

Qualitätsanforderungen an
Fahrleitungssysteme –

**technisch funktionale Abnahmen
und Inbetriebnahmen**

Themenliste



Thema 1
Anforderungen an Oberleitungen

Thema 2
Normen, Regelwerke

Thema 3
Anwendung der Vorgaben

Thema 4
Technisch funktionale Abnahme

Ausblick

Anforderungen an Oberleitungsanlagen

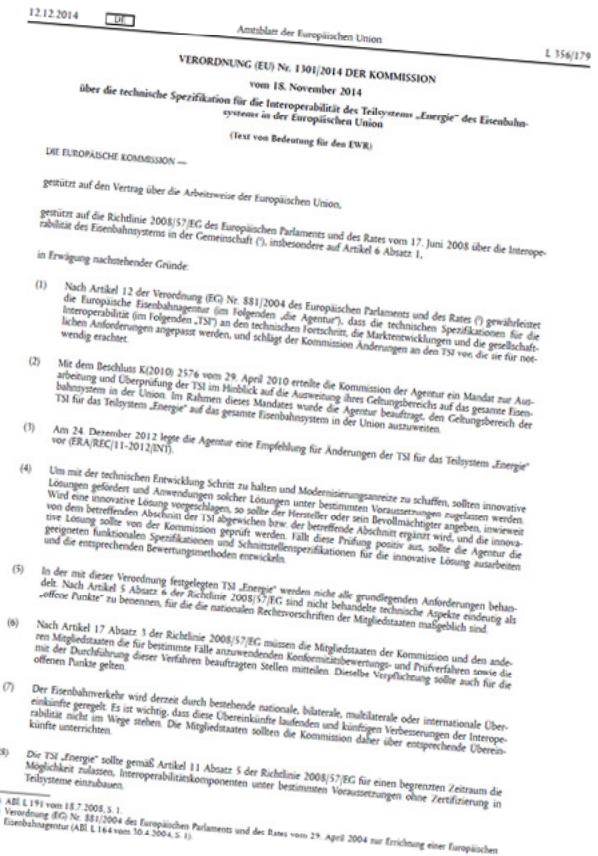
- **Mechanische Anforderungen**
 - Festigkeit
 - Abstand Gleis – Fahrdrabt
 - Fahrdrabt Neigung
 - Durchhang
 - Seitenverschiebung
 - Befahrung mehrerer STA
- **Elektrische Anforderungen**
 - Strom Art und Nennspannung
 - Kurzschlussstrombelastbarkeit
 - Spannungshaltung
 - Getrennte speisbare Abschnitte
 - Schnelle Ortung bei auftretenden Fehlern
 - Keine Beeinflussung anderer Netze
- **Umweltbedingte Anforderungen**
 - Wind
 - Eislast
 - Temperaturunterschiede



TSI, Normung

TSI ENE und EN Normen (zB. EN 50119, EN 50122, EN 50367, EN 50149, EN 50317,...)

- Vorgaben für die Interoperabilität
- Oberleitung für die elektrische Zugförderung
- Elektrische Sicherheit, Erdung und Rückleitung
- Kriterien zur Erreichung der technischen Kompatibilität zwischen Dachstromabnehmern und Oberleitung



Regelwerke

Regelwerke ÖBB Infra AG

- Elektrobetriebsvorschrift
- Vorgaben für die Planung und Ausführung von OL-Anlagen
- Schutzmaßnahmen für Oberleitungsanlagen
- Rückstromführung und Bahnerdung
- Instandhaltungsplan



Regelwerke

Technische Lieferbedingungen

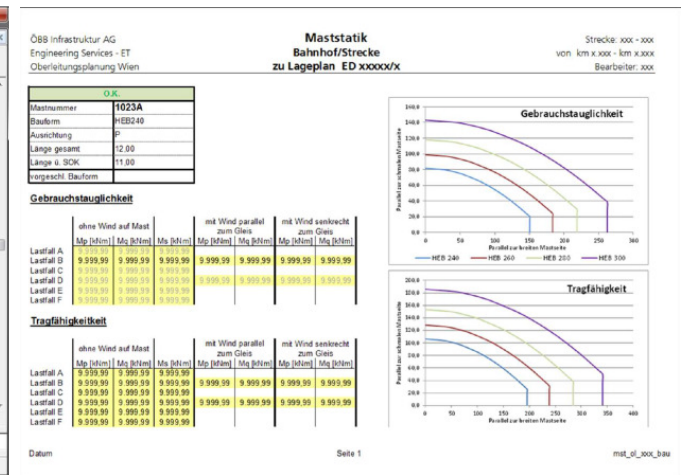
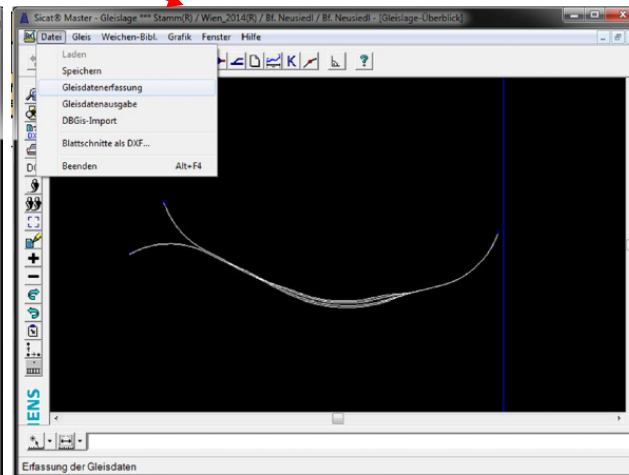
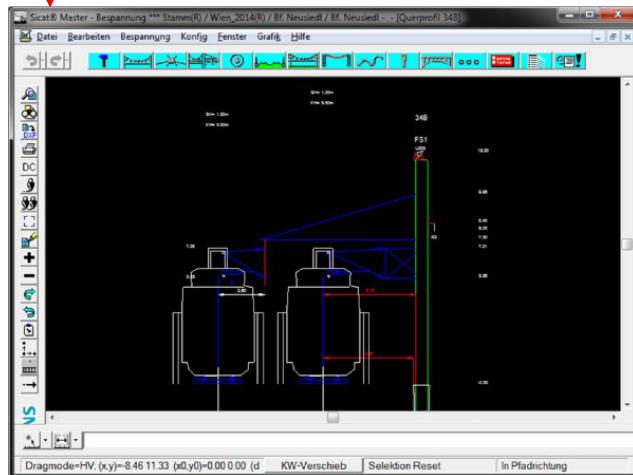
- Profilmahdrähte
- Seile
- Isolatoren
- Oberleitungsbauteile aus Aluminiumlegierungen



