



Richtlinie zur Bestandsvermessung

Version 2.3
Stand: 22.07.2025

Änderungsverwaltung

Art der Änderung	Datum	Name
Ergänzung Querprofile und Anpassung der Datenformate	01.05.2017	Brecht M.
Überarbeitung von „Einmessung von Elementen“	12.07.2017	Brecht M.
Einführung Kapitel Trassierung	22.11.2017	Brecht M.
Einführung Kapitel Vorbemerkungen	06.12.2017	Brecht M.
Einführung 3D-Laserscanning	14.09.2018	Brecht M.
Änderung Trassenplan u. Bahnsteigmessung	20.05.2019	Brecht M.
„Unabhängigkeit der Bestandsvermessung“ entfällt, Überarbeitung von „Ansprechpartner“	22.07.2025	Daub A.

Inhaltsverzeichnis	
1.	Vorbemerkung..... 3
1.1	Zielsetzung..... 3
1.2	Geltungsbereich 3
1.3	Übergangsbestimmungen 3
1.4	Vorschriften und Regeln..... 3
1.5	Ansprechpartner..... 3
2.	Einmessung von Elementen..... 4
2.1	Einmessung durch 3D-Laserscanning..... 4
2.2	Konstruktionen 4
2.3	Gleise..... 5
2.4	Bahnsteigmessung..... 5
2.5	Flächen 6
2.5.1	Haltestellenflächen..... 6
2.6	Leitungen und Leerverrohrungen 6
3.	Trassierung 7
3.1	Achse..... 8
3.2	Gradiente 8
3.3	Besonderheiten ESBO 8
4.	Festpunkte 9
4.1	Nummerierung der Festpunkte..... 9
4.2	Punktgenauigkeiten.....10
4.3	Gleisvermarkungspunkte.....10
5.	Erstellung Bestandspläne.....11
5.1	Trassenplan11
5.2	Querschnitte.....11
6.	Dokumentation und Datenübergabe.....12
6.1	Datenformate12
6.1.1	Punktkoordinaten und Messprotokolle.....12
6.1.2	3D-Laserscanning12
6.1.3	Trassierung12
6.2	Datenübergabe von Leitungen und Leerverrohrungen12
7.	Anhang.....13

1. Vorbemerkung

1.1 Zielsetzung

Diese Richtlinie enthält die notwendigen technischen und inhaltlichen Regelungen für die Bestandsvermessung von Neu- und Umbaumaßnahmen von Bahnanlagen und Haltestellen der Rhein-Neckar-Verkehr GmbH (RNV) einerseits, und dem Auftragnehmer (AN) andererseits.

1.2 Geltungsbereich

Die Richtlinie Bestandsvermessung gilt generell für alle Neu- und Umbaumaßnahmen von Bahnanlagen und Haltestellen, die im Auftrag der RNV durchgeführt werden.

Sie enthält die konkreten Vorgaben, die bei der Durchführung von Bestandsvermessungen einzuhalten sind. Diese Richtlinie dient als Grundlage für die Leistungsabnahme. Es ist immer in der aktuellen Version zu benutzen und ist Bestandteil bei Angebotsabgabe.

1.3 Übergangsbestimmungen

Vor dem Erscheinen der Richtlinie durchgeführte Bestandsvermessungen fallen nicht unter deren Geltungsbereich. Diese Vermessungen werden entsprechend der vorherigen Richtlinie (Stand Dezember 2015) beurteilt.

