



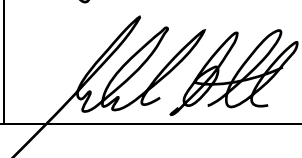
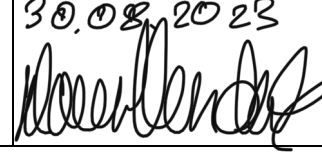
SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 1 von 96	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

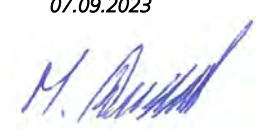

Technischer Standard der rnv:

Kabeltrassen

(rnv-Standard 1.3.902 KT)


FREIGABEVERFAHREN

	Ersteller	Kenntnisnahme Koord.gremium	fachliche Prüfung IS1
Name:	M. Galm	M. Schöll	K. Hendrichs
Funktion:	elektrische Anlagen	Planung	Abteilungsleitung
Org.-bezeichnung:	IS1	IS4	IS1
Datum:	28.08.2023	28. August 2023	30.08.2023
Unterschrift:			

	SMS-Prüfung	Freigabe
Name:	M. Dussel	F. Dommasch
Funktion:	Betriebsleiterbüro	Bereichsleitung
Org.-bezeichnung:	BB	IS
Datum:	07.09.2023	28.09.2023
Unterschrift:		


MIT DIESER VERSION VERLIEREN DIE VORHERIGEN VERSIONEN IHRE GÜLTIGKEIT

Dieser rnv-Standard ersetzt: _____

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 2 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23


ÄNDERUNGSHISTORIE

Datum	Name	Version	Kommentar


SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdrrd 1.3.902 KT	
rnv-Stdrrd-13902 Seite 3 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

INHALTSVERZEICHNIS


1	Zweck.....	7
2	Geltungsbereich.....	7
3	Definitionen, Abkürzungen und Planungsgrundsätze.....	8
3.1	Definitionen, Abkürzungen.....	8
3.2	Planungsgrundsätze	9
3.2.1	Koordinierte Leitungsplanung	9
3.2.2	Koordinierte Kabeltrassenplanung.....	9
3.2.3	Bestandskabeltrassensysteme.....	10
3.2.4	Dimensionierung neuer Kabeltrassensysteme	10
3.2.5	Konfliktprüfung.....	10
4	Materialien und Regeleinbau	11
4.1	Schächte	11
4.1.1	Schachttypen und –größen	11
4.1.2	Schachtabdeckungen und Belastungsklassen.....	12
4.1.3	Schachtzwischenrahmen und Bodenplatten	13
4.1.4	Schachteinstiegshilfen	14
4.1.5	Regeleinbau.....	15
4.2	Tröge	16
4.2.1	Betontröge	16
4.2.2	Erdverlegte Kunststofftröge.....	18
4.2.3	Aufgeständerte Kunststofftröge	19
4.2.4	Schwerlasttröge	20
4.2.5	Brückentröge	21
4.2.6	Regeleinbau	22
4.3	Rohrsysteme	23
4.3.1	Starre Rohrsysteme	23
4.3.2	Flexible Rohrsysteme.....	24
4.3.3	Regeleinbau	24
4.3.4	Reparieren von defekten Rohren	25
5	Dokumentation/Plandarstellung	25
6	Kabeltrassensysteme im Eisenbahnbereich (ESBO)	26
6.1	Längskabeltrassen	26

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 4 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23


6.2	Gleisquerungen	27
6.3	Kabeltrassen im Bereich von Ortsdurchfahrten.....	28
7	Kabeltrassensysteme BOStrab-Bereich.....	28
7.1	Längskabeltrassen	28
7.1.1	Unabhängiger Bahnkörper	28
7.1.2	Eigener und straßenbündiger Bahnkörper	28
7.2	Gleisquerungen	29
8	Kabeltrassen im Bereich von Stationen (Haltestellen, Haltepunkten und Bahnhöfen).....	30
9	Kabeltrassen im Bereich von Bahnübergängen	33
10	Kabeltrassensysteme im Bereich von Kunstbauwerken.....	35
10.1	Kabeltrassensysteme auf Brückenbauwerken	35
10.2	Kabeltrassensysteme in Tunnel- und Trogbauwerken	35
11	Anbindung der Anlagen der Leit- und Sicherungstechnik.....	37
11.1	Zugsicherungsanlagen (ZSA) und Fahrsignalanlagen (FSA).....	37
11.1.1	Signale.....	37
11.1.2	Fahrsperren.....	39
11.1.3	Achszähler	43
11.1.4	Weichenantriebe.....	46
11.1.5	Koppelspulen	48
11.1.6	Anforderungsschleifen	51
11.1.7	Schlüsseltaster und Bedientableaus	54
11.1.8	Geschwindigkeitsprüfeinrichtungen (GÜ).....	54
11.1.9	Kabelverteiler	55
11.1.10	Kabelschränke	56
11.1.11	Stellwerksgebäude	57
11.2	Bahnübergänge (BÜ)	59
11.2.1	Überwachungssignale	59
11.2.2	Einschaltsschleifen	59
11.2.3	Kabelverteiler	59
11.2.4	Lichtzeichen.....	60
11.2.5	Schranken Antrieb.....	60
11.2.6	Schalhäuser	61
11.3	Lichtsignalanlagen (LSA)	63

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 5 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

11.3.1	Koppelspulen	63
11.3.2	Signalmaste für Signalgeber	63
11.3.3	Fahrbahninduktionsschleifen	64
11.3.4	Anbindung zur LSA-Steuerung	64
11.3.5	HED-Platten	64
11.4	Einzelweichensteuerungen (EWS)	64
11.4.1	Weichenlagesignale	66
11.4.2	Weichenantriebe.....	66
11.4.3	Weichensperrkreis.....	66
11.4.4	Koppelspule/Frequenzschaltpunkt	67
11.4.5	Kurzschlussverbinder.....	67
11.4.6	Weichenheizung	68
11.4.7	Erdung.....	68
11.4.8	Schaltschrank.....	68
11.4.9	Abhängigkeiten zur LSA.....	68
12	Anbindung der Anlagen der Telekommunikationstechnik	68
12.1	Anbindung der Anlagen der Fernwirk- und Telekommunikationstechnik	68
12.2	Lautsprechanlagen	68
12.3	Uhren.....	69
12.4	Videokameras	69
12.5	Kabelschränke.....	71
12.6	Gebäudeeinführungen.....	71
13	Anbindung von Weichenheizungsanlagen	71
13.1	Weichenheizstation	72
13.2	Weichenheizverteiler und Weichenheizstäbe.....	73
14	Anbindung der Anlagen der Bahnsteigausstattung	76
14.1	Beleuchtungsmaste	76
14.2	Fahrgastunterstände.....	77
14.3	Dynamische Fahrgastinformation (DFI).....	78
14.4	Fahrausweisautomaten (FAA)	79
14.5	Sonstige Bahnsteigausstattungen	80
14.6	Erdungsanschlusskästen	81
14.7	Zähleranschlusssäulen/Zähleranschlussschrank (ZAS)	82

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 6 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

14.8	Technikschrank	82
15	Bahnstromversorgung.....	82
15.1	Einspeisungen	82
15.2	Rückleiter	84
15.3	Gebäudeeinführungen.....	84
15.4	Verbindungen zu den Kabeltrassen der übrigen Fachgewerke der rnv	85
16	Anbindung der Anlagen des Gleisbaus	86
16.1	Schienenkopfbetzungsanlage	86
17	Gebäudemanagement.....	87
17.1	Sozialgebäude – Gebäudeeinführungen.....	87
17.2	Tor(steuers)anlagen für Betriebshöfe und Hallentore	87
18	Bestandsdokumentation.....	88
19	Begleitender Tiefbau	89
19.1	Fundamente.....	89
19.1.1	Signalfundamente Zugsicherungsanlagen.....	89
19.1.2	Fundamente bei Bahnübergangsanlagen	90
19.2	Fundamente bei Fahrsignalanlagen und Weichenlagesignale	91
19.3	Einfassungsrahmen	91
19.4	Schutzringe für Kabelverteiler	92
19.5	Pfosten.....	93
19.6	Zäune und Zauntüren	94
20	Mitgeltende Dokumente/Quellen	94
21	Anlagen.....	95

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 7 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

1 Zweck

Bedingt durch die Länge des Schienennetzes der rnv sind neben den betriebseigenen Personalen unterschiedliche Ingenieurbüros und bauausführende Unternehmen mit der Planung und dem Bau von Infrastrukturprojekten beschäftigt.

Hierbei sind fast in jedem Infrastrukturprojekt die bestehenden und neu zu planenden Kabeltrassensysteme zu berücksichtigen.

Um den zahlreichen in der Planung und Bauausführung beteiligten Unternehmen eine einheitliche und strukturierte Vorgehensweise in der Projektrealisierung zu ermöglichen, wurde der nun vorliegende Standard verfasst.

Hierdurch sollen für zukünftige

- Neubaumaßnahmen,
- Erweiterungsmaßnahmen,
- Umbaumaßnahmen und
- Instandhaltungsmaßnahmen


einheitliche Planungs- und Ausführungsstandards geschaffen werden, die einerseits einen optimalen Bauablauf für die Gewerke, die mit ihren Kabeln die Kabeltrassensysteme nutzen, zu gewährleisten und andererseits für das Instandhaltungspersonal der rnv optimierte Arbeitsbedingungen geschaffen werden.

2 Geltungsbereich

Die Richtlinie gilt für alle Kabeltrassensysteme im Bereich der meterspurigen Schienenstrecken (ESBO und BOStrab) sowie Infrastruktur für Busbetrieb der rnv.

Hierbei gilt die Richtlinie sowohl für die

- Planung als auch für die
- Bauausführung und
- Dokumentation

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 8 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

3 Definitionen, Abkürzungen und Planungsgrundsätze


3.1 Definitionen, Abkürzungen

Die Bezeichnung für Leerrohre erfolgt mit dem Nominellen Durchmesser (DN), der dem Außendurchmesser (D_a) entspricht.

Folgende weitere Abkürzungen werden in der Richtlinie verwendet:

Abkürzungsverzeichnis

BOStrab	Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (Straßenbahn-Bau- und Betriebsordnung)
BÜ	Bahnübergang
DB	Deutsche Bahn
DE (Di)	Rohrdurchmesser (innen)
DN (Da)	Nomineller Rohrdurchmesser (außen)
DFI	Dynamische Fahrgastinformation
EBA	Eisenbahn-Bundesamt
EBO	Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
EOW	elektrisch ortsgestellte Weiche
ESBO	Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung für Schmalspurbahnen
ESTW	Elektronisches Stellwerk
ESTW-A	Abgesetztes Elektronisches Stellwerk
EWS	Einzelweichensteuerung
FR	Flexrohr
FL	Fahrleitung
GFK	Glasfaserverstärkter Kunststoff
Gr.	Größe
GUW	Gleichrichter-Unterwerk
i. d. R.	in der Regel
i. F.	innenliegender Falz
ISL	Infrastrukturleitsystem
Kfz	Kraftfahrzeug
KLS	Kleinschacht
KVZ	Kabelverzweiger (Schaltschranktyp)
LR	Leerrohr
LSA	Lichtsignalanlage
LST	Leit- und Sicherungstechnik
LWL	Lichtwellenleiter
PE(-HD)	Polyethylen(-hohe Dichte)
R	Starres Rohr

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 9 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

Ril	Richtlinie
rnv	Rhein-Neckar-Verkehr GmbH
T1 bis T9	Schachtgrößen
ÜS-Signal	Überwachungssignal (an BÜ)
ZAS	Zähleranschlusssäule/Zähleranschlussschrank
ZSA	Zugsicherungsanlage (BOStrab)

3.2 Planungsgrundsätze

Grundsätzlich muss zwischen der

- koordinierten Leitungsplanung und der
- koordinierten Kabeltrassenplanung

unterschieden werden.

3.2.1 Koordinierte Leitungsplanung

Die koordinierte Leitungsplanung bezieht sich auf alle Leitungsträger, die im jeweiligen Planungskorridor bzw. Baufeld liegen. Dies sind u. a.

- Kabeltrassen intern (rnv),
- Kabeltrassen extern,
- Gasleitungen
- Fernwärmeleitungen
- Wasserleitungen
- Abwasserleitungen


3.2.2 Koordinierte Kabeltrassenplanung

Die koordinierte Kabeltrassenplanung bezieht sich ausschließlich auf die rnv-internen Kabeltrassen.

Für die Fachgewerke der Technischen Ausrüstung

- Leit- und Sicherungstechnik,
- Telekommunikationstechnik,
- 50 Hz-Stationstechnik einschließlich Erdung und Beleuchtung
- Bahnenergieversorgungsanlagen

sollen die notwendigen Kabeltrassensysteme in einer koordinierten Kabeltrassenplanung geplant werden.

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 10 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

Hierbei ist es durchaus möglich, dass verschiedene Projektbeteiligte Kabeltrassen für ihr jeweiliges Fachgewerk planen, jedoch sollte nur ein Planer mit der einheitlichen zeichnerischen Darstellung in den Planunterlagen zuständig sein und die anderen Beteiligten ihren Bedarf an Kabeltrassen jeweils nur zuliefern. Diese Koordinierung soll durch den Verkehrsanlagenplaner übernommen werden.

Bei der Kabeltrassenplanung sind die Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) und Elektrosicherheit zu berücksichtigen. Dies bedeutet, im Regelfall die Führung von Bahnenergie-, Mittelspannungs- und Hochspannungskabel in eigenen Kabeltrassensystemen. In jedem Fall müssen diese Planungen mit den koordinierten Kabeltrassenplänen der anderen Fachgewerke abgestimmt werden, um spätere Konflikte bei der Bauausführung zu vermeiden.

3.2.3 Bestandskabeltrassensysteme

Im Zuge der Leistungsphase 1 „Grundlagenermittlung“ sind bei Infrastrukturplanungsprojekten, bei denen auch Bestandskabeltrassen genutzt und/oder erweitert werden sollen, grundsätzlich in einer örtlichen Bestandsaufnahme hinsichtlich

- freier Kapazitäten und
- baulichen Zustand

aufzunehmen und zu dokumentieren.

Um die Baukosten für neue Kabeltrassensysteme zu minimieren, sollen Bestandskabeltrassen grundsätzlich, soweit möglich und sinnvoll, in der Planung berücksichtigt werden.


3.2.4 Dimensionierung neuer Kabeltrassensysteme

Grundsätzlich sollen alle neu zu planenden Kabeltrassensysteme so dimensioniert werden, dass nach Beendigung der Baumaßnahme (Kabelzug und Kabelrückbau) – auch unter der Nutzung vorhandener Kabeltrassen – mindestens eine 25 %-ige Reserve bleibt.

Durch die 25 %-ige Reserve soll gewährleistet werden, dass bei temporären Baumaßnahmen kurzfristig notwendige Kabelverlegungen in den vorhandenen Kabeltrassen möglich sind, ohne dass kosten- und zeitintensive Kabeltiefbaumaßnahmen durchgeführt werden müssen.

3.2.5 Konfliktprüfung

Bereits während der Entwurfsplanung ist im Zuge der koordinierten Kabeltrassenplanung regelmäßig eine Konfliktprüfung mit den anderen planenden Fachgewerken und vor allem mit der koordinierten Leitungsplanung stattfinden.

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 11 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

4 Materialien und Regeleinbau

4.1 Schächte

4.1.1 Schachttypen und -größen


Grundsätzlich sollen Betonschächte verwendet werden.

Gr. (rnv)	Gr. (DB)	Außenmaß Länge [mm]	Außenmaß Breite [mm]	lichte Länge [mm]	lichte Breite [mm]	Anzahl Schachtdeckel
KLS	KLS	470	470	350	350	1
T1	Kabelab- zweigkast.	770	530	650	400	1
T2	II	850	850	650	650	1
T3	III	1 370	850	1 170	650	2
T4	IV	1 100	1 000	900	800	1
T5	V	1 650	1 000	1 450	800	2
T7	VII	1 650	1 400	1 450	1 200	2
T9	IX	2 300	1 800	2 100	1 600	2

Tabelle 4-1: Schachtgrößen

Schächte, die als reine LWL-Muffenschächte genutzt werden, können auch in Absprache mit der zuständigen Fachabteilung als GFK-Schächte ausgeführt werden.

Die in Tabelle 4-1 genannten Größen sind Richtwerte, welche herstellerbedingt um ± 50 mm abweichen können.

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 12 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

4.1.2 Schachtabdeckungen und Belastungsklassen

Innerhalb von nicht durch Kfz-Verkehr überfahrbaren Bereichen sind grundsätzlich nur Schachtabdeckungen der Belastungsklassen A oder B zu verwenden

Hierbei sind bei den Belastungsklassen A und B Schachtdeckel mit mittiger Anordnung der Öffnungsösen sowie mit Lüftungsrost einschließlich Schmutzfang zu wählen.