OL-Planung

Planung mit einem elektronischen Planungstool

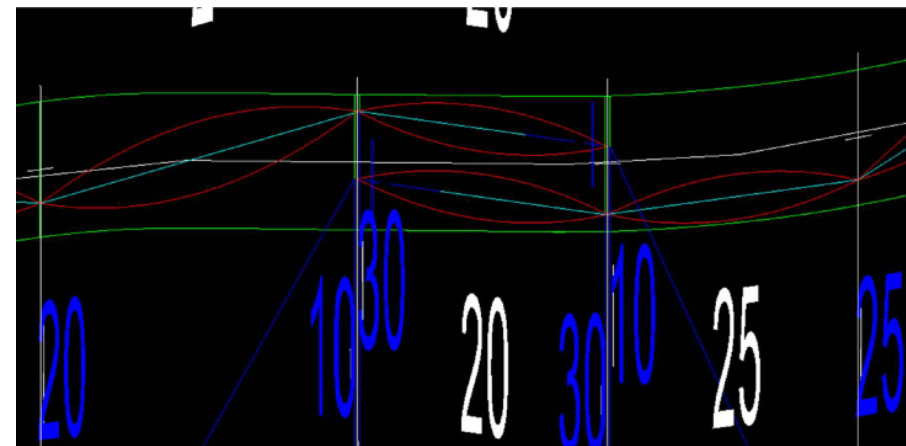
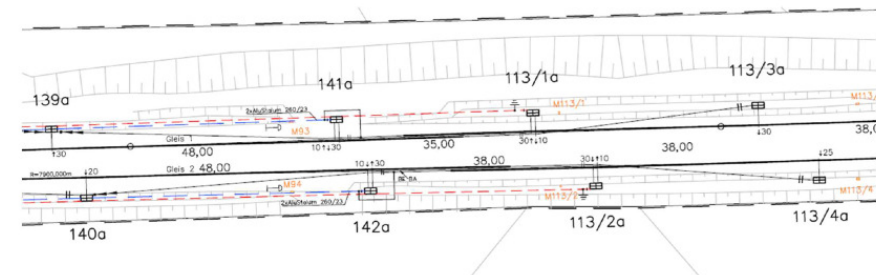
- **Bespannungsmodul** (Grundriss, Querprofil, Längsprofile)
- **Gleislagemodul** (Daten aus Vermessung, I-Gleis oder Textdatei)
- **Maststatik** (Berechnung der Gebrauchstauglichkeit, Tragfähigkeit)



Regelwerke

OL-Planung

- **Lageplan** (Grundlage für die Realisierung)
- **Windabtrieb** (Nachweis $W+e$)
- **Seitenzugkräfte** (Nachweis Mindestkräfte)

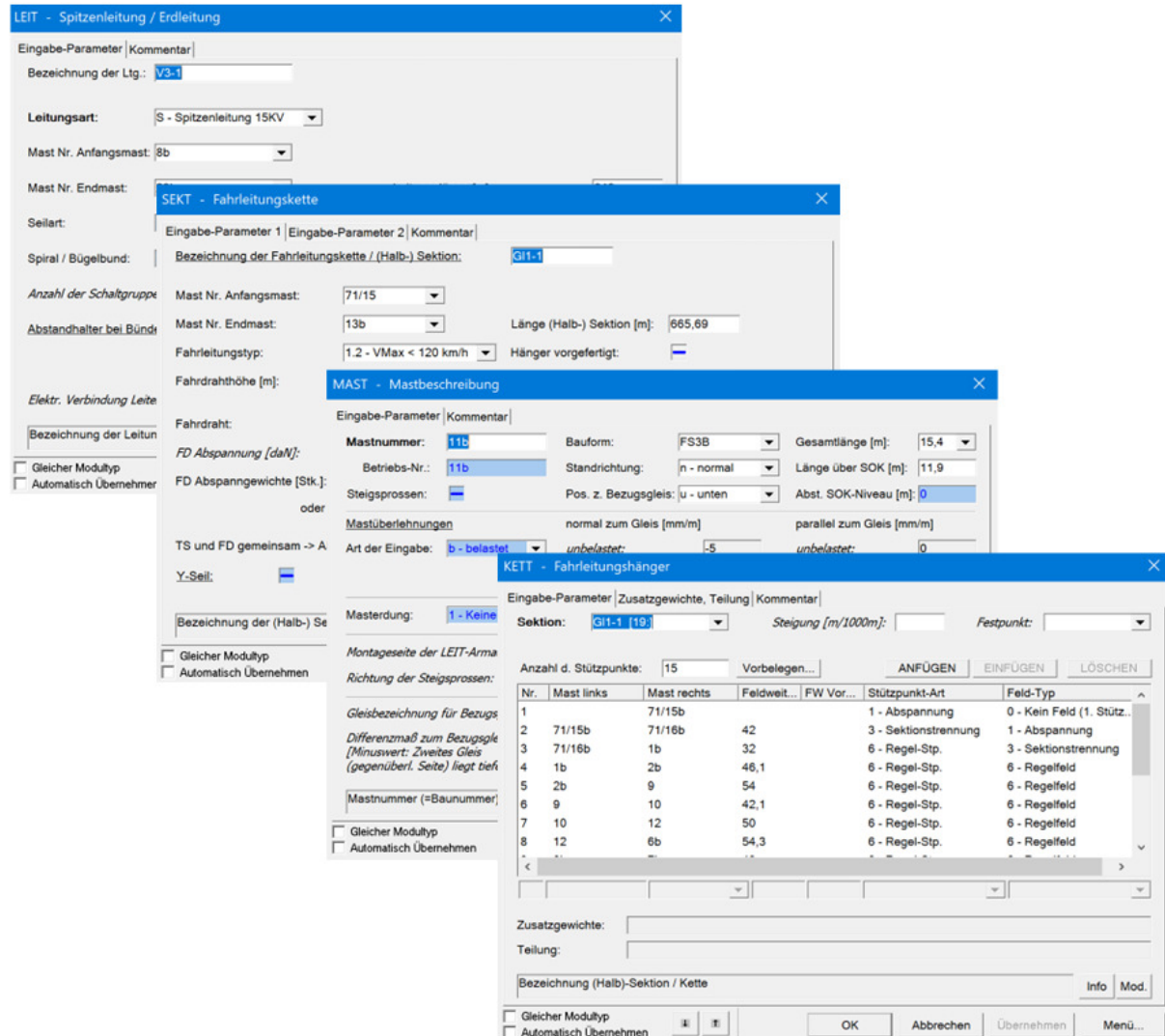
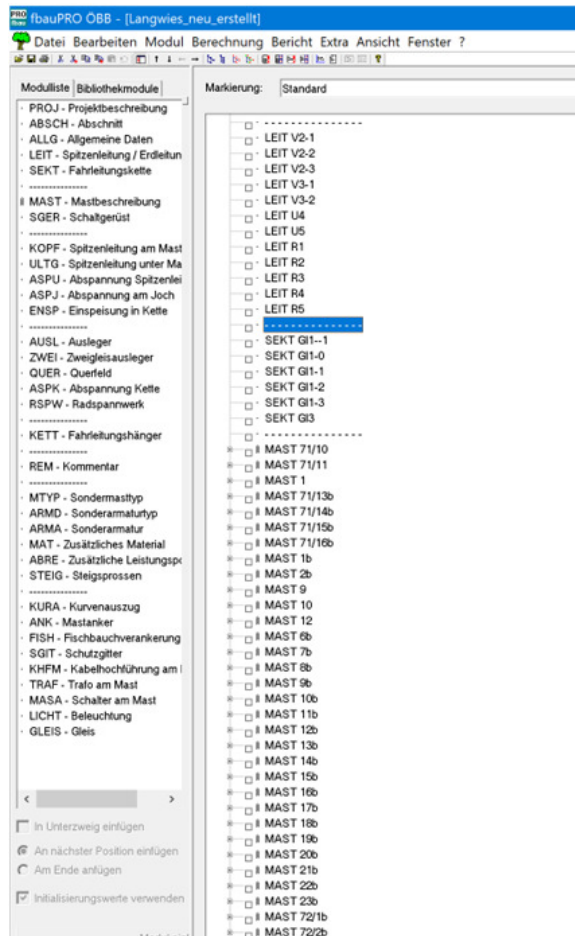


