und neuer Schiene im Anschlussbereich.
- Mittelpunkt aller Kasten an Weichen, inkl. Abmessungen der Rahmen.
- Zungenspitzen von Weichen (im Plan nummeriert).



### 1.3 Innerhalb des Perimeters (orange Fläche) sind aufzunehmen:

Schlammsammler:

- Lage des Deckels.
- Lage des Einlaufes.
- bei Randsteineinläufen zusätzlich OK Randstein.

Schachtabdeckungen und Abdeckungen von Unterflurhydranten:

- Mittelpunkt inkl. Durchmesser.
- Werksbezeichnung aufnehmen.
- Gleisentwässerungen:
- Mittelpunkt Einlaufschachtdeckel, inkl. zugehöriger Schlammsammler.
- Durchmesser bestimmen.

Antennentöpfe:

- Mittelpunkte sämtlicher, sich im Gleisbereich befindlichen Deckel.
- Die Farbe (gelb oder grün) der Deckel ist in der Resultattabelle anzugeben.

Alle Elemente, die im Zusammenhang mit der Steuerung von Weichen, Belegung, etc. zu tun haben:

- Schlaufschächte
- Weichenkasten
- Zungenfühlerkasten
- Gleiskreiskasten
- Kabinen

Schieberkappen:

- Mittelpunkt inkl. Durchmesser
- Werksbezeichnung bestimmen.

Fahrleitungsabspannmasten/Beleuchtungskandelaber:

- Mittelpunkt inkl. Durchmesser bestimmen.

Aufnahmen von Gebäuden innerhalb und längs des Perimeters für Feldaufnahmen:

- Sämtliche Gebäudeecken.
- Dachunterkante der Warthalle.
- Bei allen Haustüren ist die Türleibung und bei vorhandenen Stufen der Grundriss, Unter- kante und Oberkante aufzunehmen.
- Bei allen einspringenden Haus-/Ladeneingängen/Hofzufahrten ist die Form und die Boden- höhe der Erdgeschossfassade, inkl. allfälliger Stufen aufzunehmen.



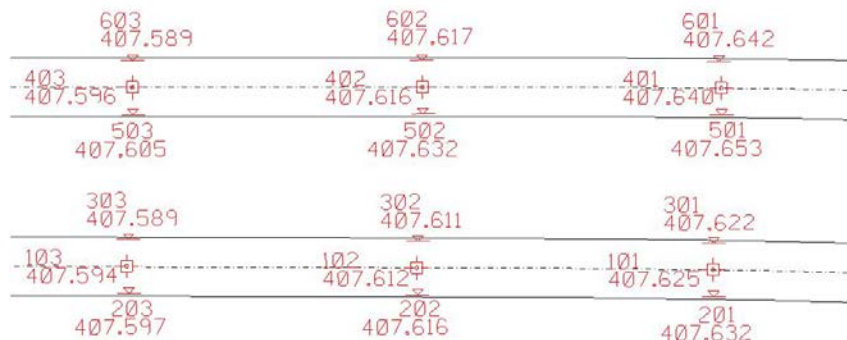
- Bei den Ladeneingängen sind im Boden eingelassene Schienen oder Auflagepunkte (UK + OK) der Nachtabsperrungen aufzunehmen.
- Haltestellenausrüstung inkl. Haltebalken und Blindenplatten

#### 1.4 Innerhalb des Perimeters (orange Fläche) sind die Feldaufnahmen für die Erstellung eines digitalen Geländemodells auszuführen:

- Abschlüsse (Randsteine, Stellriemen, Bundsteine, etc.) Unterkante und Oberkante min. alle 10m bestimmen. Bei Absenkungen und Überfahrten ist jeweils Anfang und Ende (UK + OK) aufzunehmen. In Radien sind mindestens Bogenanfang, -Mitte und -Ende aufzunehmen. Bei komplizierten Bögen muss die Punktzahl erhöht werden.
- Wasserläufe. Zusätzlich sind die Höhen der Kulminationspunkte aufzunehmen. (OK Randstein und Wasserlauf im gleichen Querschnitt aufnehmen)
- Auf Gehwegen sind längs Fassaden, Grünflächen und Baumkränzen alle 5m Belagshöhen aufzunehmen. Zusätzlich sind bei Rabatten-, Baumkranz- und Gebäudeecken die Belagshöhen zu bestimmen.
- Lichtschächte, Einwurfschächte etc. bestimmen. Aufzunehmen sind die äusseren Umrisse.