1.4 Vorschriften und Regeln

Für die Durchführung von Bestandsvermessungen im Auftrag der RNV sind folgende rechtliche Grundlagen zu befolgen:

- | | |
|--------------------------------------|---|
| • DGUV 1 | Grundsätze der Prävention |
| • DGUV 73 | Schienenbahnen |
| • DGUV 77 | Arbeiten im Gleisbereich |
| • GUV-R 178 | Vermessungsarbeiten |
| • RSA | Richtlinie für die Sicherung von Arbeitsstellen |
| • BOStrab | Straßenbahn-Bau- und Betriebsordnung |
| • EBO / ESBO | Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung /
Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung für
Schmalspurbahnen |
| • BOStrab-
Trassierungsrichtlinie | Richtlinien für die Trassierung von Bahnen nach
der Verordnung über den Bau und Betrieb der
Straßenbahnen (BOStrab) |
| • Ril 885.1102 | Trassenplan |

1.5 Ansprechpartner

Spezialfälle und Probleme in der Anwendung dieser Richtlinie sind mit dem Verantwortlichen der Bestandsvermessung bzw. Bestandsdokumentation der RNV abzustimmen.

Zur Klärung von fachspezifischen Fragen und zur Abwicklung des Datenaustausches sind durch den AN qualifizierte Ansprechpartner unmittelbar nach Vergabe zu benennen.

Für Rückfragen stehen ihnen die Verantwortlichen für Bestandsdokumentation zur Verfügung.

- Bestandsdokumentation_Gleis@rnv-online.de

2. Einmessung von Elementen

Einmessung der RNV-Betriebsanlagen nach BOStrab und NE-Richtlinie in Lage (DHDN / GK_3) und Höhe (DHHN12)

- Besonderer Bahnkörper ist einschließlich bis zur Eingrenzung auf zumessen, plus einer Überlappung von 3 m. In Wendeschleifen sind die umfahrenen Flächen vollständig auf zumessen.
- Straßenbündiger Bahnkörper ist einschließlich von Bordsteinkante bis einschließlich Bordsteinkante auf zumessen. In Wendeschleifen sind die umfahrenen Flächen vollständig auf zumessen.

Lage- und höhenmäßige Einmessung der oberirdisch sichtbaren Elemente der Ver- und Entsorgungsleitungen, der bahntechnischen Anlagen incl. Bezeichnung der Oberbauform. Die einzumessenden Elemente sind aus der CAD-Richtlinie und den dazugehörigen Anlagen Ebenenstruktur und Symbolbibliothek zu entnehmen. Hierzu zählen beispielhaft alle neuen und alten Hochbaueinrichtungen, wie Haltestellen mit Fahrgastunterständen, Fahrausweisautomaten, Blindenleitsystem, Signalanlagen, Einbauten der Zugsicherungsanlagen, Nachrichtentechnische Anlagen, Energieversorgungsanlagen [bis zu den Einspeisepunkten], Rückleitungen, Fahrleitungsanlagen, Beleuchtungsanlagen, Rohrleitungsanlagen, Wandverankerungen u.a.

2.1 Einmessung durch 3D-Laserscanning

Die Einmessung der Elemente erfolgt über ein 3D-Laserscanning ergänzt durch tachymetrische Vermessungen. Die Auflösung der Scans ist so zu wählen, dass ein Punktabstand am Objekt < 1 cm eingehalten wird. Abschattungen sind durch eine geeignete Wahl der Standpunkte zu minimieren. Die entstehenden Punktwolken sind durch tachymetrisch bestimmte Passpunkte qualitativ zu stützen. Die Scans und die Passpunkte werden in dem entstehenden vermessungstechnischen Netz durch eine Ausgleichsrechnung zusammengeführt. Bewegte Objekte wie z. B. Schienenfahrzeuge, Personen und Kraftfahrzeuge sind aus den Punktwolken zu editieren.

Von den Scanstandpunkten sind Farbfotos zu erstellen. In Absprache mit dem AG kann in dunklen Bereichen (Tunnelanlagen) oder wenn die Vermessung nur in den nächtlichen Stunden der Betriebspause durchgeführt werden können, davon abgewichen werden. Diese Fotos sind auf die Punktwolke zu mappen.