Attribut	Wert
Objekttyp:	Bespannungspunkt
Geändert u. nicht gespeichert:	wahr
Externe Station:	2925,57
Jaune Station:	2929,642
Seitenzug:	-97,24
Abw. Kraft FD (neu):	-189,33
Abw. Kraft FD (abgen.):	-327,44
Kettenwerksabwinkelung:	0,92
FFH:	0,30
SH:	1,30
Abgesenkte Systemhöhe:	Nein
B-Mass FD:	-0,30
B-Mass TS:	-0,60
Stützpunkttyp:	befahren
Einsatz bei:	Streckentrennung
Festpunkt:	nein
Radius:	unendl.
Ø Radius:	unendl.
Gleis:	2
Moment Elast.Stpkt.:	-395,90
Laenge Seitenhalter:	1,05
Vert.Abst. FD-Stützrohr/RS:	0,25

Ausführung von OL-Anlagen

Früher zeichnerisch

Heute mit einem Software Tool



ÖBB-Infrastruktur AG/ SAE Fachbereich Elektrotechnik
 Qualitätsanforderungen an Fahrleitungssysteme – technisch funktionale Abnahmen und Inbetriebnahmen

Ausführung von OL-Anlagen

Berechnungstool stellt zeichnerisch dar
 Berechnungstool liefert Listen für die
 Montage, Fertigung, Material,
 Hängerberechnung, Leitungpositionen

ÖBB-Infrastruktur AG
Vormontageliste (Bau-Nr.)

Das versuchte Bild kann nicht geladen werden. Möglicherweise wurde die Datei verschoben, umbenannt oder gelöscht. Stellen Sie sicher, dass die Referenzierung korrekt ist.

BauPRO **Registriert für: PC02856** **2.5 / 17.08.2022**

Bf Langwies

Berechnet am: 25.10.2022 14:05 h Gedruckt am: 00.00.0000 00:00 h
 Bearbeiter: Kapfenberger BestellNr.: xx vom 09.09.2022
 AuftragsNr.: xx

Berechnung mit Auswahl

Lieferort: **Liefertermin:**

Mast 13b Keine Mastfuss-Erdung Bezugsqgl.: 1
 Type.: FS3B Ges.Lg.: 15,40 m LSOK-Plan: 11,90 m SOK-2.EBuchse:
 o. Stspr LSOK-Diff: 0,0 cm -Ist: 11,90 m SOK-Bolzen:

[MAST 13b]

ULTG	Armierhöhen [m]	VStg[m]	bm[mm]	SL[mm]	Schrauben
ED 6255 F, Teil 7+4+..B	(-1,43)	300	1240		M20x440

Bez.: Ltg.1: U5 Ltg.2: R4 Kurzbez.: U=430/R=430
 Führung 1-er 15 kV-Ltg. und 1-es Rückleiters
 Längere Armaturenseite f.Zusammenbau: rechts Position d.Armatur am Mast: rechts

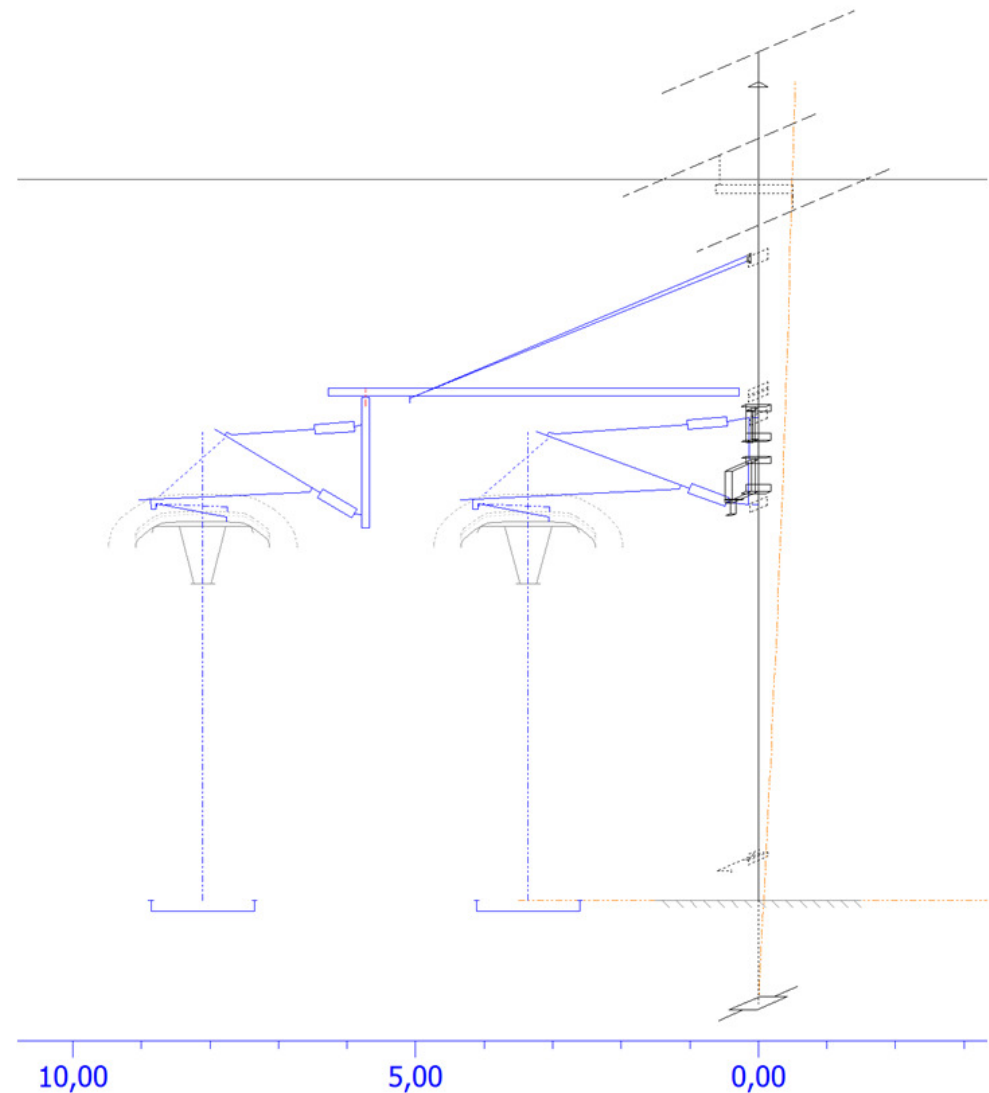
[MAST 13b]

AUSL	Armierhöhen [m]	VStg[m]	bm[mm]	SL[mm]	Schrauben
ED 6225 F, Teil 1,A	7,07	420	530		M20x380
Teil 1,A	5,81	460	570		M20x400