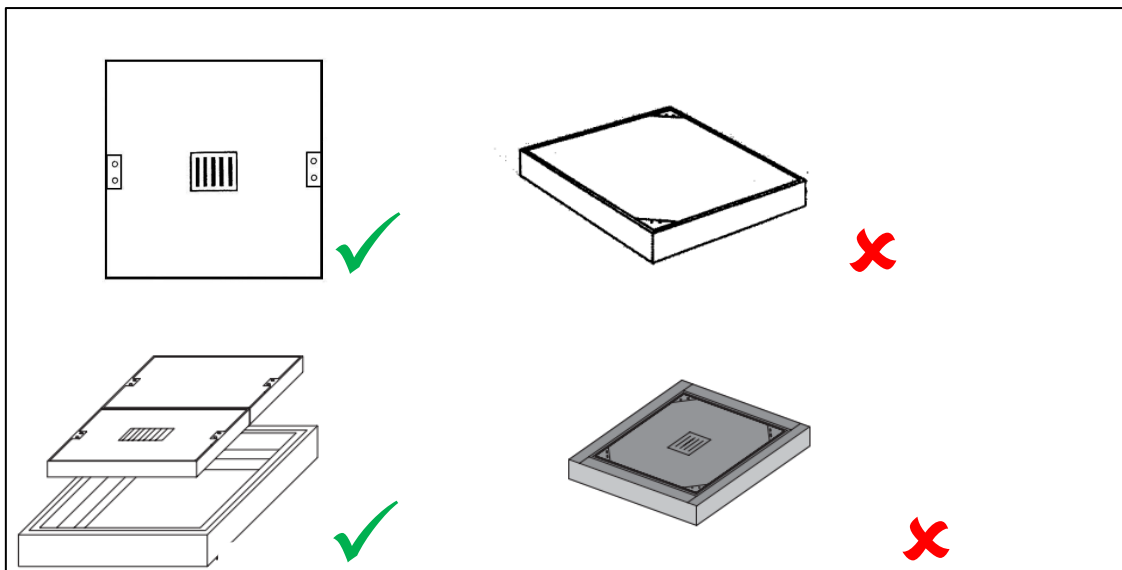



Abbildung 4-1: Schachtabdeckungen mit korrekten Öffnungsösen und Lüftungsrost

Außerhalb von gepflasterten oder asphaltierten Bereichen sind nur solche Schachtaberteile zu verwenden, bei denen die Schachtdeckel in einem Betonrahmen eingelassen sind.

Innerhalb von gepflasterten oder asphaltierten Bereichen können auch Schachtabdeckungen mit Flacheisenrahmen gewählt werden. Hierbei ist zu beachten, dass der Flacheisenrahmen mit dem obersten Schachtzwischenrahmen fest verbunden ist (an- oder aufgedübelt).

Eine Ausnahme hinsichtlich der Öffnungsösen bilden Schachtabdeckungen innerhalb eines Bahnsteiges, die in einem Bereich angeordnet sind, durch den das taktile Leitsystem verläuft. Diese müssen auspflasterbar sein und haben i. d. R., je nach Größe, Öffnungsösen an zwei oder vier Ecken.

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 13 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

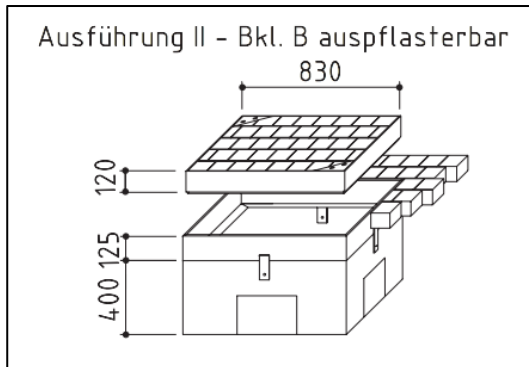


Abbildung 4-2: Schachtabdeckungen Gr. II Belastungsklasse B auspflasterbar

In von Kfz-Verkehr überfahrbaren Bereichen müssen Schachtabdeckungen mindestens der Belastungsklasse D verwendet werden. Auch die Schachtabdeckungen der Belastungsklasse D haben i. d. R. die Öffnungsösen in den Ecken.


Schächte mit klappbaren Deckeln sollen nicht zu Einsatz kommen.

4.1.3 Schachtwischenrahmen und Bodenplatten

Es sollen 200 mm oder 400 mm hohe Schachtwischenrahmen verwendet werden. Bei der Einführung von Betontrögen und Leerrohrpaketen ≥ 4 Leerrohren sind Schachtwischenrahmen mit entsprechenden vorgefertigten Aussparungen zu verwenden.

Die Bodenplatten müssen immer mit einem Loch zur Entwässerung des Schachtes ausgeführt werden.

Es sind entsprechende Schachtwischenringe vorzusehen, um die erforderliche Schachthöhe herzustellen. Sonderlösungen sind mit der rnv abzustimmen.

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Std rd 1.3.902 KT	
rnv-Std rd-13902 Seite 14 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

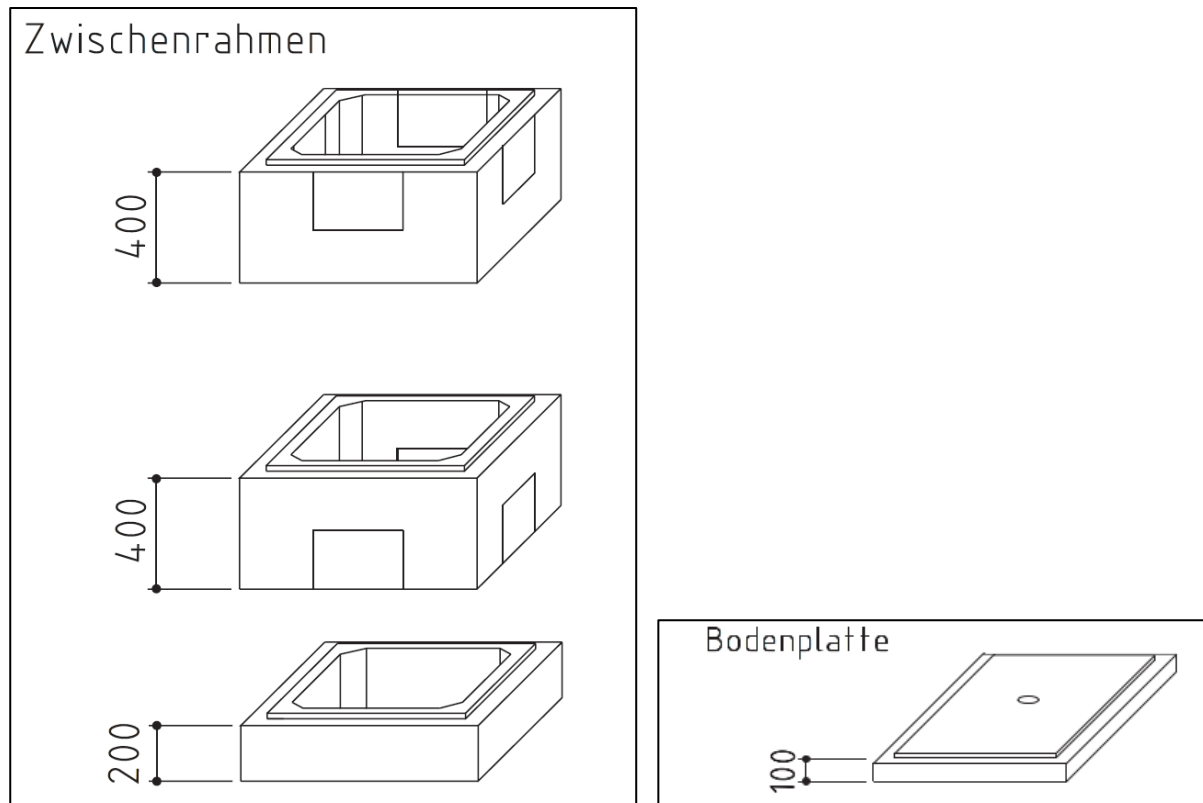


Abbildung 4-3 Schachtwischenteile mit Aussparung und Bodenplatte


4.1.4 Schachteinstiegshilfen

Schächte mit einer Tiefe $\geq 1,20$ m müssen grundsätzlich eine Einstiegshilfe in Form von

- a) Leitern (bei Schächten \geq Gr. T5) oder
- b) an der Schachtwand mit rutschfesten Steigbügeln nach DIN 19555 Form A

ausgeführt werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Steigbügel nicht im direkten Bereich von Kabeleinführungen montiert werden. Die Steigbügel sollen aus mit Kunststoff ummanteltem Edelstahl mit profiliertem, rutschfestem Trittbereich sein und eine Breite von 330 mm haben. Der Sprossenabstand soll 250 mm betragen.

Bei der rnv werden als Einstiegshilfe lediglich Einsteckhülsen benötigt, da die dazugehörigen Stangen auf den Montagefahrzeugen der rnv verlastet sind. Der Abstand zur Schachtwand ist abhängig von Schachtoberteil und beträgt z. B. 30 oder 80 mm.

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 15 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

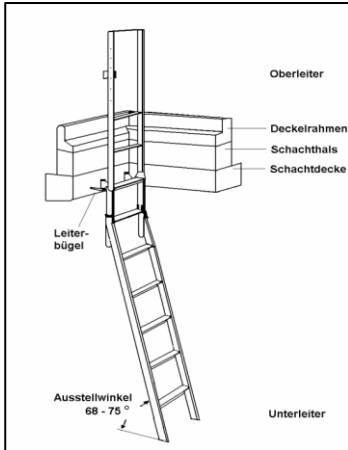


Abbildung 4-4: Schachtleiter



Abbildung 4-5: Steigbügel

4.1.5 Regeleinbau

Unterhalb der Bodenplatte ist mit nichtbindigem, steinfreiem und entwässerungsfähigem Erdstoff mindestens 10 cm aufzufüllen und zu verdichten.

Die Fugen zwischen den Schachtzwischenrahmen sowie beim Übergang zum Oberrahmen und zur Bodenplatte, sind mit schwindfreiem Mörtel glatt abzudichten.

Trog- und Leerrohereinführungen sind an der Innenseite des Schachtes bündig abzuschneiden.

Ebenfalls sind alle Lücken bei Trog- und Leerrohereinführungen mit Mörtel abzudichten und bündig zu verspachteln. Darüber hinaus ist darauf zu achten, dass bei Einführungen von Trögen der gesamte Trogquerschnitt in den Schacht eingeführt wird.

Ferner ist bei den Einführungen der Leerrohre darauf zu achten, dass diese mind. 20 cm über dem Schachtboden eingeführt werden, damit das Eindringen von Wasser und/oder Schlamm aus dem Schacht in die Rohre verhindert wird.

Die Einbautiefe und der Abstand der Kabelschächte zur Gleisachse richten sich nach den unterschiedlichen Einbaubereichen (ESBO, BOStrab, Ortsdurchfahrt etc.) und ist in den einzelnen Unterkapiteln in den Kapiteln 6 und 7 beschrieben.

Im ESBO-Bereich sind Schächte mit EBA-Zulassung einzubauen.


SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdrrd 1.3.902 KT	
rnv-Stdrrd-13902 Seite 16 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23



Abbildung 4-6: Muster Schachteinbau


4.2 Tröge

4.2.1 Betontröge

Grundsätzlich sollen Betontröge mit innenliegendem Falz (i. F.) und innenliegenden Deckeln mit EBA-Zulassung verwendet werden. Hierbei kommen i. d. R. die standardmäßigen Größen I bis IV zum Einsatz. Dabei sind bei Bedarf auch Betontröge mit Trennsteg (ab Gr. IIIa i. F.) zur Trennung von sich beeinflussenden Kabeltypen einzusetzen.

Größe	Außenmaß Breite [mm]	Außenmaß Höhe [mm]	lichte Breite [mm]	lichte Höhe [mm]	mit Trennsteg
Gr. I i. F.	220	275	100	160	-
Gr. II i. F.	400	275	240	160	-
Gr. III i. F.	400	385	240	260	-
Gr. IIIa i. F.	515	275	355	160	Ja
Gr. IV i. F.	700	285	540	160	Ja

Tabelle 4-2: Betontröge, Größen

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 17 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

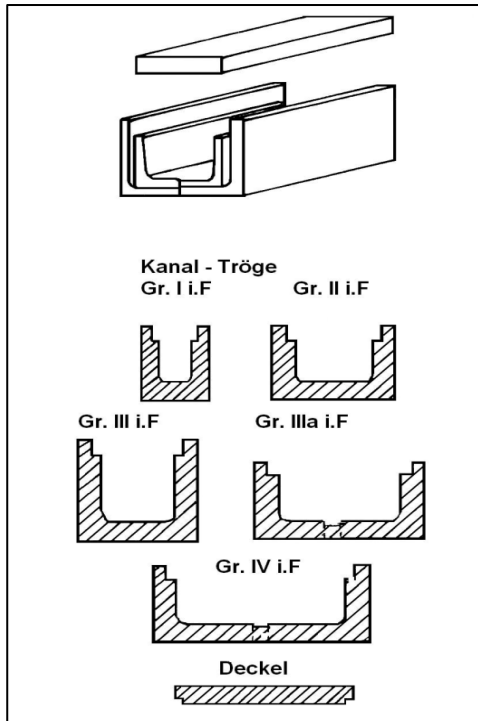


Abbildung 4-7: Betontrog II i. F.

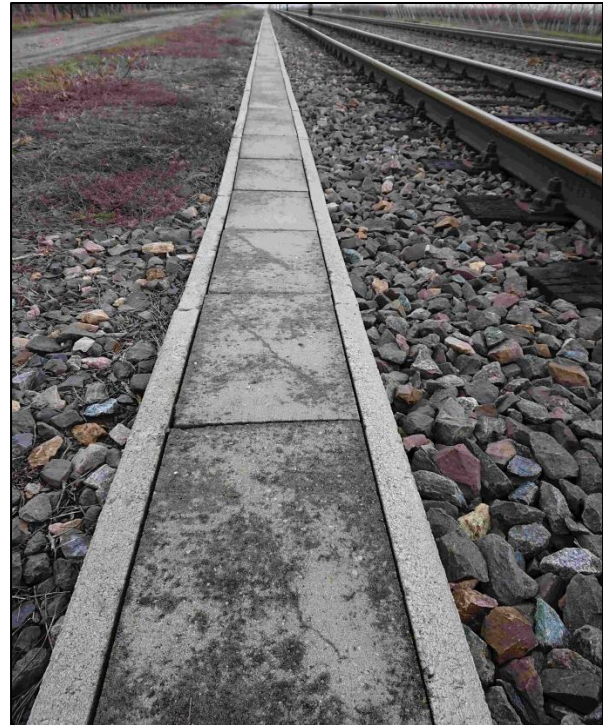



Abbildung 4-8: Betontrog innenliegender Falz (i. F.)

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Std rd 1.3.902 KT	
rnv-Std rd-13902 Seite 18 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

4.2.2 Erdverlegte Kunststofftröge

Der Einsatz von erdverlegten Kunststofftrögen erfolgt nur im Ausnahmefall und nach projektspezifischer Abstimmung mit der rnv.

Es kommen erdverlegte Kunststoffkabelkanäle der Größe I oder II, wie in Abbildung 4-9 mit verriegelbarem Deckel und Drainage zum Einsatz.