2.2 Konstruktionen

Bei Konstruktionen ist folgendes aufzunehmen:

- **Weichen:**
 - WA = Weichenanfang (Schienenstöße vor den Zungenspitzen)
 - WE_s = Weichenende im Stammgleis (Schienenstöße nach dem Herzstück)
 - WE_z = Weichenende im Zweiggleis (Schienenstöße nach dem Herzstück)
 - ZP = Zungenspitze
 - Zusätzlich mindestens zwei längengleich verteilte Punkte des Stamm- und Zweiggleis zwischen WA und WE_s bzw. WE_z (z.B. die Schweißstöße der Bauteile)
 - Weichennummer
- **Kreuzungen:**
 - KE = Kreuzungsenden (Schienenstöße hinter den Herzstücken)
 - Zusätzlich mindestens zwei längengleich verteilte Punkte auf beidem Gleisen zwischen KE (z.B. die Schweißstöße der Bauteile)
 - Kreuzungsnummer

- **Schienenauszugsvorrichtung (SAV):**

- NA = SAV-Anfang (Schienenstöße vor der SAV)
- NE = SAV-Ende (Schienenstöße nach der SAV)
- SAV-Nummer

Dabei sind Gleise mindestens 100 m vor und hinter der Konstruktion mit zu vermessen. Die Koordinaten der Konstruktionen sind nach 5. zu übergeben.

2.3 Gleise

Die Einmessung der Gleise muss tachymetrisch mit einem Gleismesswinkel oder Gleismesslatte mit Anschlagpunkt 14 mm unter Schienenoberkante (SO) erfolgen.

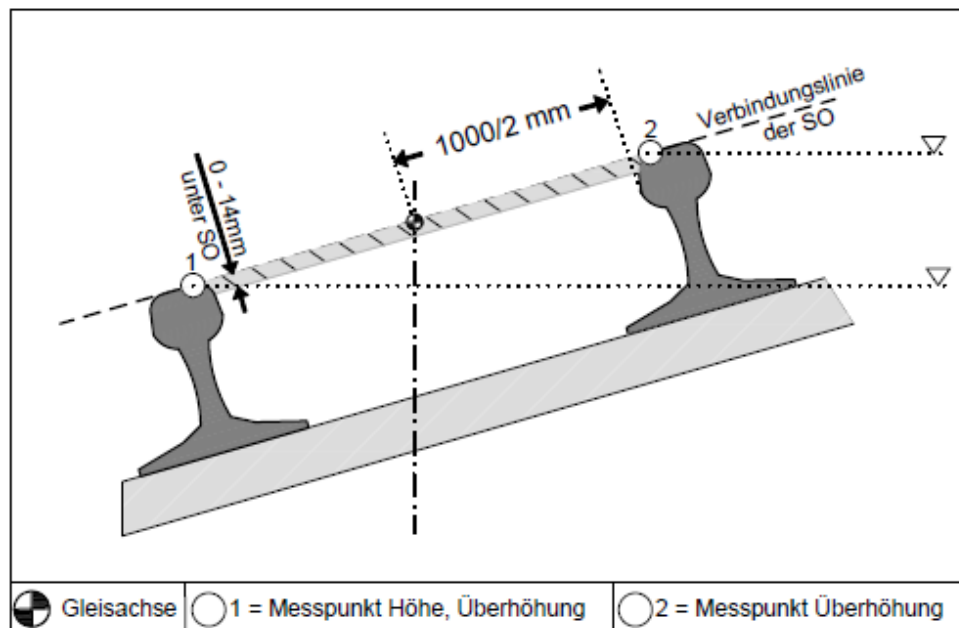


Abbildung 1: Die Prinzipskizze verdeutlicht die Lage der entsprechenden Punkte

Bei der Einmessung von Gleisen ist der Abstand zwischen den einzelnen Messpunkten, so zu wählen das eine Berechnung der Trasse mit ausreichender Sicherheit möglich ist. Außerdem ist an den Projekt- bzw. Baugrenzen der homogene Anschluss der bestehenden Gleislage in ausreichender Länge - min. bis zur nächsten Geraden - einzumessen und nachzuweisen. Dabei ist zu beachten, dass jedes Trassierungselement mit mindestens drei Punkten bestimmt ist und folgende Maximalabstände zwischen den Messpunkten nicht überschritten werden:

- In Geraden 20m
- In Bögen > 100 m 10m
- In Bögen ≤ 100 m 5m

Weiterhin ist die Überhöhung der Gleise an jedem Messpunkt mitzumessen und zu dokumentieren. Änderungen an der Oberbau- und Schienenform des Gleises sind zu erfassen. Die Änderung ist zu bezeichnen und zu stationieren.