Mast steht unter dem Gleis / Einfache Armatur mit Auslegerbock Lang

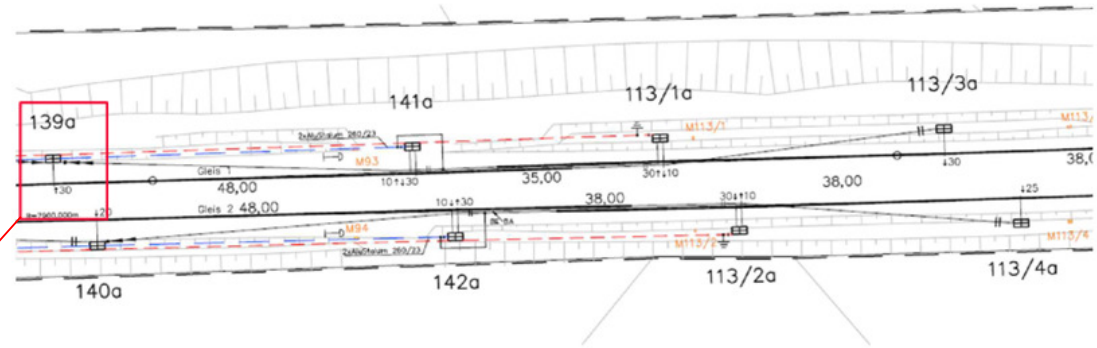
[MAST 13b]

GALG	Armierhöhen [m]	VStg[m]	bm[mm]	SL[mm]	Schrauben
ED 6063 F, Teil 3+1,C	9,40	360	470		M20x380
ED 6086 F, Teil 1+2,C	7,47	420	530		M20x400



Ausführung Oberleitung

Fundamente und Maststellen



Fundament rammen



Ausführung Oberleitung

Mast armieren

Leitungen ziehen

Stützpunkte montieren

Richtseilmontage



Ausführung Oberleitung

Tragseil Fahrdrabt ziehen

Je OL-Type Y-Beiseil einbauen

Leitungen, Fahrdrabt, Tragseil mit der erforderlichen Zugspannung



Ausführung Oberleitung

Vorgefertigte Hänger einbauen

FD Höhe Seitenverschiebung
kontrollieren



Technisch funktionale Abnahme

- **Erfordernis der NEU-Errichtung einer OL-Anlage**
 - Im Zuge eines Projektes / im Zuge einer Re-Investition
- **Planung der Oberleitungsanlage**
 - EDV unterstützt
- **Eisenbahnrechtliche Genehmigung**
 - Einreichung - Bescheid / Genehmigungsfrei – Leitung unter § 40 - Person
- **Herstellen der Mastfundamente + Maststellarbeiten**
 - Herkömmliche Gründung als Betonblockfundament oder Rammfundierung

■ Oberleitungsmontage

- Arbeitsvorbereitung
- Materialbestellung / Armaturenbestellung
- **Montage vor ORT**

■ **Technisch funktionale Abnahme gem. ED 21**

- IO Prüfung gem. EG-Prüfverfahren

- **Übergabe der Anlage an den Betreiber / Instandhalter / ASC A**

Bestimmungen für die technisch- funktionale Abnahmeprüfung von neu- und umgebauten Oberleitungsanlagen

1. Allgemeines

Bei der technisch-funktionalen Abnahmeprüfung muss sichergestellt sein, dass die Auslegungsanforderungen und Vorgaben in den Regelwerken umgesetzt werden.

Vor der elektrischen Inbetriebnahme (Teilinbetriebnahme) von neu und umgebauten Oberleitungsanlagen muss eine repräsentative Anzahl an Abnahmeprüfungen an der Oberleitung durchgeführt werden, diese werden im Rahmen der technisch funktionalen Abnahmeprüfung erfasst und schriftlich festgehalten.

Die Abnahmeprüfungen gemäß nachfolgender Festlegungen richten sich nach

- den Umfang der Instandsetzung, Teilerneuerung, Umbau bzw. Neubau der Oberleitungsanlage
- den Umfang der Teilinbetriebnahmen
- den projektspezifischen Gegebenheiten (Bauphasen, ...)

Die rechtzeitige Durchführung und Organisation der technisch funktionalen Abnahmeprüfung gemäß nachfolgender Festlegung obliegt dem jeweils zuständigen Techniker und muss wie beschrieben vor der elektrischen Inbetriebnahme (Teilinbetriebnahme) erfolgen. Darüber hinaus ist ein entsprechender Zeitraum für die Mängelbehebung im Rahmen der termintlichen Koordination zu berücksichtigen.

Die Mängel, welche bei der technisch funktionalen Abnahmeprüfung festgestellt werden, sind im Abnahmeprotokoll der ED 21 (Beilage A) festzuhalten und innerhalb des im Abnahmeprotokoll festgelegten Zeitraums zu beheben. Die Mängelbehebung ist durch den jeweils zuständigen Techniker zu überprüfen. Es muss darauf geachtet werden, dass eine neu- oder umgebaute Oberleitungsanlage (unter Beachtung der künftigen Betriebsschwindigkeit) für den elektrischen Betrieb nur freigegeben werden darf, wenn Art und Umfang der festgestellten Mängel dies nicht einschränken.

Vor der technisch funktionalen Abnahmeprüfung müssen von der zuständigen bauüberwachenden Stelle alle erforderlichen prüfungen Unterlagen bereitgestellt werden, die für die Abnahmeprüfung erforderlich sind, diese sind im Wesentlichen (unter Berücksichtigung des Umfangs der Abnahmeprüfung)

- Alle erforderlichen letztgültigen Ausführungsunterlagen (Bauunterlagen und zugehörigen erforderlichen Dokumentationen) - RW 12.10.01 (TR 939 - Anlage 1)
- Alle erforderlichen Bauüberwachungsunterlagen und zugehörigen Dokumentationen
- Alle Lieferunterlagen von Materiallieferungen aller Bauteile inkl. Abnahmeprüfzeugnisse, Dokumentationen der Waren- und -übernahmen
- Alle Unterlagen von Zwischenbauzuständen sowie zugehörige Freigabeunterlagen (z.B. Bögelfahrt - statische Anhebung, udgl.)
- Alle Prüfprotokolle für Maßnahmen der Bahnerdung und Rückstromführung sowie die Messergebnisse der Erdungsmessungen gemäß Prüfanweisung OL 002
- Alle Messergebnisse der berührunglosen Fahrdrahtmessungen und Kontaktstrommessungen
- Alle Unterlagen bezg. Bodenänderungen, Ermittlung der Bodengattung für alle ausgeführten Gründungen, inklusive der Materialschichttiefe der ausgeführten Gründungen
- Überprüfung von Hochspannungskabeln
- Weitere relevante Unterlagen, wie z.B. Überprüfung des anzuwendenden Lichttraumprofils

Abbildung:

Feldzeichen		OBB INFRA	
ET			
Titel		Merkmal	
Technisch- funktionale Abnahmeprüfung		ED 21	
Messnummer		Ausgabe/Datum: 06.10.2016	
Kontrollierung der Statik (Sicherheitsbereich)		gezeichnet: Max/Horner	
		geprüft: Kozel	

Technisch funktionale Abnahme

▪ Technisch funktionale Abnahme gem. ED 21

- -----
- Statische Anhublage
- Anhubfreiraum
- Systemhöhen
- Hängerteilung und Hängerlängen
- Messung des Abspannzuges und des Temperaturspieles
- Y - Beiseil
- Windsicherungen
- Elektrische Trennungen
- Elektrische Verbinder
- Pressverbinder Klemmen und Verbindungen
- -----
- **Statische Ruhelage**
 - Seitenverschiebung der Fahrdrähte und Tragseile gegenüber der Gleisachse
 - Regelfahrdraht Höhen und Fahrdraht höhentoleranz
- **Dynamische Kontaktkraftmessung**
 - Kontaktkräfte gem. ED 20
- -----
- Energieverteilungskabel