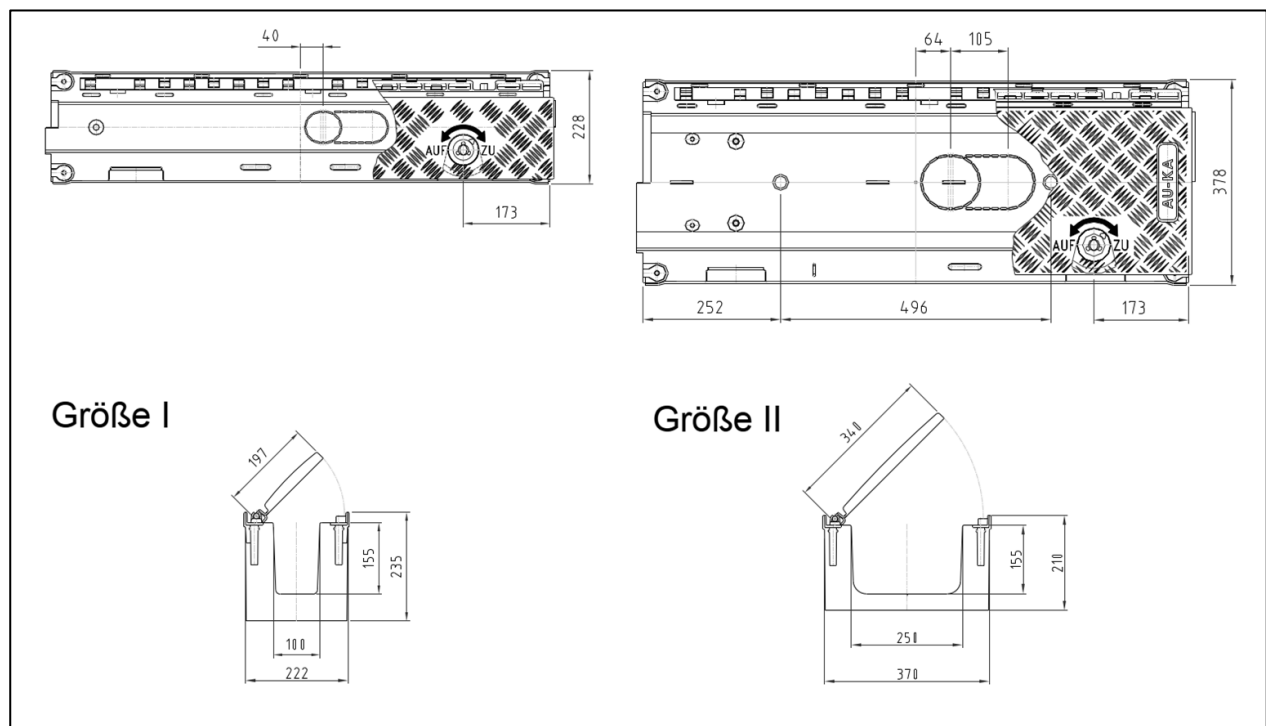



Abbildung 4-9: Erdverlegte Kunststoffkabelkanäle Größe I oder II, Beispiel: Typ DRAE-KA



Abbildung 4-10: Erdverlegter Kunststoffkabelkanal Größe II

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdrrd 1.3.902 KT	
rnv-Stdrrd-13902 Seite 19 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

4.2.3 Aufgeständerte Kunststofftröge


In Bereichen, in denen bedingt durch die z. B. topographischen Gegebenheiten (fehlender Randweg neben dem Gleisbereich) der Einbau von erdverlegten Kabeltrögen nicht möglich ist, können auch aufgeständerte Kunststoffkabelkanäle mit verstärktem Glasfaserprofil der Größen 1 oder 2 mit verriegelbaren Deckeln verwendet werden.

Gr.	Länge [mm]	Breite [mm]	Höhe [mm]
Gr. 1	6 000	100	150
Gr. 1a	6 000	150	150
Gr. 2	6 000	250	150

Tabelle 4-3: Aufgeständerte Kunststoffkabelkanäle, Größen 1, 1a und 2



Abbildung 4-11: Aufgeständerter Kunststoffkabelkanal Größe 2

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 20 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23


4.2.4 Schwerlasttröge

Bei bahnp parallelen Kabeltrassen im Bereich von nichttechnisch gesicherten Bahnübergängen mit Feld- und Wirtschaftswegen sowie Rad- und Fußwegen, können alternativ zur Variante Schächte und Verrohrungen aus Kostengründen auch Schwerlasttröge verwendet werden.

Schwerlasttröge (mind. Belastungsklasse D) haben je nach Hersteller verschiedene Größen. Der Querschnitt sollte mindestens die Größe der anschließenden Kabelkanäle haben.



Abbildung 4-12: Schwerlasttrög

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 21 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

4.2.5 Brückentröge

Bei neuen Brücken werden i. d. R. durch den Brückenplaner entsprechende Brückentröge im Brückenrandweg mitvorgesehen und durch das ausführende Brückenbauunternehmen mitrealisiert (siehe Kapitel 10).


Wenn bei Brücken Kabelkanäle nachgerüstet werden müssen, bestehen folgende Möglichkeiten:

1. Nachrüsten von Betonkabelkanälen auf dem bestehenden Randweg
2. Befestigen von Kunststoffkabelkanälen an Brückengeländern
3. Aufbauen von separaten Brückenkabelkanälen parallel zur Brücke

Separate Brückentröge bis zur Spannweite von 6 m können mit aufgeständerten Kunststofftrögen ausgeführt werden. Spannweiten bis zu 12 m können mit Betonbrückenkanälen realisiert werden.



Abbildung 4-13: Brückentrog als Kunststoffkabelkanal

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 22 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

4.2.6 Regeleinbau

Ein erdverlegter Kabelkanal ist i. d. R. auf einer 5 cm Splittschicht (16/32 mm) einzubauen. Erdverlegte Kunststoffkabelkanäle werden zusätzlich mit Erdnägeln fixiert. Aufgeständerte Kabelkanäle werden auf Stützen, welche im Abstand von jeweils 6 m gerammt werden, montiert.

Für Umlenkungen sind passende Bausätze der Hersteller zu berücksichtigen oder bei den entsprechenden Gehrungsschnitten in einem maximalen Winkel von 30 Grad anzufertigen.

Wenn Tröge in Schächte eingeführt werden, sind entweder Absenkbausatze zu verwenden oder der Trog ist vor dem Schacht entsprechend abzusenken und mit Vlies abzudecken, sodass im Nachgang der Deckenschluss auf Geländeneiveau angefüllt wird (siehe Abbildungen 4-14 und 4-15).



Abbildung 4-14: Trogeinführung mit Absenkbausatz



Abbildung 4-15: Trog abgesenkt eingeführt

Die Leerrohreinführung in Betonkabelkanälen ist entweder mittels einer Kernbohrung oder eines Ausschnittes aus der Trogwand herzustellen. Bei der Möglichkeit, mittels Ausschnittes aus der Trogwand, ist zur sicheren Auflage des Trogdeckels ein an den Falz angepasstes Flacheisen zu verwenden. Bei beiden Einbaumethoden sind die Leerrohreinführungen bei Betonkabelkanälen an der Innenseite des Troges bündig abzuschneiden, Lücken mit Mörtel abzudichten und bündig zu verspachteln (siehe Abbildung 4-16).

Die Leerrohreinführungen bei erdverlegten Kunststoffkabelkanälen werden über die bestehenden Sollbruchstellen realisiert.

Bei aufgeständerten Kabelkanälen sind entsprechende Leerrohreinführungsbausätze der Hersteller zu verwenden (siehe Abb. 4-17).


SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 23 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23



Abbildung 4-16: Leerrohreinführung Betonrog



Abbildung 4-17: Leerrohreinführung aufgest. Kunststoffrog

Hinsichtlich des Regeleinbaus der Trogdeckel sind folgende Details zu beachten:

Bei Betonkabelkanälen sind jeweils in Höhe der Fahrleitungsmasten Deckel mit Öffnungsösen einzubauen.

Die Trogdeckel der erdverlegten Kunststoffkabelkanäle sind so einzubauen, dass die Trogdeckel zur gleisabgewandten Seite geöffnet werden können.

Der Abstand der Kabeltröge zur Gleisachse richtet sich nach den unterschiedlichen Einbaubereichen (ESBO, BOStrab, Ortsdurchfahrt etc.) und ist in den einzelnen Unterkapitel im Kapitel 6 und 7 beschrieben.

Kreuzen Kabel die geplante Trogtrasse, so sind hierfür Leerrohre unter dem Trog zu verlegen. Ein Verlegen von Kabeln über den Trog ist nicht zulässig.


4.3 Rohrsysteme

4.3.1 Starre Rohrsysteme

Längsverrohrungen und Gleisquerungen mit mehr als einem Rohr werden grundsätzlich mit starren Rohrsystemen ausgeführt. Als starre Rohrsysteme kommen Kunststoffrohre PE-HD zum Einsatz. Die hierbei eingesetzten Größen sind in Tabelle 4-4 dargestellt.

nomineller Durchmesser DN = Außendurchmesser D_A [mm]	Wandstärke [mm]	Länge [m]	Hinweis
DN 90	> 5,3	6	in besonderen Fällen
DN 110	> 5,3	6	Regelverlegesystem
DN 160	> 5,3	6	in besonderen Fällen

Tabelle 4-4: Starre Rohrsysteme, Größen

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 24 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

4.3.2 Flexible Rohrsysteme

Zur Anbindung der einzelnen anzuschließenden Elemente werden i. d. R. flexible Rohrsysteme eingesetzt. Flexible Rohre müssen immer innen glattwandig ausgeführt sein. Je nach anzuschließenden Elementen werden die in Tabelle 4-5 dargestellten Größen eingesetzt:

Nomineller Durchmesser DN = Außendurchmesser D _A [mm]	Innendurchmesser D _i [mm]	minimaler Biegeradius [m]
DN 40	32	0,35
DN 63	53	0,35
DN 75	64	0,35
DN 90	77	0,35
DN 110	100	0,50
DN 150	138	0,75

Tabelle 4-5: Flexible Rohrsysteme, Größen

4.3.3 Regeleinbau

Der Regeleinbau erfolgt mit einer Rohrüberdeckung > 0,80 m. Dabei müssen die Rohre komplett eingesandet werden. Bei der Verlegung von mehreren Rohren sind vorab entsprechende Abstandhalter zu verwenden. Richtungsänderungen bei starren Rohren werden grundsätzlich mit Rohrbögen und nicht mit zwischengemufften Flexrohren ausgeführt.

Für Bahnstrom- und Rückleiterkabel werden grundsätzlich rote Flexrohre DN 110 mit glatter Innenwand verlegt. Der minimale Biegeradius beträgt 1 m und darf nicht unterschritten werden.

Die Verfüllung des Rohrgrabens erfolgt in einzelnen Lagen bis zu 20 cm, die jeweils verdichtet werden müssen.


Nach dem Verlegen der Rohre ist grundsätzlich ein Zugband (Nylonzugschnur, kein Draht) in das Rohr einzuführen und die Rohrenden mit einer Abdeckkappe zu schließen.



Abbildung 4-18: eingesandete Leerrohrverlegung



Abbildung 4-19: Abstandhalter Leerrohre

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 25 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

4.3.4 Reparieren von defekten Rohren

Zum Reparieren defekter Leerrohre, in denen sich bereits Kabel befinden, sollen u. a. Reparatursets verwendet werden. Hierzu sind die defekten Leerrohre auf der notwendigen Länge zu entfernen und durch ein doppeltes Flexrohrsystem, dass entsprechend in Längsrichtung über die Kabel gestülpt werden kann zu ersetzen.


Halbschalenrohre kommen lediglich zur Sicherung vorhandener Kabel zum Einsatz, wenn keine Kabel mehr nachgezogen werden sollen/können.



Abbildung 4-20: Reparaturset defekte Leerrohre

5 Dokumentation/Plandarstellung

Die zeichnerische Darstellung von Kabeltrassenplanungen erfolgt ab der HOAI-Leistungsphase 3 (Entwurfsplanung) in AutoCAD im dwg-Format. Farbgebung, Symbolik und Beschriftungen sind der Anlage 1 zu entnehmen.

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 27 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

Der Abstand zwischen Gleisachse und Trogaußenkante bei aufgeständerten Kunststofftrögen sollte zur Wahrung des Sicherheitsraumes mind. 2,20 m betragen.

Für die durchgehende Hauptkabeltrasse ist hierzu i. d. R. ein Betontrog Gr. II i. F. vorzusehen. Je nach Bedarf müssen in Bahnhofsbereichen bzw. im Bereich rund um die Stellwerke auch größere Tröge vorgesehen werden.

Längs zu den Bahngleisen verlaufende Stichkabeltrassen > 10 m werden als Betontrog Gr. I i. F. oder in begründeten Ausnahmefällen (siehe Kapitel 4.2 Tröge) sukzessiv als erdverlegte oder aufgeständerte Kunststofftröge ausgeführt.

Längsverlaufende Stichkabeltrassen bis 10 m Länge dienen i. d. R. zur Anbindung von einzelnen Elementen und werden mit flexiblen Rohrsystemen ausgeführt.

6.2 Gleisquerungen


Gleisquerungen im ESBO-Bereich werden mittels Schächte und Leerrohre realisiert.

Bei Gleisquerungen der Hauptkabeltrasse sollen mindestens Schächte der Größe T4 zur Anwendung kommen. Je nach Anzahl und Querschnitt der hier zu verlegenden Kabel (Biegeradius) müssen auch Schächte Gr. T5 berücksichtigt werden. In der Regel werden Gleisquerungen der Hauptkabeltrasse mit mindestens 6 starren Leerrohren DN 110 ausgeführt.

Gleisquerungen zur Verbindung von Stichkabeltrassen an die Hauptkabeltrasse sind mindestens mit Schächten der Gr. T2 auszuführen. Hierbei sollte der Schacht auf der Gleisseite der Hauptkabeltrasse nicht direkt in diese eingebunden sein. Der Schacht soll parallel zum durchgehenden Trog der Hauptkabeltrasse eingebaut werden und rechts und links mit kurzen Trogabschnitten an die Hauptkabeltrasse angebunden werden (siehe Abb. 6-2). In der Regel werden Gleisquerungen der Stichkabeltrasse bedarfsabhängig, jedoch mit mindestens 2 starren Leerrohren DN 110 ausgeführt.



Abbildung 6-2: Einbindung Kabelschacht parallel zur Hauptkabeltrasse

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Std rd 1.3.902 KT	
rnv-Std rd-13902 Seite 28 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

Die Abstände der Schachtaußenkante zur Gleisachse müssen mind. 1,40 m betragen. Die Mindestüberdeckung der obersten Rohrlage muss mind. 0,80 m bis zur Schwellenoberkante betragen.

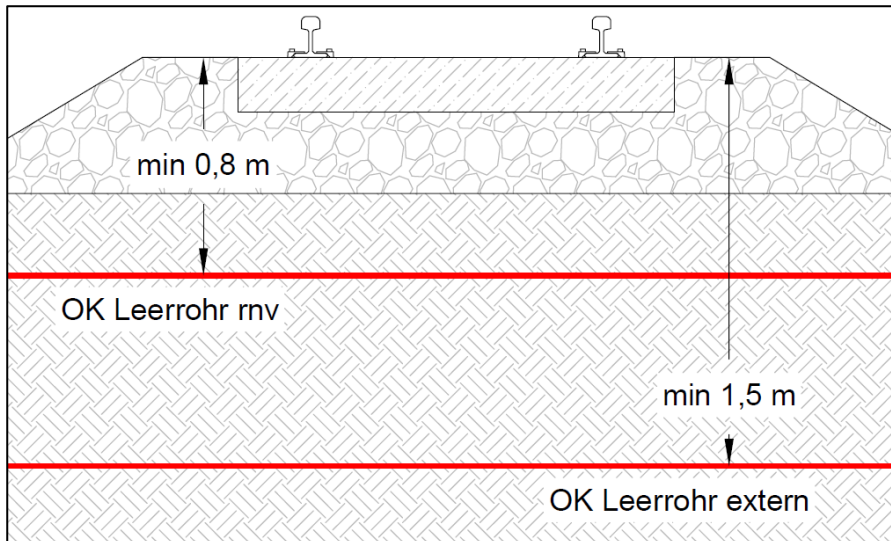


Abbildung 6-3: Mindestüberdeckung Leerrohre

6.3 Kabeltrassen im Bereich von Ortsdurchfahrten

Die Anordnung von Kabeltrassen innerhalb von Ortsdurchfahrten im ESBO-Bereich entspricht dem Aufbau der Kabeltrassen im BOStrab-Bereich (siehe Kapitel 7).

7 Kabeltrassensysteme BOStrab-Bereich


7.1 Längskabeltrassen

7.1.1 Unabhängiger Bahnkörper

Im BOStrab-Bereich mit unabhängigem Bahnkörper werden Längskabeltrassen – wie im ESBO-Bereich – seitlich der Gleise angelegt. Es gelten die im Kapitel 6.1 aufgeführten Hinweise zu Planung und Bau der Kabeltrassenanlagen.

7.1.2 Eigener und straßenbündiger Bahnkörper

Im BOStrab-Bereich mit eigenem oder straßenbündigem Bahnkörper wird die durchgehende Hauptkabeltrasse i. d. R. als Mittelrohrtrasse ausgeführt.

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 29 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

Hierzu wird zwischen den Gleisen eine sechszügige Leerrohrtrasse (2 Lagen je 3 Rohre DN 110) aufgebaut. Die Überdeckung soll mind. 60 cm betragen. Im Abstand von maximal 50 bis 60 m sind Zugschächte der Gr. T4 vorzusehen.