2.4 Bahnsteigmessung

Zu den Bahnsteigen einer Haltestelle ist nach Anhang 7 in Bezug zur Ist-Gleisachse folgende Maße zu bestimmen:

- Nutzbare Bahnsteiglänge l_B
 - Länge der Bahnsteigkante ohne Rampen
- Abstand Bahnsteig zur Gleisachse e_B

- Lotrechter Abstand der Ist-Gleisachse zur Bahnsteigkante.
- Höhe Bahnsteig zur GFT h_B
 - Höhenunterschied zwischen der GFT (Gemeinsame Fahrflächentangente) und der Bahnsteigkante
 - Durchschnittliche Bahnsteighöhe $\varnothing h_B$
- Breite Bahnsteig b_B
 - Lotrechter Abstand von der Bahnsteigkante bis zum nächsten Element (z.B. Fahrscheinautomat, Fahrgastunterstand oder Spritzschutz).

Die Maße sind in einem Intervall von 1 m in Bezug zur Stationierung der Ist-Gleisachse - mit Radius und Überhöhung - anzugeben. Weiterhin sind die minimal Werte von b_B an Engstellen (z.B. Fahrscheinautomat, Fahrgastunterstand oder Haltestellenschild) unabhängig vom Intervall, in Bezug zur Stationierung der Ist-Gleisachse anzugeben.

l_B und $\varnothing h_B$ sind im Haltestellenplan in die Bahnsteigdaten zu übernehmen.

2.5 Flächen

Die Einmessung des Bahnkörpers hat so zu erfolgen, dass daraus Flächen zur Unterscheidung des Oberbaus nach Vorgabe der CAD-Strukturierung generiert werden können. Ergänzend sind auch alle Flächen - angrenzend an den Bahnkörper - die im Eigentum des AG sind, vollständig zu unterscheiden und zu erfassen.

2.5.1 Haltestellenflächen

Die Einmessung von Bahn- oder Bushaltestellen hat so zu erfolgen, dass daraus folgende Flächen generiert werden können:

- Bahnsteig
- Rampe zum Bahnsteig
 - Kennzeichnung der Steigungsrichtung und Angabe der Steigung in %
- Zuwege zum Bahnsteig
- Fahrgastunterstand
- Überweg zwischen den Bahnsteigen
- Fahrgastunterstand
- Blindenleitsystem
 - Aufmerksamkeitsfeld
 - Blindenleitstreifen

2.6 Leitungen und Leerverrohrungen

Die Bestandsvermessung von Leitungen und Leerverrohrungen hat am offenen Graben zu erfolgen und muss während der Baumaßnahme durch das bauausführende Unternehmen erfolgen bzw. beauftragt werden.

Die Bestandsvermessung von Leitungen sind durch das bauausführende Unternehmen nach 6.2 zu übergeben.

Siehe auch Anhang Leitungen und Leerverrohrungen

3. Trassierung

Die Trassierung beschreibt den dreidimensionalen Verlauf der Gleislage und beinhaltet die Achs- und Gradientenberechnung. Die Nummerierung der Gleise erfolgt nach Vorgabe der „Richtlinie zur Festlegung von Strecke und Gleisachsen und Gleislängenberechnung zur statistischen Auswertung“ durch den AG.