Bügefahrt mit
MTW



**E-technischer
Messwagen
oder
zugelassenes
Messsystem**

Kabelmessung gem.
Regelwerk 12.15.05



Technisch funktionale Abnahme

▪ Sicherheitstechnische Anforderungen gem. ED 21

- -----
- Abstände
 - Schutzabstände zwischen unter Spannung stehenden Teilen von Oberleitungsanlagen und geerdeten Teilen
 - Leitungen am Oberleitungsmast - Abstände
 - Sicherheitsabstände gem. RW 12.01 (DV EL 52)
- Schutzvorkehrungen gem. RW 12.10.03 (TR EL 42)
- Rückstromführungs und Bahnerdungsmaßnahmen
- Oberleitungsstützpunkte, Oberleitungsmaste
- Oberleitungsschalter und Motorantriebe
- -----
- **Rückstromführungs und Bahnerdungsmaßnahmen**
 - Überprüfung des inneren Erdungssystems in Stahlbetonbauwerken
 - Schienenpotential- und Berührungsspannungsmessung
 - Messung der Beeinflussung der 50 Hz Energietechnikanlagen durch Traktionsrückströme
- -----

Bügefahrt mit
MTW bzw.
Begehung
der Anlage



Geeignete
Messvorrichtung
bzw.
Hochspannungs -
prüfanlage **HPA**

Betriebliche Einschränkungen - **BETRA**

- Die **technisch funktionale Abnahme** ist bei der **Erststellung des Bauablaufes** als **wesentlicher Bestandteil** zu berücksichtigen und einzuplanen!!!!

Technisch funktionale Abnahme

- Dokumentation / Technisch funktionale Abnahme gem. ED 21**

- Protokoll über die Technisch funktionale Abnahme
 - Teilnehmer und betriebliche Maßnahme, **BETRA**

- Anlagendaten**

- OL Typen

- Unterlagen** als **Basis** für die technisch funktionale Abnahme

- Statische Anhublage**

- bei Oberleitungstypen 1.1 mit 150 N Bügeldruck
 - bei Oberleitungstypen 1.2 mit 170 N Bügeldruck
 - bei Oberleitungstypen 1.3 mit 185 N Bügeldruck
 - bei Oberleitungstypen 2.1 mit 250 N Bügeldruck

- Im Zuge einer Bügelfahrt mit MTW X552.004 Bügeldruck 170 N (Type 1.2.)

OBB INFRA

Technisch funktionale Abnahme
 von neu und umgebauten Oberleitungsanlagen (gemäß ED21) | SAE - FB ET
 RWSP

Die, im diesem Protokoll angeführten Überprüfungen an der oben beschriebenen Oberleitungsanlage wurden teilweise im Zeitraum von **28. August 2019 bis . 9. September 2019** durchgeführt.
 Beta Nr. 596391 ,Beta Nr. 598183, Beta 598187 und Beta Nr. 605869)

BETRA 598189

Teilnehmerliste am 11.9.2019 im Rahmen

Teilnehmer	Firma/Organisation	Telefon	Unterschrift
Kristian Puchner	SAE-W-AT	0664/678966	<i>[Signature]</i>
Lochner Robert	SAE-ASC/MA/ET	0664/6770432	<i>[Signature]</i>
Aischl Markus	SAE-PM-ET	0664/6770094	<i>[Signature]</i>
STRIGL B.	SAE-PM-DT	0664/281485	<i>[Signature]</i>
HRSIC D.	SAE-PM-ET	-	<i>[Signature]</i>
WIDNER FRITZ	SAE-ET	0664/678526	<i>[Signature]</i>

OBB INFRA

PROTOKOLL über die

Technisch funktionale Abnahme
 (gemäß ED21) der Oberleitungsanlage
Innsbruck Hbf. Einfahrt BBT

Projekt: **Bau.NA5300.70.01.EFI**
 Anlage: OL-Anlage Innsbruck Hbf. Einfahrt BBT
 Strecken :6012, 6022 und 5061 (km 75,900 – km 76,700 / Finreichkilometer)

Statische Anhublage

in Ordnung
 nicht in Ordnung

Technisch funktionale Abnahme

■ Dokumentation / Technisch funktionale Abnahme gem. ED 21

■ Anhubfreiraum:

- Überprüfung von kritischen Stellen im Zuge der Bügelfahrt

Hier gemessen:

- 21 cm

Kritische Maste im Bereich der Weichenverbindung W 195/196
Mast 702 (197b)




Mast/Ausleger	Anhubfreiraum SOLL (1,5*so)	Anhubfreiraum IST	<input checked="" type="checkbox"/> in Ordnung	<input type="checkbox"/> nicht in Ordnung
702	15 cm	21 cm *)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bild ED21 Abnahme am 11.9.2019

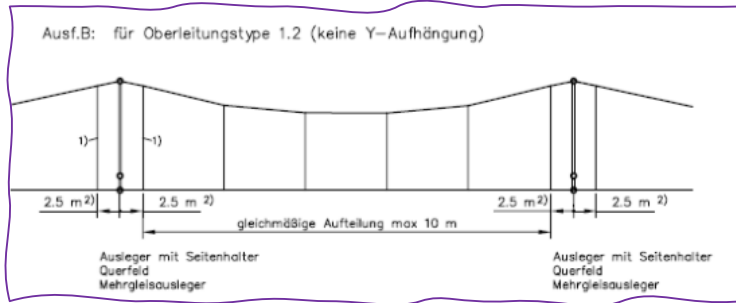
■ Systemhöhen:

Mast/Ausleger	Systemhöhe SOLL	Systemhöhe IST	<input checked="" type="checkbox"/> in Ordnung	<input type="checkbox"/> nicht in Ordnung
160	1,30 m	1,30	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
164	1,30 m	1,30	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
168	1,30 m	1,29	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
171	1,30 m	1,29	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
174	1,30 m	1,30	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
178	1,30 m	1,31	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
andere Beobachtungen: Systemhöhen im Bergiseltunnel = 0,55 m				

Technisch funktionale Abnahme

■ Dokumentation / Technisch funktionale Abnahme gem. ED 21

- Hängerteilung gem. ED 134 und Hängertlängen



171								174b
AUSL (357,05m) SH=1,30m FhbeF=5,30m ZZFD=30cm ZZTS=30cm								
Hänger [m]	1,201	0,911	0,760	0,759	0,909	1,200		
Teilg.abs.L[m]	0,00	2,51	11,92	21,33	30,74	40,15	49,56	52,06
Teilg.rel.L[m]	0,00	1,20	0,91	0,76	0,76	0,91	0,91	2,50
Teilg.rel.R[m]	2,51	9,41	9,41	9,41	9,41	9,41	2,50	0,00
FH ü.Gleis [m]	5,300	5,300	5,300	5,300	5,300	5,300	5,300	5,300
Häng.Last [daN]	4,70	9,10	10,20	10,20	9,40	5,00		