Insbesondere beim Einbau des Systems feste Fahrbahn ist darauf zu achten, dass je nach Gleisachsabstand für die Anordnung der Schächte der Gr. T4 im Betonbett der festen Fahrbahn entsprechende Aussparungen vorzusehen sind (siehe Abb. 7-1).




Abbildung 7-1: durchgehende Mittelrohrtrasse im Bereich mit eigenem Bahnkörper, bestehend aus fester Fahrbahn und Rasengleis

7.2 Gleisquerungen

Gleisquerungen verbinden anzuschließende Elemente, die seitlich der Gleistrasse liegen.

An dem o. a. Zugschacht der Gr. T4 der durchgehenden Längsrohrtrasse wird eine Gleisquerung unter dem Gleis mit starren Leerrohren DN 110 und einer Mindestüberdeckung von 80 cm ausgeführt. An der Gleisaußenseite ist ein weiterer Schacht vorzusehen, dessen Größe abhängig von der Anzahl der Leerrohre der Gleisquerung ist.

Die Anzahl der Leerrohre zwischen den Schächten ist abhängig von der Anzahl der zu verlegenden Kabel, deren Querschnitt und der zu berücksichtigenden 25 %-igen Kapazitätsreserve. Eine Gleisquerung ist allerdings mindestens mit 2 starren Leerrohren DN 110 auszuführen.

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Std rd 1.3.902 KT	
rnv-Std rd-13902 Seite 30 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

8 Kabeltrassen im Bereich von Stationen (Haltestellen, Haltepunkten und Bahnhöfen)

Grundsätzlich muss im zweigleisigen Bereich zwischen Stationen mit Mittel- und Seitenbahnsteigen unterschieden werden. Die nachfolgenden Beispiele geben einen Überblick über den grundsätzlichen Aufbau von Kabeltrassen im Stationsbereich. Der individuelle Aufbau ist in jedem Fall mit den betroffenen Fachabteilungen abzustimmen.

Die längsverlaufende Hauptkabeltrasse wird im Bahnsteigbereich weitergeführt und um den Leerrohrbedarf der Station sowie einzelfallabhängige Stichverrohrung/Mehrbedarf erweitert.

Je nachdem, wo die durchgehende Kabeltrasse ankommt bzw. weiterverläuft, erfolgt die Einbindung an den Bahnsteig. So kann die Hauptkabeltrasse als Mittelleerrohrtrasse zwischen den Bahnsteigen verlaufen, als Seitenleerrohrtrasse durch einen der Bahnsteige oder als Kabeltrog seitlich an den Bahnsteigen vorbeiführen. Hierbei spielt es keine Rolle, ob sich der Bahnsteig im ESBO- oder im BOStrab-Bereich befindet.

Im Grundregelbedarf einer Station verläuft durch jeden Bahnsteig eine vierzügige Leerrohrtrasse mit DN 110, in welche diversen Schächte der Größe T2 eingebunden sind, um die Elemente der Bahnsteige anschließen zu können. Es sind Leerrohrquerungen vor, in der Mitte sowie hinter dem Ende des Bahnsteiges mit mindestens einem Schacht der Gr. T4 vorzusehen. Je nach Platzverhältnissen kann die Gleisquerung am Anfang und Ende auch im Bereich des Bahnsteigs angeordnet werden. Diese Schächte sind mit einer vierzügigen Leerrohrtrasse DN 110 zu verbinden.


Verbunden sind die beiden Bahnsteigkabeltrassen jeweils mit einer Gleisquerung, welche die beiden größeren Schächte vor dem Bahnsteigbeginn und hinter dem Bahnsteigende verbindet. Ausgeführt werden diese Gleisquerungen mit 4 Leerrohren DN 110. Bei einem kompletten Neubau einer Station einschließlich der Gleise sollte auch in der Mitte des Bahnsteiges noch eine Verbindung zwischen den Bahnsteigen mit 4 Leerrohren DN 110 errichtet werden.

Hierbei ist darauf zu achten, dass die kleineren Schächte der Gr. T2 nicht im Bereich des taktilen Leitsystems angeordnet werden, um aufwändige Führungen über die Schachtdeckelbereiche zu vermeiden. Wenn die Breite des Bahnsteiges ausreichend ist, sollten auch die großen Schächte neben dem taktilen Leitsystem angeordnet werden. Außerdem sollen keine Schächte im Rampenbereich angeordnet werden.

Verläuft die Hauptkabeltrasse im Bahnsteig, so wird neben der vierzügigen Rohrtrasse für den Bahnsteig auch noch eine weitere vierzügige Rohrtrasse verlegt, welche lediglich in die großen Schächte eingebunden wird, jedoch an den kleinen T2- oder T1-Schächten vorbeiführt. Ggf. können auch aus Platzgründen die Rohrtrassen in zwei Höhenebenen ausgeführt werden. So verläuft die Hauptkabeltrasse unter den flachen T2-Schächten der Station durch.

Außerdem ist zu beachten, dass im Bereich der Technikschränke zusätzlich ein Kabelschacht der Gr. T5 anzuordnen ist, von dem die Leerrohrverbindungen in die Technikschränke abzweigen.

Die Art und der Umfang der Stichverrohrung der einzelnen anzuschließenden Elemente sind in den Kapiteln 11 ff. beschrieben.

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdrrd 1.3.902 KT	
rnv-Stdrrd-13902 Seite 31 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

Im Bereich von Bahnhöfen sind neben den normalen Bahnsteigausstattungen eine Vielzahl von sicherungstechnischen Elementen der ESTW anzuschließen, daher sollte nach Möglichkeit für die LST-Stammkabel und die meisten LST-Stickkabel eine separate Kabeltrasse außerhalb der Bahnsteigbereiche geplant werden. Hier sollte ein Betonkabeltrog mindestens Gr. II i. F. (abhängig von der Anzahl der Kabel und der vorzuhaltenden 25 %-igen Reserve) eingeplant werden. Idealerweise verläuft dieser an der Gleisaußen-seite, sollte dort keine Bahnsteigkante vorhanden sein. Ansonsten verläuft er zwischen zwei Gleisen.

Im Folgenden sind verschiedene Beispiele für Ausführungen von Seiten- und Mittelbahnsteigen jeweils in Kombination mit einer längsverlaufenden Hauptkabeltrasse in Seiten- oder Mittellage dargestellt. Die gemeinsame Legende ist in Abbildung 8-6 zu finden.

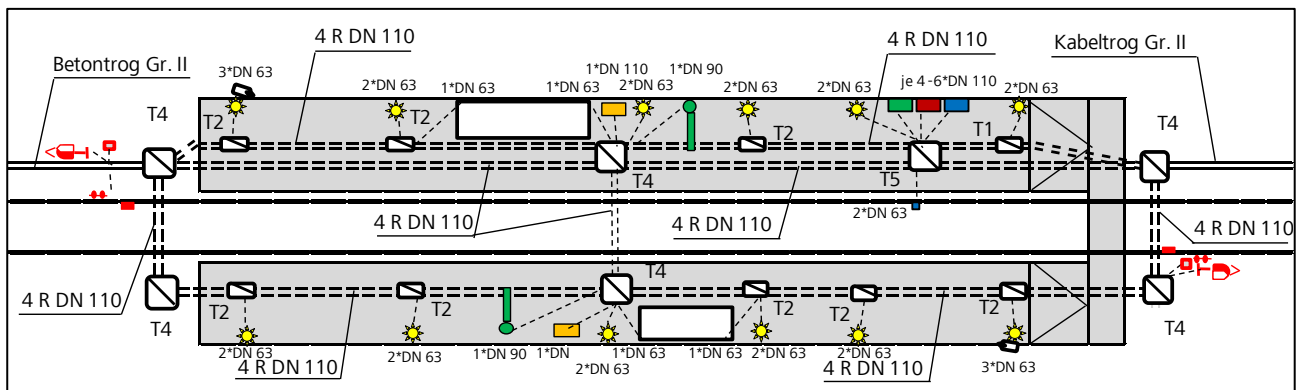


Abbildung 8-1: Anordnung der Kabeltrassen bei Seitenbahnsteigen und ankommender Längskabeltrasse in Seitenlage als Kabeltrog (meist ESBO-Bereich)

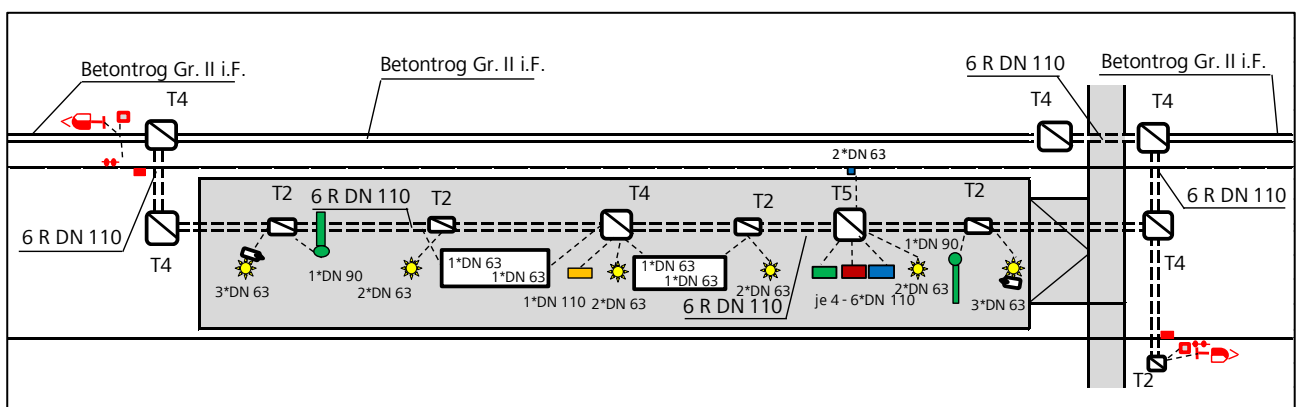



Abbildung 8-2: Anordnung der Kabeltrassen bei Mittelbahnsteig und durchgehender Kabeltrasse in Seitenlage (meist ESBO-Bereich)

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 33 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

 Kamera  Beleuchtung  DFI  Fahrausweisautomat	 KVZ Stromversorgung  KVZ Erdung  KVZ Kommunikation  Fahrgastunterstand Gleiserdung	 Signal ZSA  Achszähler  Az-Verteiler  Fahrsperre  Standanforderungsschleife	 Weichenantrieb  Verteiler Weiche  Weichenheizstation  Verteiler Weichenheizung	 F-Signal  Lichtsignal  Steuerschrank LSA
--	---	---	--	--

Abbildung 8-6: Legende zu Abbildung 8-1 bis Abbildung 8-5

9 Kabeltrassen im Bereich von Bahnübergängen

Da jeder Bahnübergang hinsichtlich der Anordnung der Verkehrsanlagen und somit der Lage der Schrankenbäume und Lichtzeichen sehr individuell ist, wird an dieser Stelle mit einem Musterbeispiel die generelle Anordnung der Kabeltrassen im Umfeld eines BÜ dargestellt.


Grundsätzlich, sollte in allen 4 Quadranten des Bahnübergangs jeweils ein Schacht angeordnet sein und diese 4 Schächte mit 2 Straßen- und 2 Gleisquerungen untereinander zu einem Viereck entsprechend mit Leerrohren verbunden sein.

Von jedem dieser Schächte werden sternförmig die einzelnen Elemente des Bahnübergangs angebunden. Die beiden Schächte bzw. die dazugehörige Straßenquerung, die in der Flucht der Hauptkabeltrasse liegt, sollte mindestens mit Schächten der Größe T4 und 6 Rohren DN 110 realisiert werden.

Bei Kreuzungen mit BÜSTRA-Anlagen erhöht sich die Anzahl der Leerrohre, da die Trassen die Kabel beider Anlagen aufnehmen müssen. Der konkrete Bedarf ist im Einzelfall zwischen den beteiligten Planern abzustimmen.

Der Aufbau der Kabeltrassenanlagen im Bereich der Lichtsignalanlagen (LSA) ist mit den jeweiligen städtischen Stellen eng abzustimmen und deren Vorgaben und Vorschriften entsprechend einzuhalten.

Hierbei ist jedoch von Seiten der Kabeltrassenplanung der Bahnanlagen darauf zu achten, dass die Fahrten über die meisten LSA bahnseitig über Koppelspulen an- und abgemeldet werden. Die Koppelspulen sind entsprechend an den nächsten Schacht der Längsrohrtrasse anzubinden. Daher ist darauf zu achten, dass die städtische Kabeltrassenanlage der LSA eine Verbindung zur durchgehenden Längsrohrtrasse der Bahn hat.

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdrrd 1.3.902 KT	
rnv-Stdrrd-13902 Seite 34 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

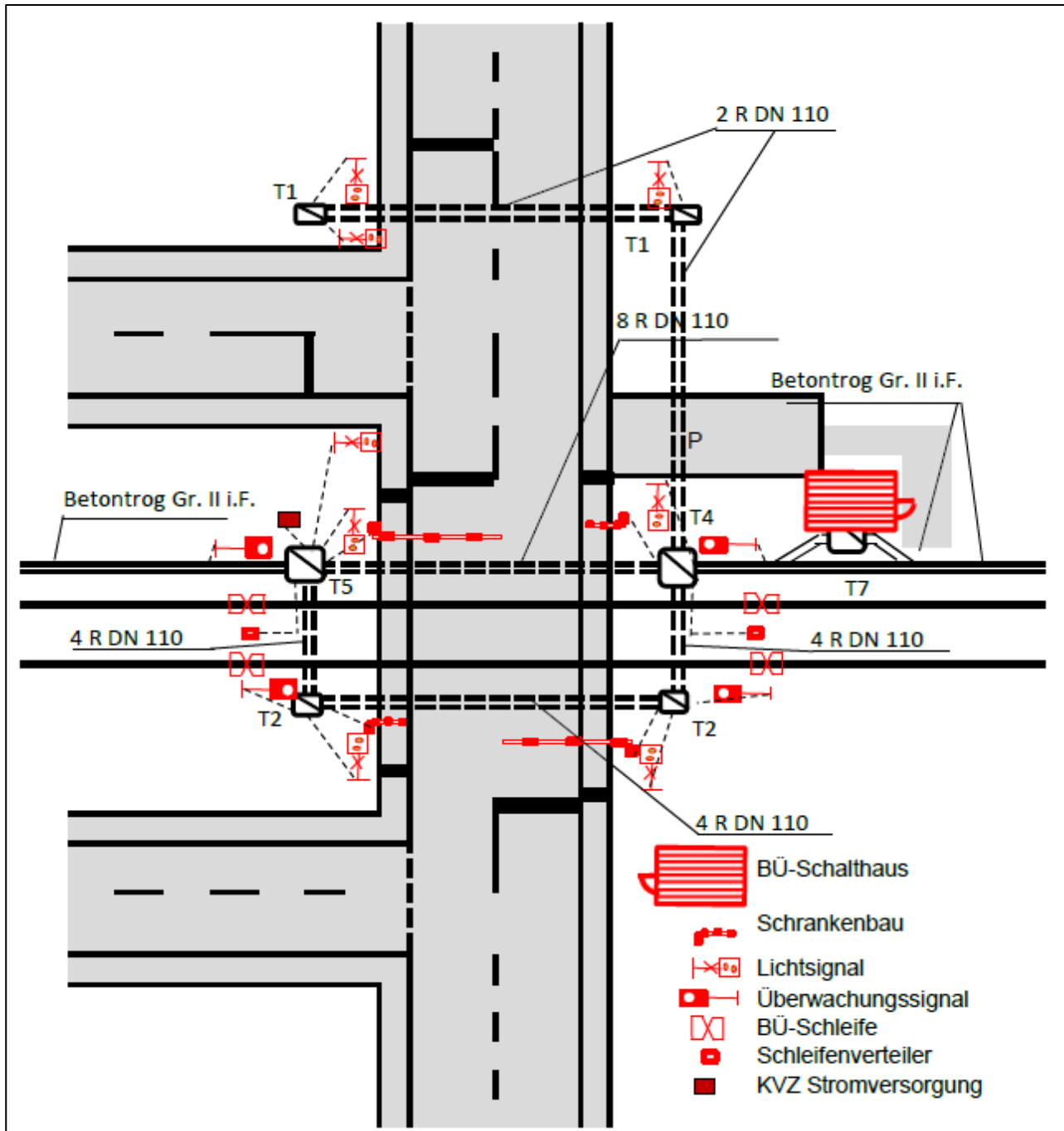



Abbildung 9-1: Anordnung der Kabeltrassen im Bereich von Bahnübergängen

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdrrd 1.3.902 KT	
rnv-Stdrrd-13902 Seite 35 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

10 Kabeltrassensysteme im Bereich von Kunstbauwerken

10.1 Kabeltrassensysteme auf Brückenbauwerken

Kabeltrassen auf kleineren bestehenden Brücken über Bachdurchlässe etc. werden wie im Kapitel 4.2.5 beschrieben aufgebaut.