Die geplanten Achs- und Gradientenberechnungen der Gleisanlage ist zu übernehmen, sofern die lage- und höhenmäßigen Kontrollmessungen Abweichungen, Lage ≤ 50 mm und Höhe ≤ 5 mm, zur Planung aufweisen. Die Abweichungen sind in Anhang 6 in die Tabelle einzutragen. Abbildung 2: Abweichungen zur Soll-Gleisachse und Abbildung 3: Abweichungen zur Soll-Gradiente stellen beispielhaft die anzuzeigende Korrekturrichtung an.

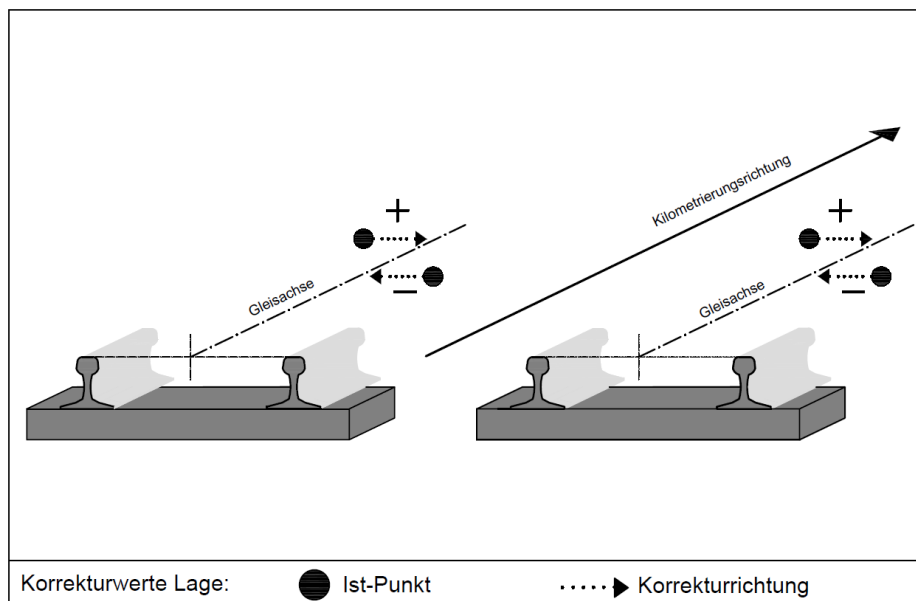


Abbildung 2: Abweichungen zur Soll-Gleisachse

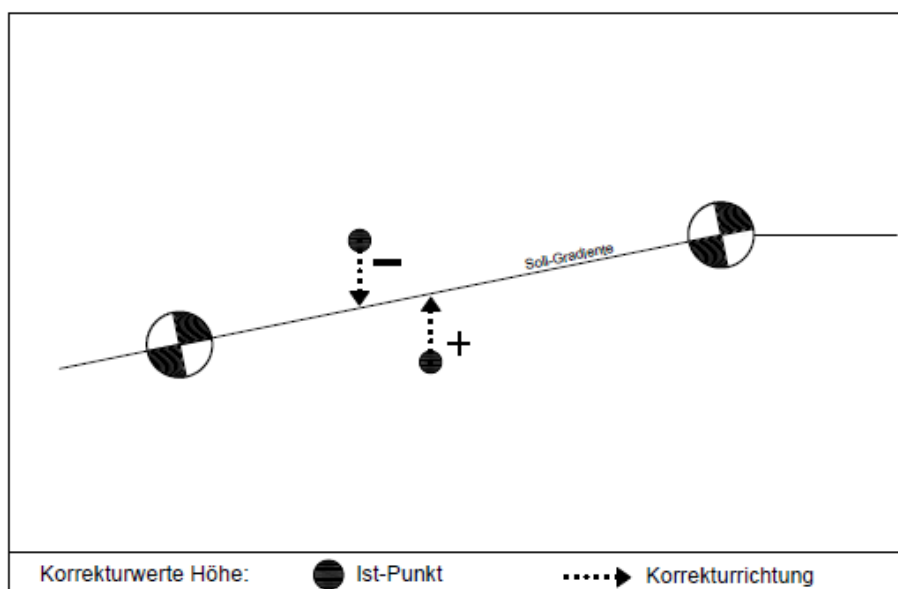


Abbildung 3: Abweichungen zur Soll-Gradiente

Bei größeren Abweichungen ist, in Absprache mit dem AG, die Achs- und Gradientenberechnung zu überarbeiten. Die Achs- und Gradientenberechnungen sind in die Trassierungsdaten zu integrieren und der homogene Anschluss an die bestehenden Daten ist sicherzustellen.