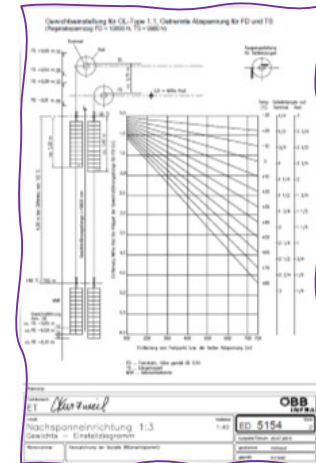
174								178
AUSL (305,00m) SH=1,30m FhbeF=5,30m ZZFD=25cm ZZTS=25cm								
Hänger [m]	1,204	0,935	0,797	0,797	0,937	1,214		
Teilg.abs.L[m]	0,00	2,50	11,50	20,50	29,50	38,50	47,50	50,01
Teilg.rel.L[m]	0,00	2,50	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	2,50
Teilg.rel.R[m]	2,50	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	2,50	0,00
FH ü.Gleis [m]	5,300	5,300	5,300	5,300	5,300	5,300	5,300	5,300
Häng.Last [daN]	4,80	8,90	9,80	9,80	9,80	9,80	5,90	

Feld Mast-Mast	in Ordnung	nicht in Ordnung
171 - 174	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
174 - 178	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Mast/RSW	Anzahl Belastungsge- wichte SOLL	Anzahl Belastungsge- wichte IST	Nachspannlänge / RSW Einstellung bei ca. +15 °C	in Ordnung	nicht in Ordnung
152	13 / 11	13/11	635 m / 1,90 m	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
157	13 / 11	13/11	704 m / 2,15 m	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
190	13 / 11	13/11	549 m / 1,75 m	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bei den Radspannwerken am Mast 152 und Mast 403 wurden Gewichtspakete aus Stahl nach ED 6173 , Blatt 3 verwendet!
(Pilot FB ET)

■ Abspannung und Temperaturspiel



Technisch funktionale Abnahme

■ Statische Ruhelage

- Seitenverschiebung der Fahrdrähte und Tragseile
- Regelfahrdrathöhen und Fahrdrathöhentoleranz

■ Stichproben im Zuge der ED 21 Abnahme

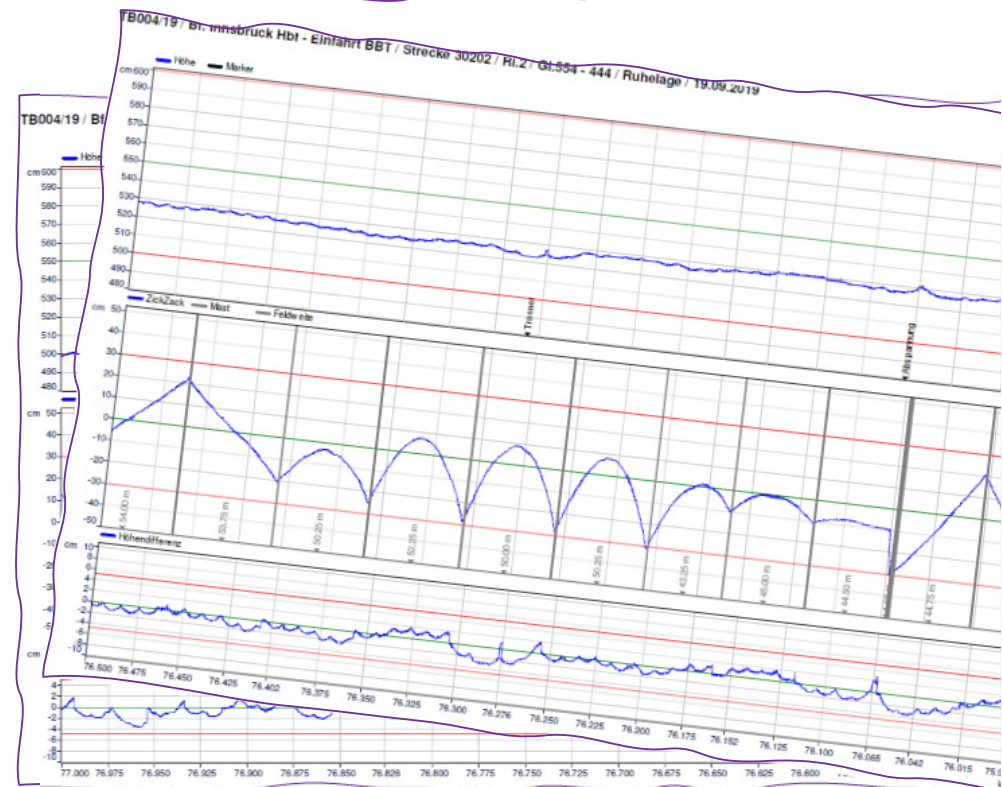
3.4. Regelfahrdrathöhe und Fahrdrathöhentoleranz
Stichproben am Gleis 444, 446 *gemessen mit FMS*

Mast/Ausleger	Fahrdrathöhe SOLL	Fahrdrathöhe IST	<input type="checkbox"/> in Ordnung	<input type="checkbox"/> nicht in Ordnung
154	5,30 m		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
157	5,30 m	5,297	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
160	5,30 m	5,293	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
164	5,30 m	5,283	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
168	5,30 m	5,293	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
171	5,30 m	5,295	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.3. Seitenverschiebung des Fahrdrantes in Feldmitte
Stichproben am Gleis 444, 446 *gemessen am RTW / Beigel*

Feld Mast-Mast	Auslenkung in Feldmitte max. aus ED	Auslenkung IST	<input type="checkbox"/> in Ordnung	<input type="checkbox"/> nicht in Ordnung
152-154 (40m)	w=15 cm		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
154-157 (45m)	w=19 cm	+10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
157-160 (45m)	w=19 cm	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
164-168 (50m)	w=23 cm	-10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
171-174 (52m)	w=25 cm	-10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
174-178 (50m)	w=23 cm	+5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

■ Messbericht E-technischer Messwagen



Technisch funktionale Abnahme

■ Dynamische Kontaktkraftmessung

- Kontaktkräfte gem. ED 20



■ Messbericht E-technischer Messwagen

Technischer Bericht: TB 004/19

Datum: 19.09.2019

Streckenabschnitt: Bf. Innsbruck Hbf – Einfahrt BBT (km 75,900 - km 76,700)

Streckennummer: 30202 (6012, 6022)