Bei neuen Bahnbrücken mit eigener Bahntrasse (z. B. im ESBO-Bereich oder bei unabhängigen Bahnkörpern im BOStrab-Bereich) sind durch den Brückenplaner entsprechende Brückentröge im Brückenrandweg beidseitig einzuplanen. Hierbei sollen die Brückentröge mindestens den lichten Querschnitt des Betontroges der Gr. II aufweisen.

Die Übergänge vom durchgängigen seitlichen Streckenkabeltrogr auf den Brückentrog sind so zu planen und baulich auszuführen, dass beide Trogsysteme ohne Zwischenabschnitte mit Leerrohren lückenlos ineinander übergehen. Hierbei sind bei differierenden Trogquerschnitten entsprechende kantenlose Übergänge zu berücksichtigen.

Bei straßenbündigen Bahnkörpern soll zwischen den Gleisen mindestens ein 6-züiges Rohrsystem DN 110 in den Brückenquerschnitt integriert werden, das über entsprechende Übergabeschächte an die Längsrohrtrasse anzubinden ist.

10.2 Kabeltrassensysteme in Tunnel- und Trogbauwerken

Die bestehenden Tunnel- und Trogbauwerke weisen mindestens auf einer Gleisseite eine in den Randweg integrierte, durchgehende Kabeltrasse auf. Zum Anschluss neuer anzuschließender Elemente müssen ggf. neue Stchkabeltrassen geplant und gebaut werden. Bedingt durch die unterschiedlichen Bauwerksquerschnitte und Sonderanfertigungen der anzuschließenden Elemente sind individuelle Planungen der Stchkabeltrassen notwendig, die im Detail mit den zuständigen Stellen der rnv abzustimmen sind.

Die nachfolgenden Abbildungen stellen Beispiele für Kabeltrassen in Tunnelbauwerken dar.



Abbildung 10-1 Randweg

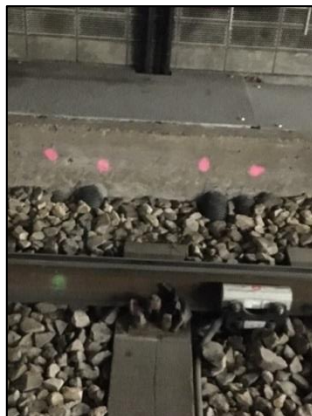



Abbildung 10-2 Einführung LR




Abbildung 10-3 Stichverohrrung

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 36 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

Bei neu zu bauenden Tunnelstrecken und Trogbauwerken müssen jeweils durch den Bauwerksplaner entsprechende Kabeltrassensysteme mitgeplant werden. Hierbei sind folgende Planungsprinzipien für die Hauptkabeltrassen zu berücksichtigen:

- Zu planen sind jeweils beidseitig durchgehende Tröge, die mindestens den lichten Querschnitt des Betontroges der Gr. IV aufweisen. Idealerweise können diese bei entsprechender Ausgestaltung gleichzeitig als Flucht- und Rettungsweg verwendet werden. Die Tiefe der Tröge ist projektspezifisch mit den Fachabteilungen der rnv festzulegen.
- Zu planen ist jeweils am Bauwerksanfang und –ende eine Verbindung zwischen den beiden durchgehenden Kabeltrassen mit mindestens 8 Rohren DN 110 und Schächten der Gr. T5.
- Im Bereich von unterirdischen Stationen kommen die Vorgaben analog dem Kapitel 8 „Kabeltrassen im Bereich von Stationen (Haltestellen, Haltepunkten und Bahnhöfen“ zur Anwendung.

Die Vorgaben für Stichverrohrungen und Gleisquerungen weichen von den üblichen Standards ab und sind individuell festzulegen.

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 37 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

11 Anbindung der Anlagen der Leit- und Sicherungstechnik

11.1 Zugsicherungsanlagen (ZSA) und Fahrsignalanlagen (FSA)

11.1.1 Signale

11.1.1.1 Zugsicherungssignale

Die Anbindung der Signale ist abhängig von den einzelnen Signaltypen. Bei den Zugsicherungssignalen sind zwei unterschiedliche Anbindungsarten vorzusehen.

- Typ A: Haupt-, Mehrabschnitts- und Rangiersignale und
- Typ B: Vorsignale, alleinstehende Zusatzsignale Zs3, Zs3v, Zs6 etc.


Signale vom Typ A werden mit einem Flexrohr DN 75 angebunden, wenn zwischen dem Signalfundament und dem Gleis kein Kabeltrog vorhanden ist. Wenn zwischen dem Signalfundament und dem Gleis ein Kabeltrog liegt, werden diese mit einem Flexrohr DN 110 angebunden, da in diesem Fall mit dem Fahrsperr- und Erdungskabel noch zwei zusätzliche Kabel durch das Rohr geführt werden müssen. Hierbei muss für diese beiden Kabel zusätzlich noch ein zweites Leerrohr DN 75 vom Kabeltrog Richtung Gleis ausgeführt werden.

Generell ist darauf zu achten, dass die Flexrohre für die Signale Typ A auf der Rückseite des Signalfundamentes aufgeführt werden.

Die Anbindung der Signale des Typ B erfolgt grundsätzlich mit Flexrohren DN 75. Wenn zwischen dem Signalfundament und dem Gleis ein Kabeltrog liegt, muss für das Erdungskabel zusätzlich noch ein zweites Leerrohr DN 75 vom Kabeltrog Richtung Gleis ausgeführt werden.

Im Gegensatz zu den Signalen Typ A wird das Flexrohr zur Anbindung des Signals Typ B auf der Vorderseite des Signals aufgeführt.

In der nachstehenden Abbildung 11-1 ist die Anbindung der Signale dargestellt.

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdrrd 1.3.902 KT	
rnv-Stdrrd-13902 Seite 38 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

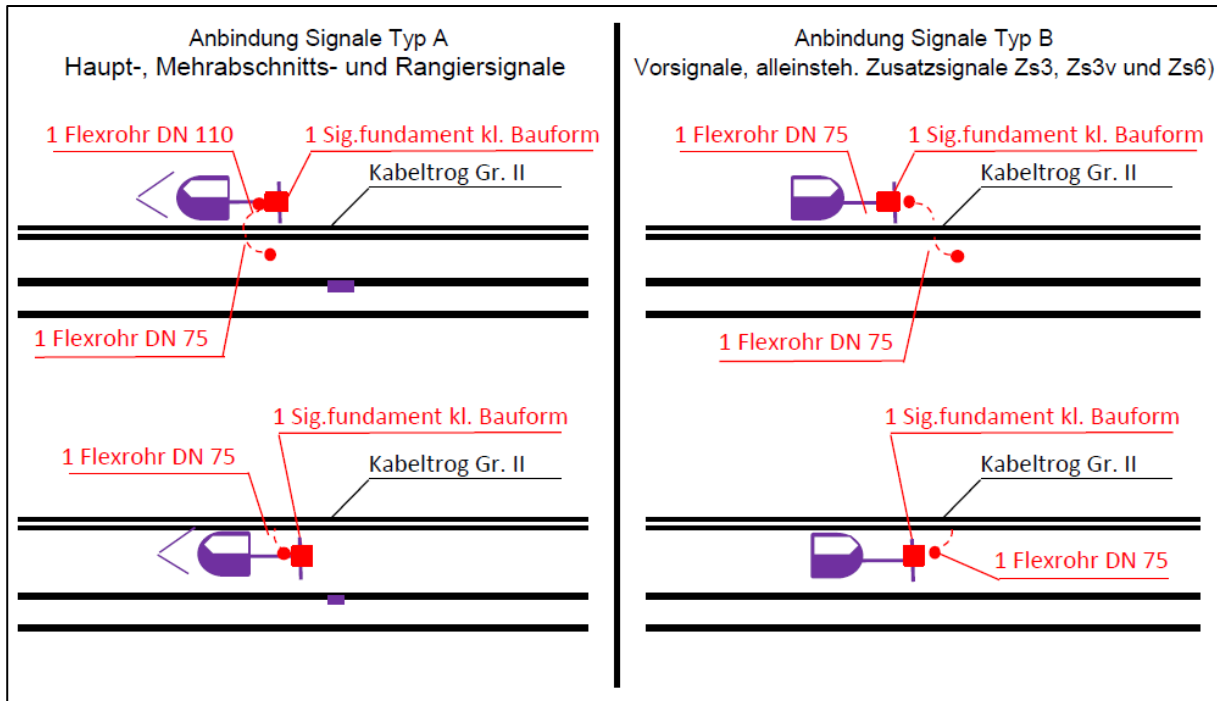



Abbildung 11-1: Anbindung Zugsicherungssignale Typ A und B



Abbildung 11-2: Beispiel Anbindung Zugsicherungssignale Typ A

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdrrd 1.3.902 KT	
rnv-Stdrrd-13902 Seite 39 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

11.1.1.2 Fahrsignale

Im Gegensatz zu Zugsicherungssignalen erfolgt die Anbindung von Fahrsignalen direkt durch den Rohrmast des Signales. Da bei Fahrsignalen keine Fertigteilfundamente, sondern je nach statischen Erfordernissen Ortbetonfundamente genutzt werden, ist es zwingend notwendig die Leerrohranbindung vor dem Fundamenteinbau herzustellen. Hierzu wird ein Flexrohr DN 75 im Vorfeld der Betonage so verlegt und fixiert, dass es mittig aus dem Fundament geführt wird.

Der Anschluss des Flexrohres an die Kabeltrasse erfolgt über den nächsten Schacht oder einen Kabeltrog. Dabei darf die Länge der Stichverrohrung 10 m nicht überschreiten.

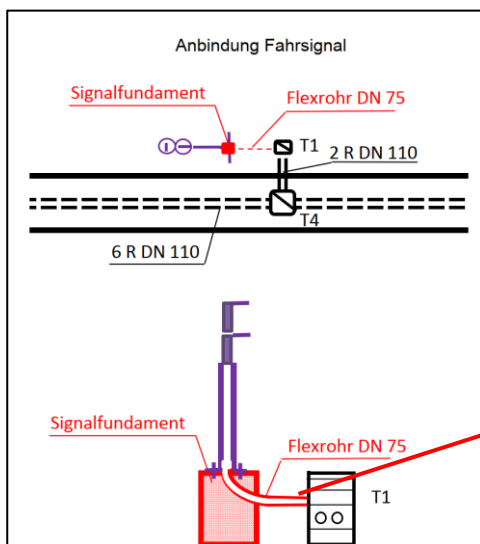


Abbildung 11-3: Anbindung Fahrsignal

11.1.2 Fahrsperrren


11.1.2.1 Fahrsperrren bei Zugsicherungsanlagen

Fahrsperrren befinden sich bei Zugsicherungsanlagen 3,50 m vor dem dazugehörigen Haupt- oder Rangiersignal in Fahrtrichtung auf der Außenseite der linken Schiene.

Bei der Anbindung der Fahrsperrren an die Kabeltrasse muss grundsätzlich unterschieden werden, ob sich zwischen dem Signal und der Fahrsperrre ein Kabeltrog oder ein sonstiger fester Einbau, wie ein Fußgängerüberweg oder Bahnsteig befindet.

Wenn sich dort keine Einbauten befinden, wird die Fahrsperrre direkt mit einem Kabelschuttschlauch an das dazugehörige Signal angebunden, sodass hierfür kein Tiefbau notwendig ist.

Wenn sich ein Kabeltrog zwischen Signal und Fahrsperrre befindet, muss eine Anbindung mittels Flexrohr erfolgen. Offen verlegte Kabel über den Kabeltrog sind nicht zulässig. Für die Anbindung vom Kabeltrog

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 40 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

Richtung Signal wird das (vorhandene) Flexrohr DN 110 genutzt, welches auch zur Verkabelung des Signals genutzt wird. Vom Kabeltrog Richtung Gleis, an dem die Fahrsperr befestigt ist, wird ein Flexrohr DN 110 verlegt, das mittig zwischen Trog und Gleis auszuführen ist. Dieses Rohr dient auch gleichzeitig als Zuführung der Erdung und ggf. eines Achszählers, wenn dieser auf Höhe des Signals angeordnet ist.

Hierbei ist generell darauf zu achten, dass die Leerrohranbindung für die Fahrsperr nicht direkt an der Schiene erfolgt, sondern unmittelbar neben dem Trog oder Schacht, die restliche Verlegung des Fahrsperrkabels erfolgt im Schutzschlauch (ggf. auch durch das Schwellenfach) bis zum eigentlichen Einbauort der Fahrsperr. Hierdurch wird ermöglicht, dass bei Gleisbauarbeiten einerseits die Fahrsperr samt Kabel aus dem Bau Feld gelegt werden kann und andererseits das vorhandene Leerrohr bei den Stopfarbeiten nicht beschädigt wird.

Ebenfalls müssen Leerrohre verlegt werden, wenn sich feste Einbauten wie Fußgängerüberwege oder Bahnsteige zwischen Signal und Fahrsperr befinden. In der nachstehenden Abbildung ist beispielhaft die Anbindung der Fahrsperr an die Kabeltrasse dargestellt.

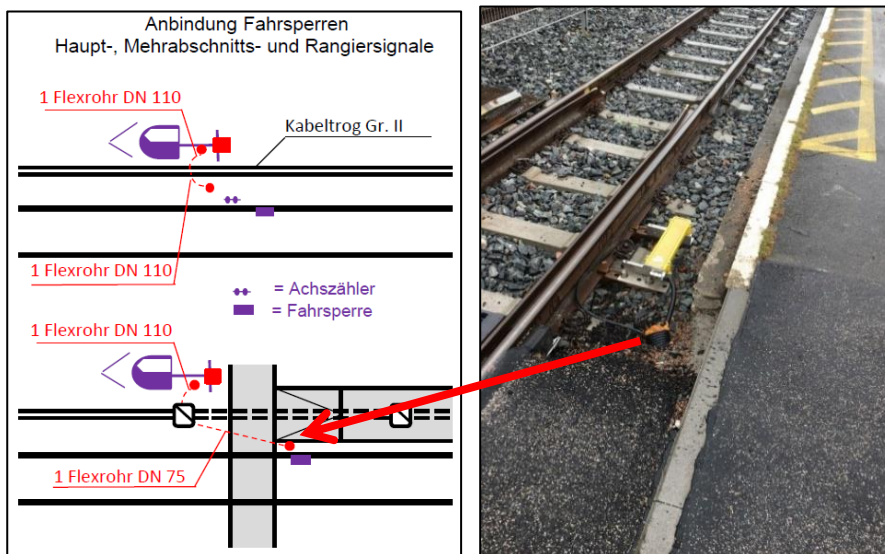



Abbildung 11-4: Anbindung Fahrsperr bei Zugsicherungsanlagen

Neben den o. a. Anbindungen von Fahrsperr an Haupt- oder Rangiersignalen kommen Fahrsperr innerhalb von Zugsicherungsanlagen auch bei Geschwindigkeitsprüfeinrichtungen zum Einsatz. Die Beschreibung der kabeltrassenseitigen Anbindung dieser Fahrsperr ist im Kapitel 11.1.8 beschrieben.

11.1.2.2 Fahrsperr bei Fahrsignalanlagen

Im Gegensatz zu Fahrsperr bei Haupt- oder Rangiersignalen innerhalb einer Zugsicherungsanlage, werden die Fahrsperr bei Fahrsignalanlagen im BOStrab-Bereich nicht direkt mit dem dazugehörigen Fahrsignal verkabelt. Daher sind diese Fahrsperr generell in die Kabeltrasse einzubinden. Die Anbindung erfolgt an den nächstgelegenen Trog oder Schacht mit einem Flexrohr DN 75, wenn dieses ausschließlich

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdrrd 1.3.902 KT	
rnv-Stdrrd-13902 Seite 41 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

zur Anbindung der Fahrsperrre dient. Sollten durch das Flexrohr noch ein zweites oder drittes Element parallel verkabelt werden, muss der Durchmesser des Flexrohres entsprechend auf DN 110 vergrößert werden.

11.1.2.3 Fahrsperrren im Bereich fester Fahrbahn

Im Bereich der festen Fahrbahn werden die Fahrsperrren in einem separaten Einbaukasten (z. B. Typ EK 278 der Fa. Langmatz) montiert, welcher in Höhe des Einbauortes der Fahrsperrre auf die Betondecke der festen Fahrbahn montiert wird.