3.1 Achse

Die Achsberechnung muss folgende Elemente beinhalten:

- Station des Hauptpunktes
- Geometrieelement
 - Gerade
 - Kreisbogen
 - Klothoide
 - Richtungsknick
 - Evtl. Fehlstationierung / Kilometrierungssprung
- Elementlänge
- Geometrieparameter (z.B. Radius, Klothoidenparameter)
- Richtungswinkel
- Koordinaten des Hauptpunktes
 - Rechtswert
 - Hochwert
- Überhöhung
- Entwurfsgeschwindigkeit

3.2 Gradiente

Die Gradientenberechnung muss folgende Elemente beinhalten:

- Station des Neigungswechsels
- Höhe
- Ausrundungsradius
- Tangentenlänge

Die Trassierungsdaten sind im vorgegebenen Datenformat nach 5. zu übergeben.

3.3 Besonderheiten ESBO

Bei einer Änderung der Gleisachse und die daraus resultierende Fehl- bzw. Überlänge in der Kilometrierung muss nach Absprache mit dem AG eine Änderung bzw. Fehlstationierung an der Gleisachse angebracht werden.

4. Festpunkte

In Bereichen mit vorhandenen Gleisvermarkungspunkten (GVP) sind diese als Festpunkte zu verwenden. Bei fehlenden GVP, sind diese in Absprache mit dem AG auf Grundlage der bestehenden GVP oder Festpunktfelder der zuständigen Vermessungsämter des jeweiligen Bundeslandes auf geeignete Weise einzurichten, bzw. zu verdichten. Das Einrichten, bzw. Verdichten des Festpunktfeldes ist durch eine Netzmessung mit zugehöriger spannungsfreier Lagenetzausgleichung, im DHDN / GK_3 herzustellen. Die Höhenmessung ist durch Höhennetzausgleichung im DHHN12 herzustellen.

4.1 Nummerierung der Festpunkte

Die Festpunkte werden RNV-intern in einem Geoinformationssystem (GIS) verwaltet und geführt. Dazu ist eine eindeutige Nummerierung der Festpunkte erforderlich. Bei Ausgabe und Abgabe von Festpunktkoordinaten ist Nummerierung durch folgende Tabelle definiert. Neue Festpunkte sind nach Absprache mit dem AG zu benennen.

S-O-PPPP-Z			
	S Standort		
	1 = MA		
	2 = HD		
	3 = LU		
	4 = LU_ESBO		
	5 = MA_ESBO		
	O Ordnungsnummer		
	1 = Grundnetzpunkt	1. Ordnung	(GNP1)
	2 = Grundnetzpunkt	2. Ordnung	(GNP2)
	3 = Lagefestpunkt	1. Ordnung	(LFP1)
	4 = Lagefestpunkt	2. Ordnung	(LFP2)
	5 = Höhenfestpunkt	1. Ordnung	(HFP1)
	6 = Höhenfestpunkt	2. Ordnung	(HFP2)
	7 = Gleisvermarkungspunkt		(GVP)
	PPPP Punktnummer		
	Z Zusatz		
	Versicherungspunkte	1-9	
	Mittelmasten	1-2	

Beispiel: 4-7-0930-0

3-1-0930-2

4.2 Punktgenauigkeiten

Für die Festpunkte, die Gleiseinmessung und die Aufnahme von topografischen Punkten in Lage und Höhe sind die Standardabweichungen in Lage und Höhe der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