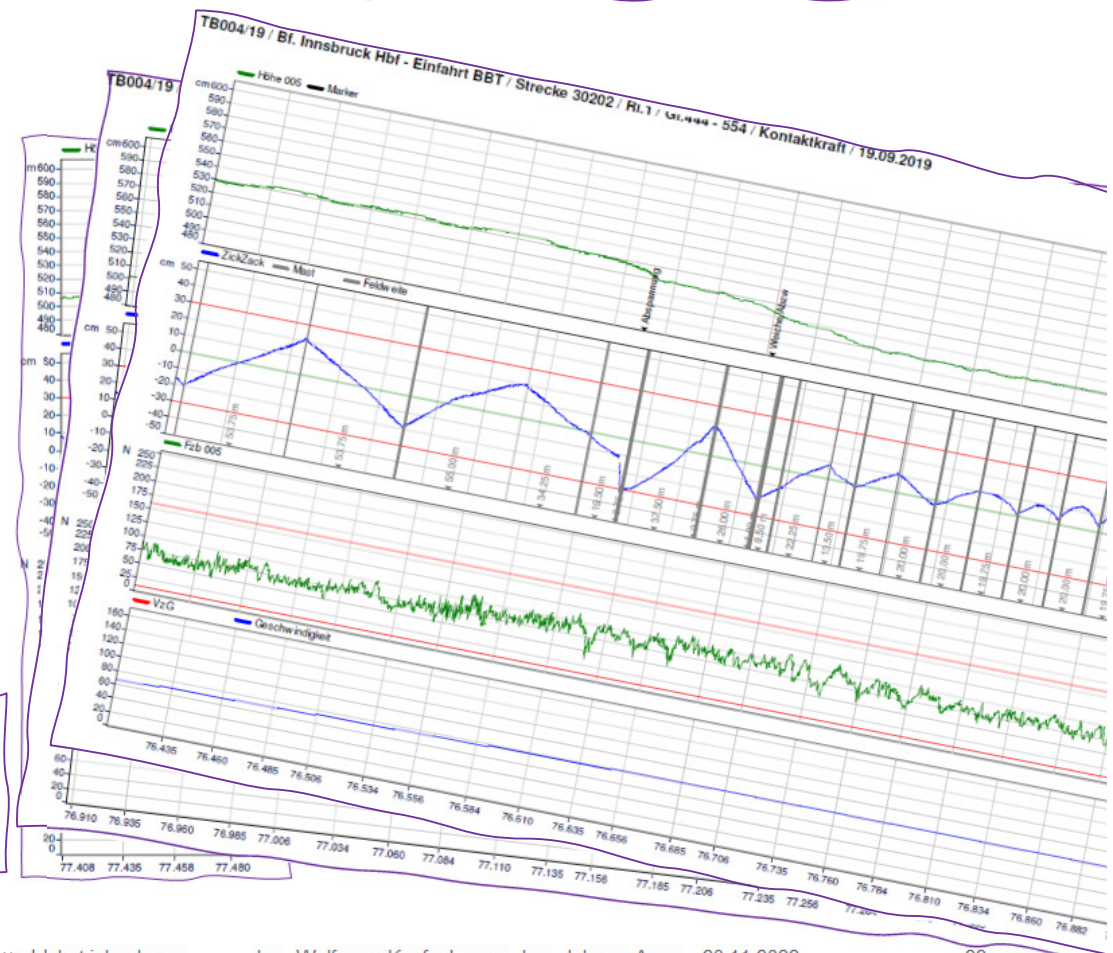
OL-Type: 1,2

Vmax lt. eVzG: 80 km/h

Ergebnisse aus Messfahrt:

Gleis 1 – 553 - 442			
Fm : 87 N	Standardabweichung: 15 N	Fmin: 43 N	Fmax: 132 N

Gleis 444 – 554 - 2			
Fm : 79 N	Standardabweichung: 11 N	Fmin: 47 N	Fmax: 111 N

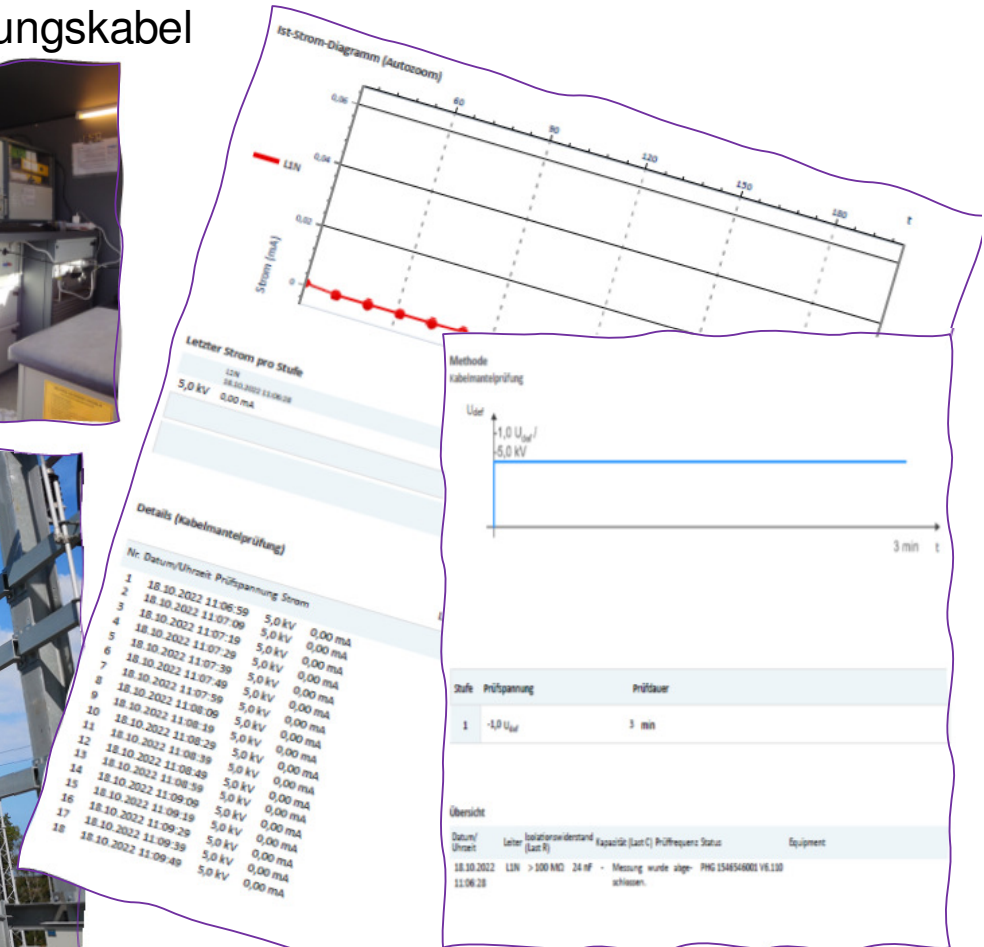


Technisch funktionale Abnahme

■ Energieverteilungskabel

- Kabelmessung gem. RW 12.15.05 (Inbetriebnahme und Prüfungen von Mittelspannungskabel) **vor Inbetriebnahme** der Hochspannungskabel

- Sichtprüfung
- Kabelmantelprüfung
- Spannungsprüfung
- Teilentladungsmessung
- $\tan(\delta)$ Messung



Technisch funktionale Abnahme

■ Sicherheitstechnische Anforderungen gem. ED 21

- Abstände
 - Schutzabstände zwischen unter Spannung stehenden Teilen von Oberleitungsanlagen und geerdeten Teilen
 - Leitungen am Oberleitungsmast - Abstände
 - Sicherheitsabstände gem. RW 12.01 (DV EL 52)
 - Abstände zu Signalen

Auf Grund der Abstände zur Oberleitungsanlage wurden nachstehende Signale als „nicht besteigbar“ gekennzeichnet. Der Aufstieg ist abgesperrt und mit WT 7 „Vor besteigen Oberleitungsanlage freischalten und erden“ gekennzeichnet:

- V507H Km 76,035 (Einfahrt Fbf. Gleis 507)
- p5..... km 0,353 (Schleifengleis Westbahnhof, Gleis 605)
- P4 km 76,221 (Gleis 444)