Die Kabelzuführung erfolgt mit einem Flexrohr DN 75 vom nächstgelegenen Schacht bis mittig an die Unterseite des Einbaukastens.

Der Abstand des Leerrohres von der Schieneninnenkante beträgt 41,5 cm. Hierbei ist vor der Betonage der festen Fahrbahn darauf zu achten, dass das Leerrohr an dieser Stelle entsprechend genau fixiert wird. Nach dem Aushärten des Betons kann im Boden des Einbaukastens die vorgestanzte Leerrohreführung entfernt werden und der Einbaukasten mit einer entsprechenden Mörtelschicht so montiert oder aufgedübelt werden, dass die Oberkante des Einbaukastens entsprechend bündig mit der Schienenoberkante abschließt.

Im Anschluss daran kann der Asphalteinbau erfolgen, wobei darauf zu achten ist, dass der Bereich des Fahrsperrreneinbaukastens nicht mit der Walze überfahren wird und sich kein Asphalt in den Schraubenköpfen oder im Spalt zwischen Deckel und Rahmen absetzt. Schraubenköpfe und Spalte sind daher vorher abzukleben.

Zwischen Einbaukasten und Asphalt ist ein entsprechender Längsverguss (siehe Abb. 11-8) herzustellen.



Abbildung 11-5:
vor Betonage



Abbildung 11-6:
nach Betonage



Abbildung 11-7:
Einbaukasten

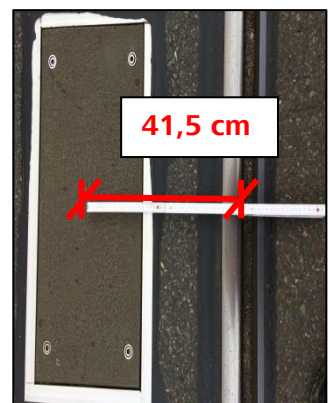



Abbildung 11-8:
Einbau erfolgt

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdrrd 1.3.902 KT	
rnv-Stdrrd-13902 Seite 42 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

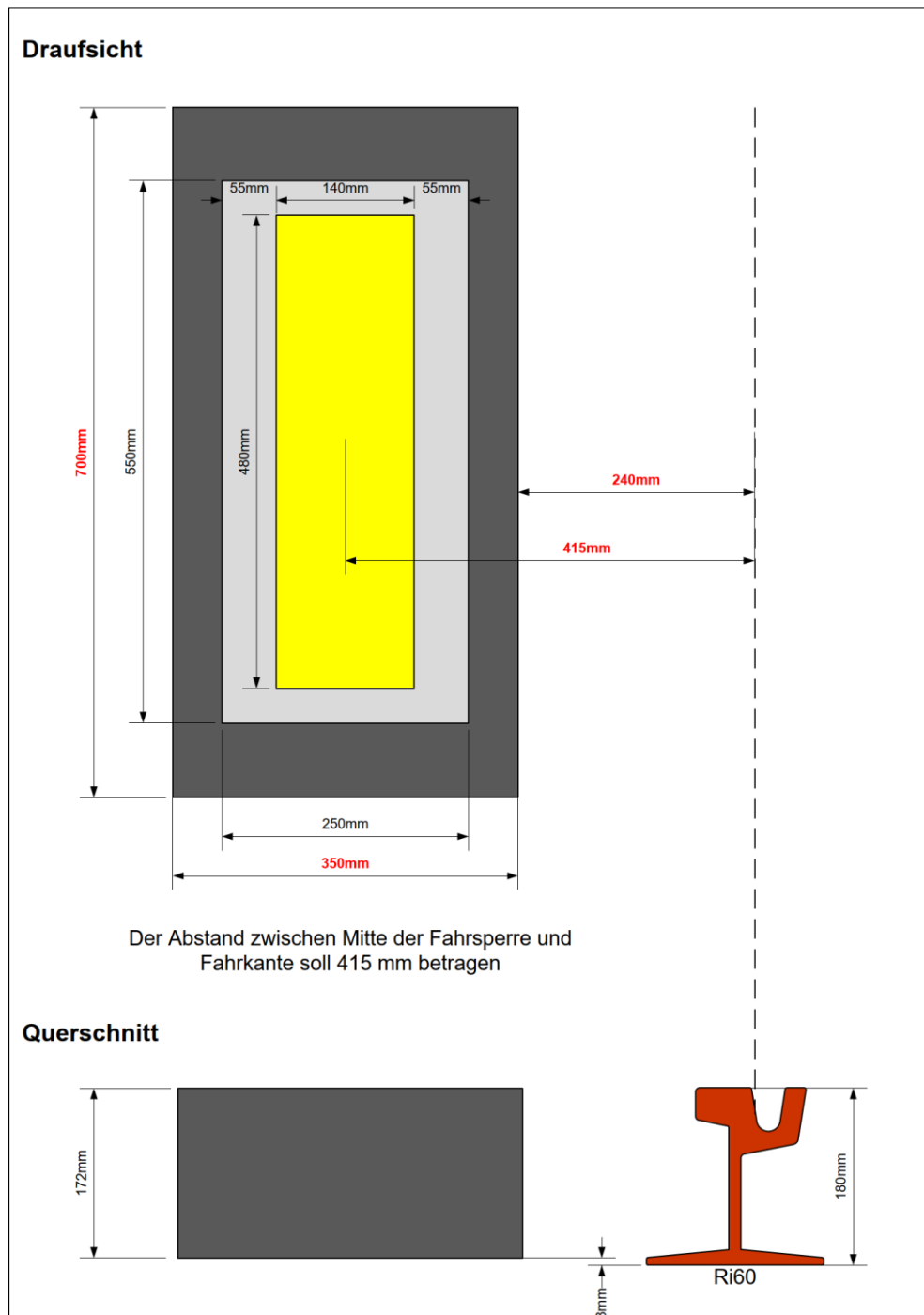



Abbildung 11-9 Abstandsmaße für Fahrsperrenkasten (Beispiel Typ EK 278)

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdrrd 1.3.902 KT	
rnv-Stdrrd-13902 Seite 43 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

11.1.2.4 Fahrsperrn im Bereich fester Fahrbahn mit Rasengleis

Für den Einbau von Fahrsperrn im Bereich von fester Fahrbahn mit Rasengleis (i. d. R. Substrat) gelten bis zum Einbau der Fahrsperrn bzw. Fahrsperrnenkästen die gleichen Einbauhinweisen, wie im Bereich der festen Fahrbahn mit Asphalteindeckung.

Nach der Montage der Einbaukästen auf dem ausgehärteten Beton, erfolgt der Einbau der Rasengleiseindeckung. Hier ist darauf zu achten, dass sich kein Substrat in den Schraubenköpfen absetzt.

11.1.3 Achszähler

11.1.3.1 Achszähler bei Zugsicherungs- und Fahrsignalanlagen

Achszähler befinden sich sowohl bei Zugsicherungsanlagen als auch bei Fahrsignalanlagen an unterschiedlich definierten Stellen. Der Einbau ist auf der Schieneninnenseite und kann sowohl auf der rechten wie linken Gleisseite liegen.

Grundsätzlich wird zunächst der dazugehörige Achszählverteiler (AZV) an der Kabeltrasse angebunden. Die Verkabelung vom AZV zum eigentlichen Achszähler erfolgt i. d. R. offen im Schutzschlauch.

Wenn sich ein Kabeltrog zwischen AZV und Achszähler befindet, muss eine Anbindung mittels Flexrohr erfolgen. Offen verlegte Kabel über den Kabeltrog sind nicht zulässig. Für die Anbindung vom Kabeltrog Richtung AZV bzw. vom Kabeltrog Richtung Achszähler wird ein Flexrohr DN 75 genutzt, wenn dies ausschließlich zur Aufnahme des Achszählkabels verwendet wird. Sollten diese Flexrohre auch anderweitig parallel genutzt werden ist der Rohrquerschnitt entsprechend auf ein Flexrohr DN 110 zu erhöhen.

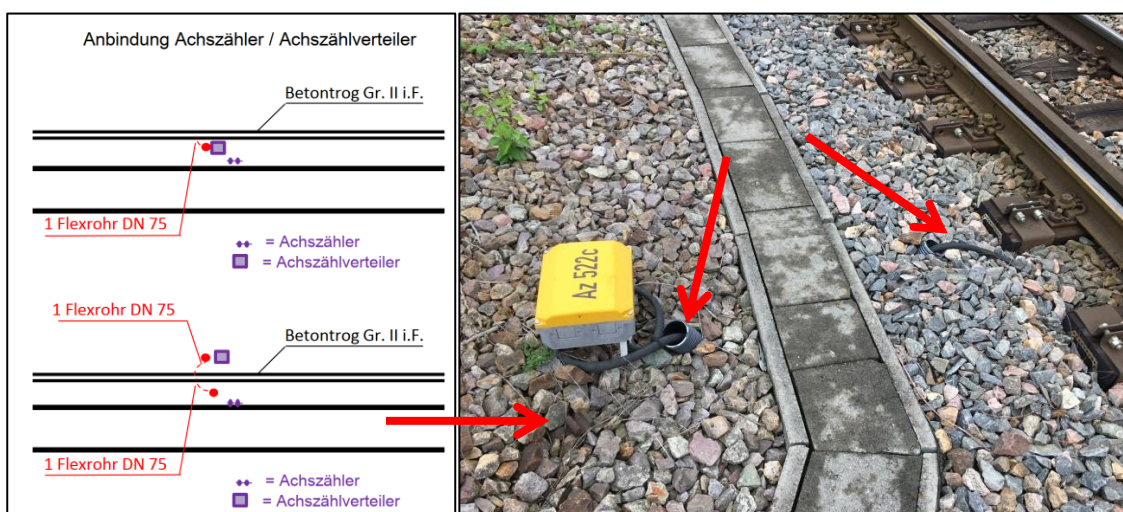



Abbildung 11-10: Anbindung Achszähler und Achszählverteiler

Es ist generell darauf zu achten, dass die Leerrohranbindung für die Achszähler nicht direkt an der Schiene erfolgt, sondern unmittelbar neben dem Trog oder Schacht. Die restliche Verlegung des Achszählanschlusskabels erfolgt im Schutzschlauch (ggf. auch durch das Schwellenfach) bis zum eigentlichen

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 44 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

Einbauort des Achszählers. Hierdurch wird ermöglicht, dass bei Gleisbauarbeiten einerseits der Achszähler samt Kabel aus dem Baufeld gelegt werden kann und andererseits das vorhandene Leerrohr bei den Stopfarbeiten nicht beschädigt wird.

11.1.3.2 Achszähler im Bereich fester Fahrbahn mit Asphalteindeckung

Im Bereich der festen Fahrbahn werden die Achszähler in einem separaten Einbaukasten montiert, welcher in Höhe des Einbauortes des Achszählers mit Hilfe einer Schienenklaue am Gleis montiert wird. Für den jeweils verwendeten Achszähltyp ist der dazugehörige Einbaukasten zu verwenden. Dieser ist abhängig vom Schienenprofil.

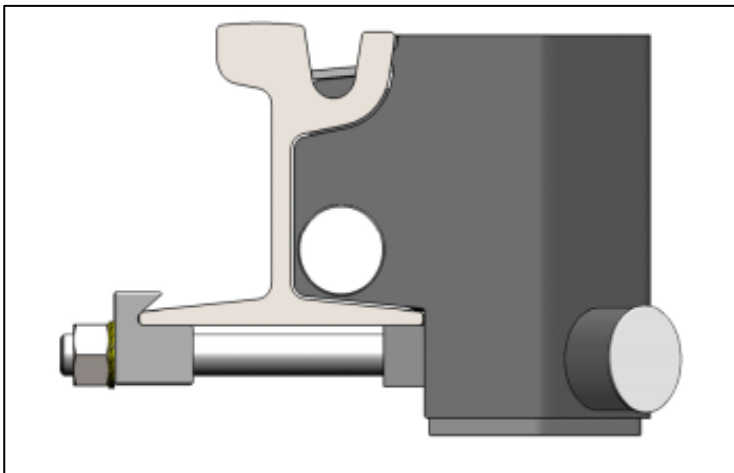



Abbildung 11-11: Beispiel Achszähleinsbaukasten SK420-001 Schienenprofil Ri59; Ri60N; Ri60R2, Fa. Frauscher

Bei neuen Gleisen ist i. d. R. der notwendige Ausschnitt in der Rillenschiene bereits werkseitig herzustellen. Bei bestehenden Gleisen muss der Ausschnitt entsprechend der Einbauanleitung des Herstellers vor Ort hergestellt werden.

Die Kabelzuführung erfolgt mit einem Flexrohr DN 75 vom nächstgelegenen Schacht bis zum seitlich am Kasten angebrachten Rohreinführungsstutzen. Weiterhin muss der Achszähleinsbaukasten an die Entwässerung angeschlossen werden. Hierzu ist ein zweiter Rohreinführungsstutzen am Einbaukasten vorhanden. Die Entwässerung erfolgt ebenfalls mit einem Flexrohr DN 75.

Vor der Betonage der festen Fahrbahn ist darauf zu achten, dass das Leerrohr für die Verkabelung entsprechend genau und ohne Knicke in einem lang gezogenen Bogen fixiert wird. Auch der Einbaukasten selbst muss bereits vor der Betonage mit Hilfe der Schienenklauen am Gleis befestigt werden.

Nach dem Aushärten des Betons kann der Asphalteinbau erfolgen, wobei darauf zu achten ist, dass der Bereich des Achszähleinsbaukastens nicht mit der Walze überfahren wird und sich kein Asphalt in den Schraubenköpfen sowie im Bereich der Gummilippe am Schienenausschnitt absetzt. Ebenfalls sind die Spalte zwischen Deckel und Kastenrahmen vom Asphalt freizuhalten. Schraubenköpfe und Spalte sind daher vorher abzukleben.

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 45 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

Die am Deckel des Einbaukastens befindliche Gummilippe ist entsprechend der Größe des Schienenausschnittes in der Rillenschiene in Längs- und Querrichtung passgenau einzukürzen.



Abbildung 11-12: LR-Anbindung Az



Abbildung 11-13: Az-Kasten



Abbildung 11-14: eingebauter Az-Kasten

11.1.3.3 Achszähler im Bereich fester Fahrbahn mit Rasengleis

Für den Einbau von Achszählern im Bereich von fester Fahrbahn mit Rasengleis (i. d. R. Substrat) gelten für den Einbau von Achszählern bzw. Achszählkästen die gleichen Einbauhinweise, wie im Bereich der festen Fahrbahn mit Asphaltendeckung, wenn Rillenschienen verwendet werden (siehe Kapitel 11.1.3.2).

Bei Verwendung von Vignolschienen werden die Achszähler in einem separaten Einbaukasten montiert. Hierbei werden die Einbaukästen jedoch nicht mit Hilfe einer Schienenklaue am Gleis montiert, sondern an den Schienensteg geschraubt. Aus diesem Grund sind entsprechend der Einbauanleitung Bohrungen im Schienensteg herzustellen.

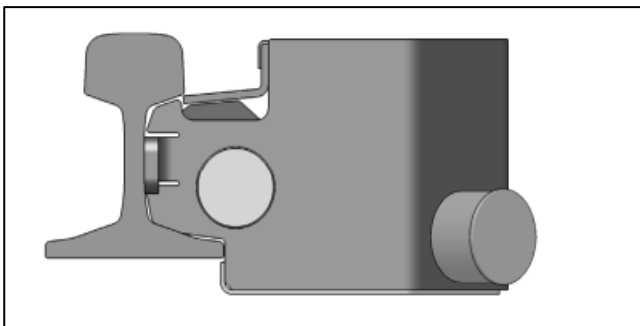


Abbildung 11-15: Beispiel Achszählereinbaukasten SK420-012 Schienenprofil S 49, Fa. Frauscher

Abweichend zur festen Fahrbahn mit Asphaltendeckung, kann im Rasengleis, wenn keine Entwässerung vorhanden ist, die Entwässerung in die Rasengleiseindeckung erfolgen. Hierzu muss am Rohreinführungsstutzen für die Entwässerung ein kurzes, nach unten gebogenes Stück Drainagerohr DN 75 angeschlossen werden, über das sich das im Einbaukasten sammelnde Wasser abfließen kann.

Beim Einbau des Substrats ist darauf zu achten, dass kein Substrat in die Schraubenköpfe oder Spalte gelangen kann. Schraubenköpfe und Spalte sind daher vorher abzukleben.


SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdrrd 1.3.902 KT	
rnv-Stdrrd-13902 Seite 46 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23



Abbildung 11-16: Az-Verrohrung

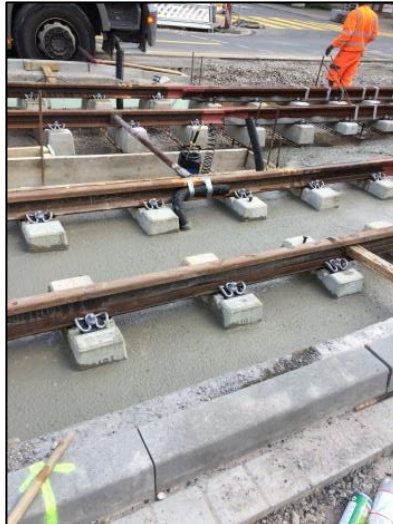


Abbildung 11-17: Az nach Betonage



Abbildung 11-18: Az im Grüngleis

11.1.4 Weichenantriebe

11.1.4.1 Weichenantriebe in Seitenlage

Weichen mit einem seitlich gelagerten Weichenantrieb werden bspw. mit dem Typ S700 der Fa. Siemens ausgestattet („ESBO-Standard“). Die kabeltrassenseitige Anbindung ist nicht für den Weichenantrieb selbst, sondern für den sich i. d. R. unmittelbar daneben befindlichen Weichenanschlussverteiler notwendig. In Ausnahmen sind auch Ausführungen mit direkter Verkabelung möglich.

Die Anbindung der Weichenanschlussverteiler erfolgt mit einem Flexrohr DN 75, welches am Standort des Verteilers ausgeführt wird. Wenn im Zuführungsrohr weitere parallel verlaufende Kabel geplant sind, ist der Querschnitt des Flexrohrs entsprechend auf DN 110 zu vergrößern. Die Verkabelung vom Verteiler zum eigentlichen Weichenantrieb erfolgt offen verlegt im Schutzschlauch.

Vereinzelte Antriebe im BOStrab-Bereich sind ebenfalls in Seitenlage eingebaut. Diese sind individuell in Absprache mit der Fachabteilung zu verrohren.

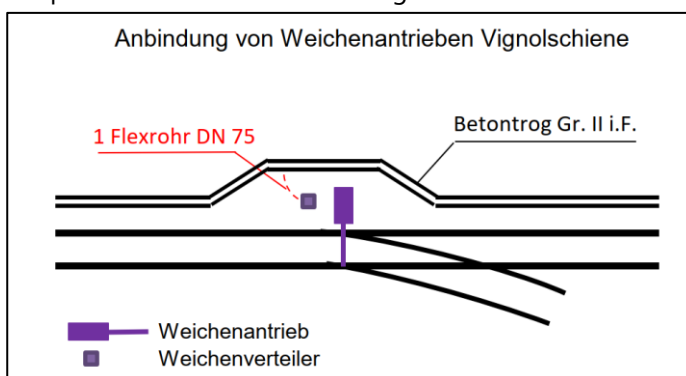



Abbildung 11-19: Anbindung Weichenantriebe (Vignolschiene)



SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 47 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

11.1.4.2 Weichenantriebe in Innenlage

Bei den Weichen im Rillenschienenbereich kommen beispielsweise Mittelantriebe zum Einsatz. Für den Anschluss an der Kabeltrasse werden vier Flexrohre DN 63 benötigt, die vorder- und rückseitig in den gleismittig angeordneten Erdkasten des Antriebes eingeführt werden.

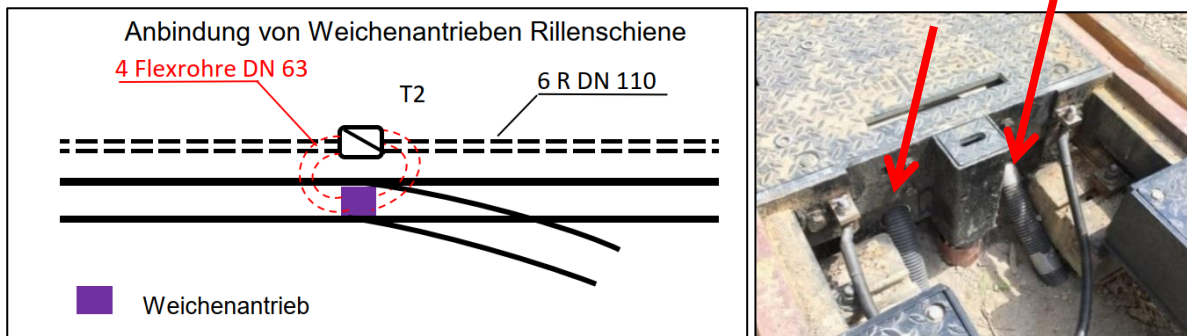



Abbildung 11-20: Anbindung Weichenantriebe im Rillenschienenbereich

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdrrd 1.3.902 KT	
rnv-Stdrrd-13902 Seite 48 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

11.1.5 Koppelspulen

Grundsätzlich wird zwischen zwei verschiedenen Koppelspulenarten unterschieden:

- Typ A: 50 kHz (Indusi-Koppelspule oder An- und Abmeldekoppelspulen)
- Typ B: 91 kHz (IMU-Koppelspulen oder Frequenzschaltpunkt)

Die Koppelspulen Typ A werden – wie auch die Fahrsperrn – in Fahrtrichtung links neben dem Gleis angebracht. Koppelspulen Typ B werden hingegen gleismittig auf der Schwelle befestigt.



Abbildung 11-21: Koppelspule Typ A




Abbildung 11-22: Koppelspule Typ B

11.1.5.1 Koppelspulen im offenen Gleisbereich

Für die Verkabelung der Koppelspulen wird ein Flexrohr DN 63 verwendet, welches aus dem nächstgelegenen Kabeltrog oder Kabelschacht ausgeführt wird.

Hierbei ist generell darauf zu achten, dass die Leerrohranbindung für die Koppelspulen nicht direkt an der Schiene erfolgt, sondern unmittelbar neben dem Trog oder Schacht. Die restliche Verlegung des Koppelspulenanschlusskabels erfolgt im Schutzschlauch (bei Typ B auch durch das Schwellenfach) bis zum eigentlichen Einbauort der Koppelspulen. Hierdurch wird ermöglicht, dass bei Gleisbauarbeiten einerseits die Koppelspule samt Kabel aus dem Baufeld gelegt werden kann und andererseits das vorhandene Leerrohr bei den Stopfarbeiten nicht beschädigt wird.

Für Koppelspulen, die auf der gegenüberliegenden Gleisseite liegen, sollte nach Möglichkeit eine Leerrohrquerung durch das Gleis gebaut werden.

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdrrd 1.3.902 KT	
rnv-Stdrrd-13902 Seite 49 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

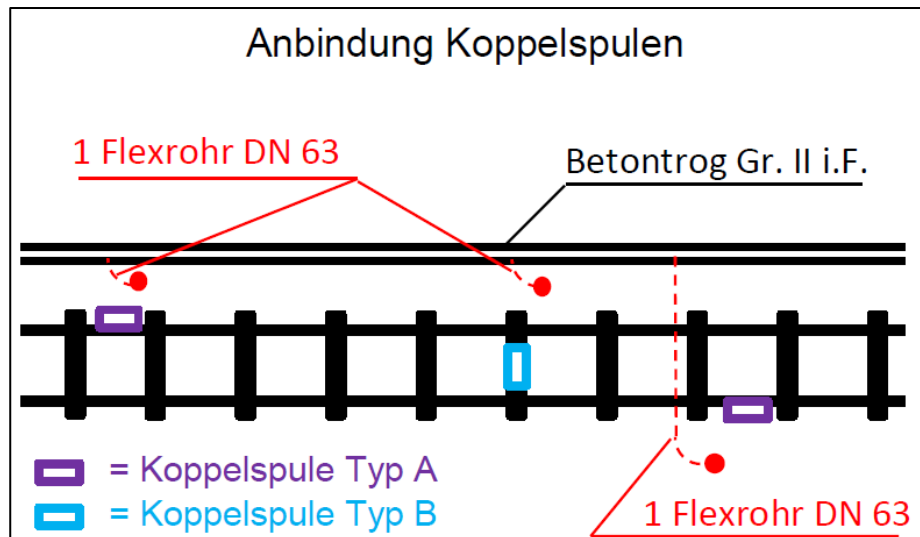



Abbildung 11-23: Anbindung Koppelspulen Typ A und Typ B

11.1.5.2 Koppelspulen im Bereich geschlossener Oberbau

Im Bereich des geschlossenen Oberbaus z. B. System feste Fahrbahn (Grüngleis oder Asphalteindeckung) werden die Koppelspulen in einem Einbaukasten (z. B. EK 528 der Fa. Langmatz) montiert, welcher in Höhe des Einbauortes der Koppelspule auf die Betondecke der festen Fahrbahn montiert wird. Der Einbau der Koppelspulenkästen für Koppelspulen des Typ A ist identisch zu dem der Fahrsperrern im Bereich der festen Fahrbahn (siehe Kapitel 11.1.2.3 und 11.1.2.4). Die abweichenden Abmessungen sind der nachfolgenden Skizze zu entnehmen. Es ist unbedingt darauf zu achten, dass diese mittig zum Schwellenfach angeordnet werden.

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdrrd 1.3.902 KT	
rnv-Stdrrd-13902 Seite 50 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

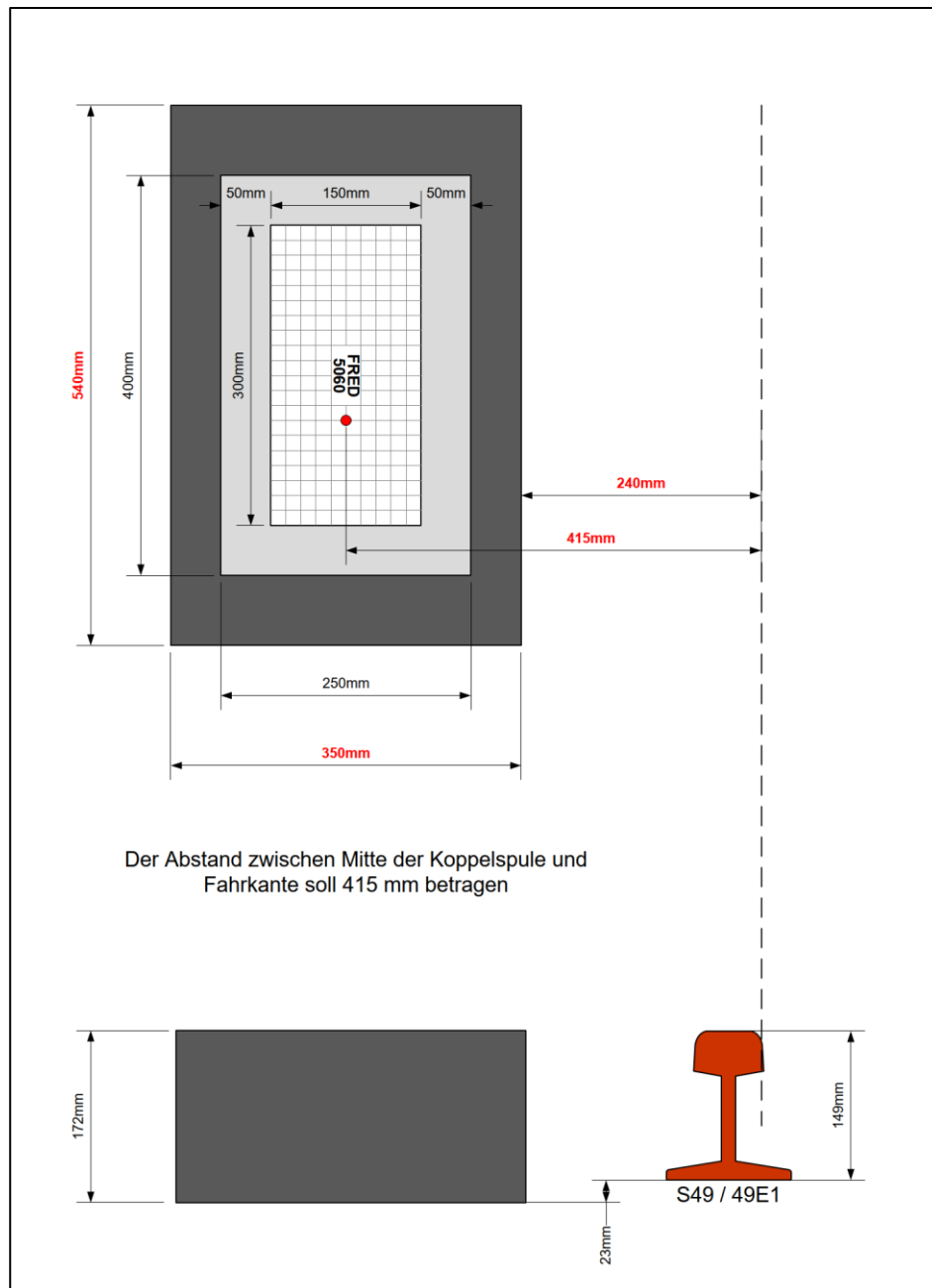



Abbildung 11-24: Anbindung Koppelspulen Typ A und Typ B

Für die Koppelspulen Typ B ist ein Einbaukasten gleismittig im Schwellenfach zu errichten. Die Kabelzuführung erfolgt mit einem Flexrohr DN 75 vom nächstgelegenen Schacht bis mittig an die Unterseite des Einbaukastens.

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 51 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

11.1.6 Anforderungsschleifen

11.1.6.1 Anforderungsschleifen im offenen Gleisbereich

Anforderungsschleifen im offenen Gleisbereich werden auf den Schwellen montiert. Angebunden an die Kabeltrasse wird jedoch nicht die Schleife selbst, sondern der Schleifenanschlussverteiler, welcher rechts oder links am Schleifenanfang montiert wird. Für die Anbindung des Schleifenanschlussverteilers wird ein Flexrohr DN 75 verwendet. Wenn im Zuführungsrohr weitere parallel verlaufende Kabel geplant sind, ist der Querschnitt des Flexrohrs entsprechend auf DN 110 zu vergrößern. Die Verkabelung vom Verteiler zur eigentlichen Anforderungsschleife erfolgt offen verlegt im Schutzschlauch.

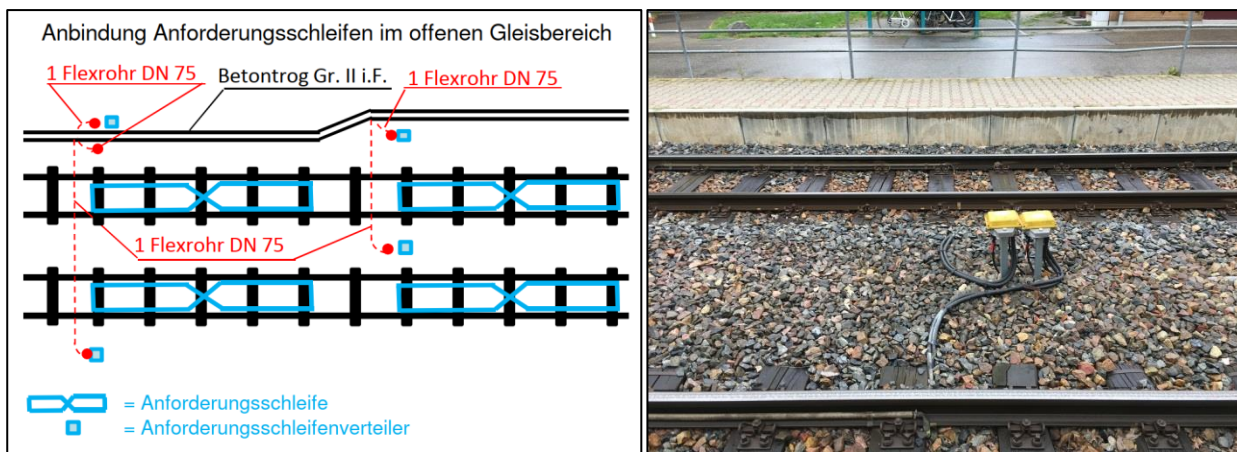



Abbildung 11-25: Anbindung Anforderungsschleifen im offenen Gleisbereich

11.1.6.2 Anforderungsschleifen im Bereich von fester Fahrbahn mit Asphalteindeckung

Anforderungsschleifen im Bereich fester Fahrbahn mit Asphalteindeckung werden in den Asphalt geschnitten. Für die Anbindung an die Kabeltrasse ist lediglich ein Flexrohr DN 75 notwendig, welches mittig zwischen den beiden Schienen am Anfang oder Ende der Schleife aus der festen Fahrbahn ausgeführt wird. Hierbei ist darauf zu achten, dass jeweils in Höhe dieser Anbindung ein Schacht angeordnet wird, an dem das Flexrohr DN 75 auf kurzen Weg angeschlossen wird (Länge maximal 3 Meter).