<i>Punktart</i>	<i>Lage</i>	<i>Höhe</i>
Festpunkte	≤ 5 mm	≤ 3 mm
Gleisachse	≤ 5 mm	≤ 5 mm
Schiene	≤ 5 mm	≤ 5 mm
topografische Punkte	≤ 10 mm	≤ 10 mm

4.3 Gleisvermarkungspunkte

Erfolgt eine Neuinstallation bzw. Versetzung von Fahrleitungsmasten sind an diesen GVP anzubringen. Die Anbringung von neuen Mastbolzen hat in Absprache mit dem TPL-BD zu erfolgen, bzgl. der Koordinaten mit der Abteilung „Elektrische Anlagen (IS1)“. Die Koordinaten der neuen GVP sind gemäß 4 zu bestimmen und die Dokumentation nach 5 abzugeben. Folgende Festlegungen sind bei Material und Montage einzuhalten.

Material:

- An Fahrleitungsmasten sind GVP der „Firma GOECKE GmbH & Co, KG“ oder gleichwertiger Art zu verwenden:
- Artikel-Nr.: 00672 585-M8
- Artikel-Nr.: 00672 585-1

Montage:

- Die Befestigungsart ist mit dem AG abzustimmen
- Der GVP ist an der zum Gleis zugewandten Seite der Fahrleitungsmasten anzubringen.
- Der GVP ist auf freier Strecke 30 cm über der überhöhten Schienenoberkante (SO) und oberhalb der Korrosionsbeschichtung am Fahrleitungsmast anzubringen.
- Im Haltestellenbereich ist der GVP 30 cm über dem Haltestellenniveau und oberhalb der Korrosionsbeschichtung am Fahrleitungsmast anzubringen.
- Bei Fahrleitungsmittelmasten sind jeweils an den zu den Gleisen gewandten Seiten ein GVP anzubringen
- Um den GVP muss ein Raum von 15 cm freigehalten werden
- Das Gewinde der GVP ist gegen Korrosion zu schützen
- Die Adaption eines Gleismessprismensystems an den GVP ist zu gewährleisten

5. Erstellung Bestandspläne

Die Erstellung der Bestandspläne der neuen bahntechnischen Betriebsanlage sowie die Einarbeitung der Pläne Dritter hat auf Grundlage der von der RNV übergebenen CAD-Richtlinie und CAD-Strukturierung (inkl. Ebenenbelegung struktur.xls, Symboldatei, Dateiname) zu erfolgen.

Die Übereinstimmung mit der Ausführung ist auf dem Zeichnungsoriginal vom AN zu bestätigen.

Zurückgebaute Einrichtungen sind in der Dokumentation auf einer eigenen Ebenen darzustellen und gelb zu kreuzen.

Auf jedem Plan ist die Streckenlänge anzugeben.

Nach Abschluss der Arbeiten, ist entsprechend der CAD-Richtlinie ein Prüfplot in folgenden Maßstäben zu übergeben (Papierformate entsprechend der CAD-Richtlinie):

- | | |
|---------------------------------------|-------|
| • Strecke Mannheim | 1:250 |
| • Strecke Heidelberg | 1:250 |
| • Strecke Ludwigshafen | 1:250 |
| • Strecke Ludwigshafen ESBO (Linie 4) | 1:500 |
| • Strecke Mannheim ESBO (Linie 5) | 1:500 |

Die CAD-Richtlinie ist beim zuständigen Projektleiter zu erfragen.

5.1 Trassenplan

Zusätzlich zur Erstellung von Bestandsplänen müssen Trassenpläne (Gleisvermarkungspläne) hinsichtlich der neuen bahntechnischen Betriebsanlage entsprechend der CAD-Richtlinie erstellt bzw. aktualisiert werden.

5.2 Querschnitte

Querschnitte sind an den Kilometrierungspunkten (alle 100 m) der Gleisachsen zu erstellen. An Haltestellen und Bauwerken (Brücken, Trogbauwerk, Tunnel) sind zusätzlich Querschnitte– am Beginn, in der Mitte und am Ende des Bahnsteiges bzw. Bauwerks – zu erstellen.