## 2. Abzuliefernde Unterlagen

- Definitiver Netzausgleich des Fixpunktnetzes im Excel- und \*.pdf-Format.
- Fixpunktnetzplan in einem geeigneten Massstab mit Fehlerellipsen, Zuverlässigkeitsangaben und Restklaffungsvektoren im Massstab 1:1 in pdf-Format.
- Verzeichnis aller verwendeten Fixpunkte, digital in Format ASCII und Excel.
- Koordinatenverzeichnis aller Punkte (Pkt.-Nr. Y, X, Z, und Codierung) im Format ASCII und Excel.
- Liste der Werkleitungen (Durchmesser, Werk, Bemerkungen) im Format Excel und \*.pdf (kann mit Koordinatenverzeichnis kombiniert werden).
- Die Daten sind in einem 3D.dgn-File (Bentley MicroStation) abzuliefern. Die Formatierung und Darstellung hat gemäss dem Dokument „Aufnahmekatalog VBZ für die Projektierung von Fahrweg“ zu erfolgen. Die Darstellung ist auf den Massstab 1:200 auszurichten. Alle Bruchkanten müssen erfasst sein und dürfen sich nicht überschneiden. Aus den Daten muss ein digitales Geländemodell generiert werden können.
- Alle Punktnummern müssen klar zuordenbar und lesbar sein.
- Jedes einzelne Gleis und deren Achse muss in 100er Schritten aufnummeriert sein.



- Die ausgewerteten Feldaufnahmen sind in digitaler Form per E-Mail oder auf einem Datenträger abzuliefern.

## 3. Grundlagen für die Feldaufnahmen

Die Verkehrsbetriebe Zürich erheben und liefern bei Auftragserteilung kostenlos folgende Grundlagen:

- Übersichtsplan für Feldaufnahmen.
- Auf Wunsch; Streckenplan mit Angabe der bestehenden Gleisradien.

## 4. Zulässige Toleranzen für Feldaufnahmen und Absteckung

### 4.1 Fixpunkte

- Lagegenauigkeit der Neupunkte (grosse Halbachse der Konfidenzellipse) MFA in mm / 1-Signifikanzniveau 5 mm.
- Wenn die Restfehler der LFP3 des städtischen Netzes 2 cm übersteigen, müssen diese begründet werden.
- Der Abschlussfehler des Streckennivellements darf 1 cm nicht übersteigen. Andernfalls ist mit der VBZ Rücksprache zu nehmen und allenfalls sind weitere Messungen vorzunehmen.
- Mitgemessene HFP3 Punkte dürfen nach dem Ausgleich max. 5 mm Abweichungen zur Soll-Höhe aufweisen, andernfalls sind diese zu begründen.

### 4.2 Punkte, bei denen der Nachweis der qualifizierten Zuverlässigkeit erbracht werden muss.

- Die Standardabweichung in Lage und Höhe für diese Punkte muss 2 mm betragen. Die dreifache Standardabweichung ist das Mass der Toleranz. Überschreitungen sind zu begründen.
- Bei Werkleitungsaufnahmen muss die SIA-Norm 405 eingehalten werden.

### 4.3 Punkte, bei denen der Nachweis der Zuverlässigkeit nicht erbracht werden muss.

- Die Abrisse und freie Stationierungen sind zu überprüfen. Das Messdispositiv muss Genauigkeiten im Bereich von 10 mm garantieren.

Fahrleitungspunkte:

Die Abrisse und freie Stationierungen sind zu überprüfen. Das Messdispositiv muss Genauigkeiten im Bereich von 100 mm garantieren.

Bäume:

Die Abrisse und freie Stationierungen sind zu überprüfen. Das Messdispositiv muss Genauigkeiten im Bereich von 200 mm garantieren.

Absteckung:

Für die Gleisabsteckung ist eine Punktgenauigkeit in Lage und Höhe von 2.5 mm einzuhalten.

## 5. Absteckung der Gleisachspunkte

### 5.1 Vor-Absteckung:

- Vorabsteckung der Gleisachse mit wasserfesten Farbpunkten (nicht vernageln), zur Festlegung der Fahrleitungslage vor dem Gleisschlag.

### 5.2 Absteckung:

- Gleispunkte abstecken, mit Pfahl und Nagel mit Rundkopf und Vertiefung. Der Pfahl muss mindestens 30 cm lang sein, mit einem Durchmesser von mindestens 8 cm, damit dieser fest im Erdreich verankert werden kann. Die Punktbeschriftung muss eindeutig ersichtlich am Absteckungspunkt liegen und wasserfest erfolgen.
- Die abgesteckten Punkte nivellieren und die Differenzen zu den Projekthöhen berechnen.
- Die Differenzen an die neuen Gleise anschreiben und die Resultatliste in Papierform im Doppel abgeben.

## 6. Änderungsindex

Änderungsdatum	Was	Beschreibung	Seite	Version
10.03.2016	Vollständige Überarbeitung	Übernahme altes Dokument, Überarbeitung Text, Kapitel.	alle	V2.0
04.04.2018	Vollständige Überarbeitung	Überarbeitung durch R. Vegezzi	alle	V3.0
17.07.2019	Allgemeine Aktualisierung	Inhalt neu strukturiert	alle	V4.0

## 7. Anmerkungen

- Haftungsausschluss:** Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen können ohne Vorankündigung geändert/angepasst werden und stellen keine Verpflichtungen seitens der VBZ Verkehrsbetriebe Zürich dar.
- Copyright:** Dieses Dokument darf ausschliesslich zum Zweck der Datenerfassung für die VBZ benutzt werden. Die unautorisierte Weitergabe und/oder Vervielfältigung dieses Werkes oder Teile davon ist ausdrücklich untersagt.
- Änderungen:** Bitte an [infrabau@vbz.ch](mailto:infrabau@vbz.ch) melden.