4.1. Abstände

Elektrische Mindestabstände in Luft	<input checked="" type="checkbox"/> in Ordnung	<input type="checkbox"/> nicht in Ordnung	<input type="checkbox"/> nicht notwendig
Abstände zu Bewuchs	<input checked="" type="checkbox"/> in Ordnung	<input type="checkbox"/> nicht in Ordnung	<input type="checkbox"/> nicht notwendig
Abstände zwischen Leitungen am Oberleitungsmast	<input checked="" type="checkbox"/> in Ordnung	<input type="checkbox"/> nicht in Ordnung	<input type="checkbox"/> nicht notwendig
Schutzabstände zu Signalen und Beleuchtungsmasten	<input checked="" type="checkbox"/> in Ordnung	<input type="checkbox"/> nicht in Ordnung	<input type="checkbox"/> nicht notwendig
elektrische Abstände zu Bauwerken	<input checked="" type="checkbox"/> in Ordnung	<input type="checkbox"/> nicht in Ordnung	<input type="checkbox"/> nicht notwendig
Sicherheitsabstände gemäß DV EL52	<input checked="" type="checkbox"/> in Ordnung	<input type="checkbox"/> nicht in Ordnung	<input type="checkbox"/> nicht notwendig
Schutzvorkehrungen gemäß DV EL42	<input checked="" type="checkbox"/> in Ordnung	<input type="checkbox"/> nicht in Ordnung	<input type="checkbox"/> nicht notwendig

- Schutzvorkehrungen gem. RW 12.10.03 (TR EL 42)
- Rückstromführungs- und Bahnerdungsmaßnahmen

Masterdungen	<input checked="" type="checkbox"/> in Ordnung	<input type="checkbox"/> nicht in Ordnung	<input type="checkbox"/> nicht notwendig
Querverbinder, Längsverbinder, Schienenverbinder	<input checked="" type="checkbox"/> in Ordnung	<input type="checkbox"/> nicht in Ordnung	<input type="checkbox"/> nicht notwendig
Tragwerkerdung im Tunnel	<input checked="" type="checkbox"/> in Ordnung	<input type="checkbox"/> nicht in Ordnung	<input type="checkbox"/> nicht notwendig
Tragwerkerdung auf Brücken	<input checked="" type="checkbox"/> in Ordnung	<input type="checkbox"/> nicht in Ordnung	<input type="checkbox"/> nicht notwendig
Erdungen von Geländern, Handläufen, Lärmschutzwänden, Tankanlagen, Bahnsteigdächern, usw.	<input checked="" type="checkbox"/> in Ordnung	<input type="checkbox"/> nicht in Ordnung	<input type="checkbox"/> nicht notwendig
Schutzgitter	<input checked="" type="checkbox"/> in Ordnung	<input type="checkbox"/> nicht in Ordnung	<input type="checkbox"/> nicht notwendig
Messbericht (Erdungsmessungen,...) ¹⁾	<input checked="" type="checkbox"/> in Ordnung	<input type="checkbox"/> nicht in Ordnung	<input type="checkbox"/> nicht notwendig
Erdung und Rückleitung von Nebenverbrauchern	<input checked="" type="checkbox"/> in Ordnung	<input type="checkbox"/> nicht in Ordnung	<input type="checkbox"/> nicht notwendig



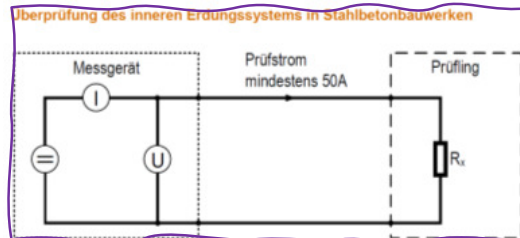
Technisch funktionale Abnahme

■ Sicherheitstechnische Anforderungen gem. ED 21

■ Rückstromführungs- und Bahnerdungsmaßnahmen

- Überprüfung des inneren Erdungssystems in Stahlbetonbauwerken

- Gem. RW 12.15.02



- Schienenpotential- und **Berührungsspannungsmessung**

- Messung der Beeinflussung der 50 Hz Energietechnikanlagen durch Traktionsrückströme gem. RW 12.15.05 mittels HPA

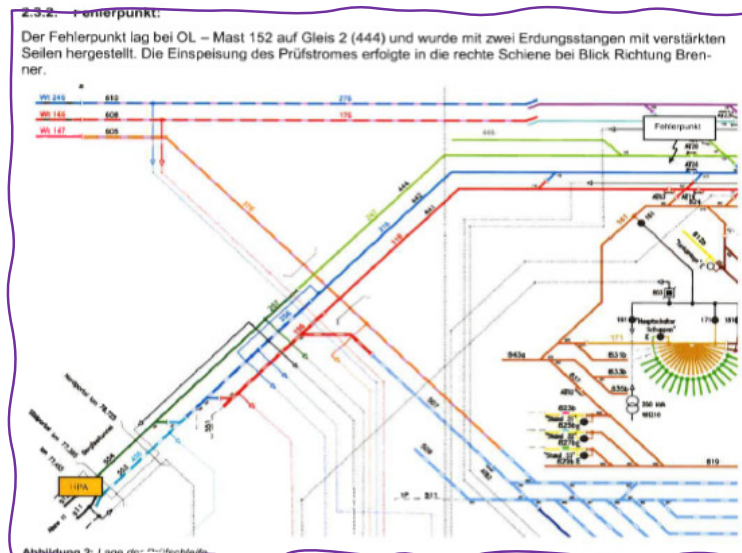
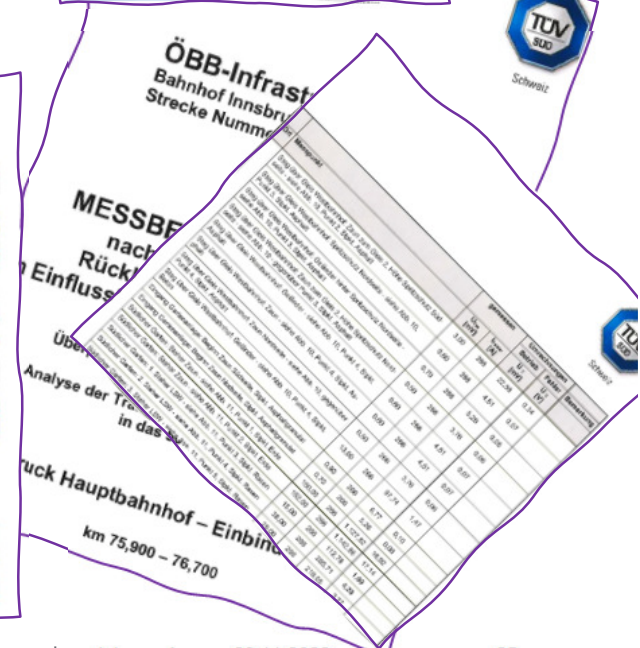


Abbildung 3-1 Lage des Prüfobjekts



Technisch funktionale Abnahme

- **zeitnahe Mängelbehebung**
 - auf Basis der Ergebnissen der ED 21 Abnahme
 - auf Basis der Ergebnissen der Messfahrten
- **Übergabe der Anlage an den Betreiber / Instandhalter / ASC A**
 - Dokumentierte Anlagenübergabe mit sämtlichen Unterlagen und Protokollen
 - Bestandslagepläne
 - Mast-, Kettenwerks-, Leitungs- und Fundierungsverzeichnis
 - Leitungsführung, Spitzenbilder und Schaltgerüstskizzen
 - Unterlagen aus OL-Projektierungssoftware
 - Vormontage-, Ausleger und Hängerlisten
 - Sämtliche Prüf. und Messprotokolle
- **Erste ordentliche Untersuchung durch zuständigen ASC A Standort**
 - Innerhalb eines Jahres nach der Übergabe
- **Periodische Inspektion / Wartung gem. Instandhaltungsplan**