Bei besonderem Bahnkörper sind die Querschnitte bis einschließlich der Eingrenzung zu erstellen, plus einer Überlappung von 3 m. Bei straßenbündigem Bahnkörper sind die Querschnitte einschließlich von Bordsteinkante bis einschließlich Bordsteinkante zu erstellen.

6. Dokumentation und Datenübergabe

Die Übergabe von Bestandsplänen muss nach Abschnitt 5 und der „Richtlinie für die Erfassung und den Austausch von CAD-Daten“ erfolgen. Die Bestandsdokumentation ist auf einem Datenträger (CD- / DVD-Rom, USB-Stick, Festplatte) zu übergeben.

Die Übergabe der Fahrleitungsdaten und der dazugehörigen Fundamentdaten ist mit dem verantwortlichen Teil-/ Projektleiter Fahrleitung (IS1) abzustimmen.

Die verwendeten Instrumente sind einer jährlichen Prüfung zu unterziehen. Die Prüfprotokolle sind bei Anforderung dem AG vorzulegen.

6.1 Datenformate

Die Übergabe der Bestandspläne erfolgt zum einen im Datenformat DWG (AutoCAD 2010) bzw. DGN (MS V8) für die CAD-Daten und im Datenformat PDF.

6.1.1 Punktkoordinaten und Messprotokolle

Übergabe der Festpunktkoordinaten erfolgt als ASCII- / CSV-Datei (Anhang 3). Bei einer durchgeführten Netzausgleichung ist das dazugehörige Protokoll mit abzugeben.

Übergabe der gemessenen Punkte erfolgt als ASCII- oder CSV-- / CSV-Datei (Anhang 4). Weiterhin sind die Messprotokolle der ausgeführten Vermessungsarbeiten vollständig beizulegen und vom AN angegebenen Verantwortlichen auf Richtigkeit zu unterschreiben. Die Unterlagen sind im Einverständnis mit dem AG zu erstellen.

6.1.2 3D-Laserscanning

Die Punktwolken aus dem 3D-Laserscanning sind zu verknüpfen und im Format ReCap (.rcp) zu übergeben. Weiterhin ist eine Darstellung in Leica TrueView vorzubereiten. Bewegte Objekte wie z. B. Schienenfahrzeuge, Personen und Kraftfahrzeuge sind aus den Punktwolken zu editieren.

6.1.3 Trassierung

Übergabe der Achs- und Gradientenberechnung digital als Achs- und Gradientendatei im ProVI-Format, IDMVU-Format oder alternativ nach Abstimmung mit dem AG im Format LandXML (Version1.2). Die Bezeichnung der Dateien hat nach der vorgegebenen Nummerierung der RNV zu erfolgen. Weiterhin ist der Anhang 6 „Abweichung zur Soll-Trassierung“ durch den AN auszufüllen und beizulegen.

6.2 Datenübergabe von Leitungen und Leerverrohrungen

Wie in 2.5 beschrieben hat die vermessungstechnische Aufnahme von Leitungen und Leerverrohrungen am offenen Graben zu erfolgen. Die Datenübergabe durch das bauausführende Unternehmen hat im Datenformat DWG (AutoCAD 2010) bzw. DGN (MS V8) an das für die Bestandsdokumentation beauftragte Ingenieurbüro zu erfolgen. Die CAD-Daten sind nach den Vorgaben unter 5. zu erstellen und werden vom Ingenieurbüro geprüft.

7. Anhang

Anhang 1 Leerverrohrung Lage / Verlegung schematische Skizze

Anhang 2 Leerverrohrung Änderung der Höhenlage

Anhang 3 Beispieldaten Festpunkte

Anhang 4 Beispieldaten Topopunkte

Anhang 5 Leitungen und Leerverrohrungen

Anhang 6 Abweichung zur Soll-Trassierung

Anhang 7 Bahnsteigmessung