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdrrd 1.3.902 KT	
rnv-Stdrrd-13902 Seite 52 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

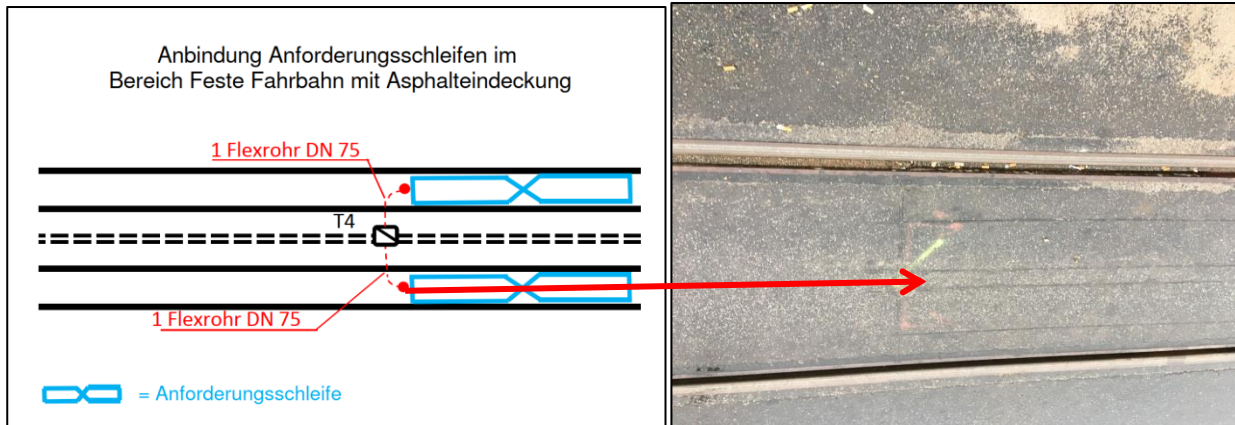



Abbildung 11-26: Anbindung Anforderungsschleifen im Bereich fester Fahrbahn mit Asphalt

11.1.6.3 Anforderungsschleifen im Bereich von fester Fahrbahn mit Rasengleiseindeckung

Im Rasengleisbereich werden die Anforderungsschleifen mit Rasengitter aus Kunststoff (bspw. vom Typ Aco) überdeckt. Der kabeltrassenseitige Anschluss erfolgt analog zum Einbau im Bereich fester Fahrbahn mit Asphalteindeckung.



Abbildung 11-27: Anbindung Anforderungsschleife im Bereich fester Fahrbahn mit Rasengleiseindeckung

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 53 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

11.1.6.4 Regeleinbau bei Anforderungsschleifen im Bereich von Haltestellen, Haltepunkten und Bahnhöfen

Im Bereich von Stationen werden Anforderungsschleifen im Abstand von 9 m zu der Position der H-Tafel eingebaut. Die Schleife selbst hat auch eine Länge von 9 m.

Abweichend werden im Bereich Heidelberg die Anforderungsschleifen 7 m von der Halteposition eingebaut und es erfolgt ein Einbau einer Doppelschleife von 2 x 6 m auf insgesamt 12 m Länge.

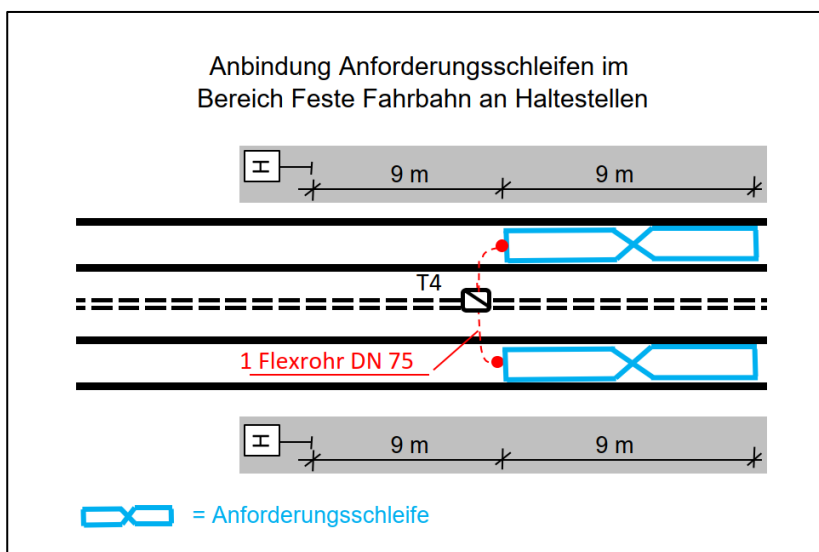



Abbildung 11-28: Anbindung Anforderungsschleifen im Bereich fester Fahrbahn an Stationen

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 54 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

11.1.7 Schlüsseltaster und Bedientableaus

Schlüsseltaster und Bedientableaus können an einen separaten Pfosten montiert werden. Die kabeltrassenseitige Anbindung erfolgt mit einem Flexrohr DN 75 aus dem nächstgelegenen Schacht oder Kabeltrog. Hierzu wird das Flexrohr DN 75 unmittelbar neben dem Pfosten aufgeführt und mit Rohrschelle oder Kabelbinder unten am Pfosten fixiert.




Abbildung 11-29: Anbindung Bedientableau

11.1.8 Geschwindigkeitsprüfeinrichtungen (GÜ)

Geschwindigkeitsprüfeinrichtungen (GÜ) bestehen aus 5 Elementen, die an die Kabeltrasse angeschlossen werden müssen:

1. Einschaltkontakt → Koppelspule Typ A
2. Messkontakt → Koppelspule Typ A
3. Fahrsperrre → Fahrsperrmagnet
4. Grundsteller → Koppelspule Typ A
5. Kabelschrank mit GÜ-Steuerungseinheit → i. d. R. in Höhe der Fahrsperrre angeordnet

Für die Anbindung der Elemente an die Kabeltrasse gelten die Beschreibungen in den Kapiteln 11.1.5 für Koppelspulen, 11.1.2 für Fahrsperrren sowie 11.1.10 für Kabelschränke.

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Std rd 1.3.902 KT	
rnv-Std rd-13902 Seite 55 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

Folgende Abstände sind zwischen den einzubauenden Elementen einzuhalten:

- 15 m zwischen Einschaltkontakt und Messkontakt
- 8 m zwischen Messkontakt und Fahrsperr
- 6 bis 7 m zwischen Fahrsperr und Grundsteller

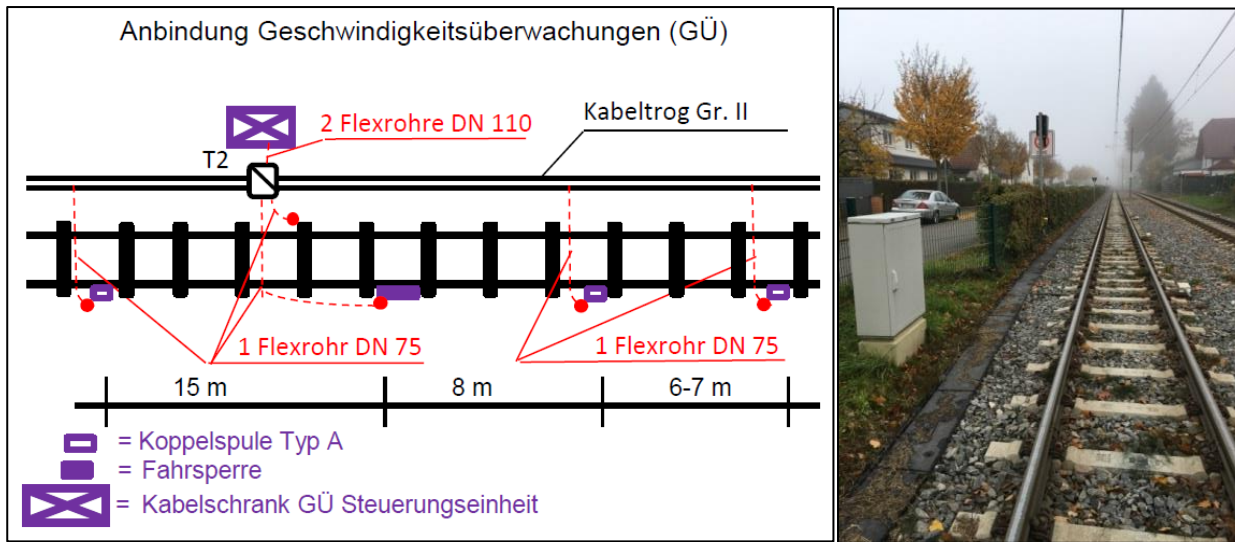



Abbildung 11-30: Anbindung Geschwindigkeitsüberwachung

11.1.9 Kabelverteiler

Die Anbindung von Kabelverteilern erfolgt aus dem nächstgelegenen Schacht oder Trog mit Flexrohren DN 110, die unmittelbar neben dem geplanten Einbauort des Kabelverteilers aufgeführt werden. Die Anzahl der Leerrohre richtet sich nach der Anzahl und dem Querschnitt der im Kabelverteiler aufzuführenden Kabel und sollte auf jeden Fall eine 25 %-ige Reserve berücksichtigen.

Wenn im Kabelverteiler Achszählkabel aufgeklemmt werden, muss weiterhin eine Anbindung für die Erdung des Verteilers am Gleis vorgesehen werden. Wenn zwischen Kabelverteiler und Gleis keine festen Einbauten sind, kann das Erdungskabel offen verlegt werden.

Bei festen Einbauten zwischen Kabelverteiler und Gleis sind die Vorgaben aus dem vorgenannten Kapitel Signale (Punkte 11.1.1) zu beachten.

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdrrd 1.3.902 KT	
rnv-Stdrrd-13902 Seite 56 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

11.1.10 Kabelschränke

Vor LST-Kabelschränken ist ein Kabelschacht der Gr. T4 unmittelbar am geplanten Kabelschrankstandort vorzusehen, welcher u. a. die Mehrlängenschlaufen der einzuführenden Kabel enthält. Von diesem Schacht werden 4 Leerrohre DN 110 mittig in den Schranksockel eingeführt.




Abbildung 11-31: Anbindung Schranksockel mit Leerrohren

Bei der Anordnung des Schachtes ist darauf zu achten, dass die Ösen zum Einsetzen der Deckelheber nicht unmittelbar am Schrank angeordnet sind und damit ein Öffnen mittels Deckelheber behindern.



Abbildung 11-32: Anordnung Schacht vor Kabelschrank

Weiterhin muss an jedem Kabelschrank eine Anbindung für die Erdung des Verteilers am Gleis vorgesehen werden. Hierzu wird entweder aus dem Schacht vor dem Verteiler oder – wenn möglich – aus dem Kabeltrog unmittelbar neben dem Schacht ein Flexrohr DN 75 Richtung Gleis ausgeführt.

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdrrd 1.3.902 KT	
rnv-Stdrrd-13902 Seite 57 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

11.1.11 Stellwerksgebäude

Die Anbindung von Stellwerksgebäuden erfolgt über einen Kabelschacht mind. der Gr. T7. Der Schacht wird an der Stelle platziert, an der die hierfür vorgesehenen Gebäudeeinführungen vormontiert sind. Um den Schacht entsprechend genau an der vorgesehenen Stelle einzubauen, soll zuerst das Stellwerksgebäude gesetzt und im Anschluss der Einführungsschacht errichtet werden. Der Schacht ist dabei unmittelbar an das Gebäude zu setzen. Sollte bedingt durch das Gebäudefundament der Schacht nicht genau bis an das Gebäude heran platziert werden können, so ist ein entsprechender Betonkeil vor Ort zu betonieren, um die Lücke zu füllen.




Abbildung 11-33: Kabeleinführungen im Kabelkeller des Stellwerksgebäudes

Bei der Anordnung des Schachtes ist darauf zu achten, dass die Ösen zum Einsetzen der Schachtdeckelheber nicht unmittelbar an der Gebäudekante angeordnet sind und damit ein Öffnen nicht ermöglichen.




Abbildung 11-34: Einführungsschacht am Stellwerksgebäude

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdrrd 1.3.902 KT	
rnv-Stdrrd-13902 Seite 58 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

Weiterhin wird am Stellwerksgebäude ein Kleinschacht o. ä. benötigt, der den Tiefenerder schützt. Der Schacht wird nach der Montage des Tiefenerders gesetzt und befindet sich unmittelbar neben dem Gebäude, benötigt jedoch keine Leerrohranbindung.



Abbildung 11-35: Kleinschacht zum Schutz des Tiefenerders

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdrrd 1.3.902 KT	
rnv-Stdrrd-13902 Seite 59 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

11.2 Bahnübergänge (BÜ)

11.2.1 Überwachungssignale

Überwachungssignale werden mit einem Flexrohr DN 75 aus dem nächstgelegenen Schacht oder Kabeltrog angebunden. Hierbei wird das Leerrohr mittig im Signalfundament aufgeführt.

Wenn zwischen dem Signalfundament und dem Gleis ein Kabeltrog ist, muss für den Erdungsanschluss des Signals entweder

- ein zusätzliches Flexrohr DN 75 vom Signalfundament unter den Trog hindurch zum Gleis oder
- jeweils ein Flexrohr vom Signalfundament zum Trog und vom Trog Richtung Gleis zusätzlich eingebaut werden.

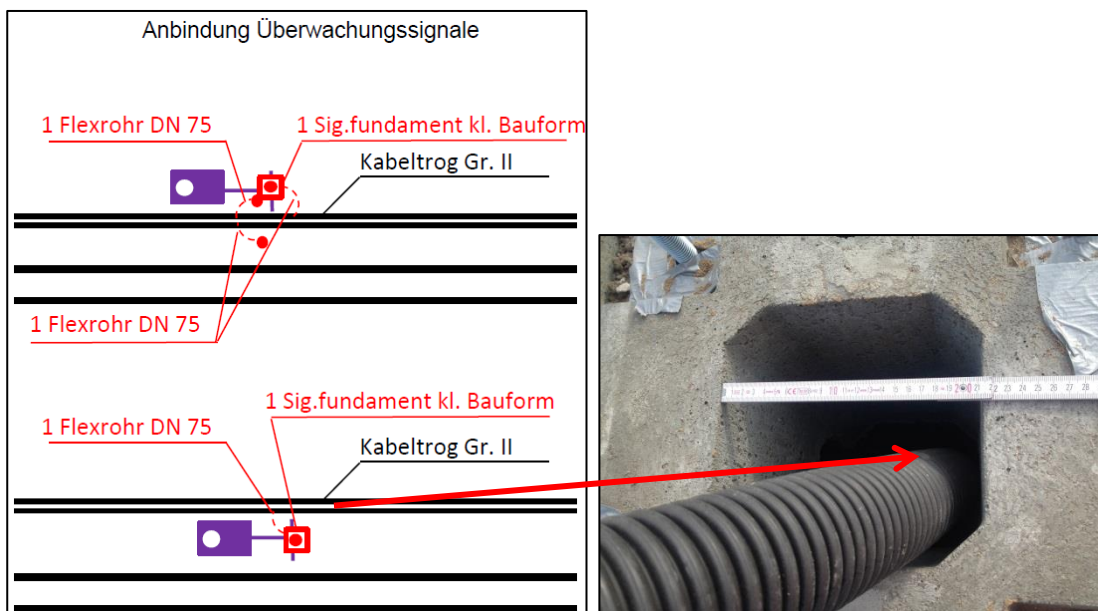



Abbildung 11-36: Anbindung Überwachungssignale

11.2.2 Einschalterschleifen

Die Anbindung von Einschalterschleifen ist identisch zu der Anbindung von Anforderungsschleifen (siehe Kapitel 11.1.6). Es ist jedoch darauf zu achten, dass die Verteiler möglichst nicht zwischen Gleisen angeordnet werden.

11.2.3 Kabelverteiler

Die Anbindung von Kabelverteilern von Bahnübergängen ist identisch zu der Anbindung von Kabelverteilern für den LST-Bereich (siehe Kapitel 11.1.9).

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdrrd 1.3.902 KT	
rnv-Stdrrd-13902 Seite 60 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

11.2.4 Lichtzeichen

Lichtzeichen für den Individualverkehr an Bahnübergängen werden wie die Überwachungssignale mit einem Flexrohr DN 75 angebunden, welches aus dem nächstgelegenen Schacht mittig im Signalfundament aufgeführt wird. Hierbei kommen i. d. R. dreiteilige Fertigteilfundamente zum Einsatz, die eine Einführung für die Leerrohre bis Größe DN 75 aufweisen. Für den Erdungsanschluss ist zusätzlich außen neben dem Fundament ein Flexrohr DN 63 aufzuführen.

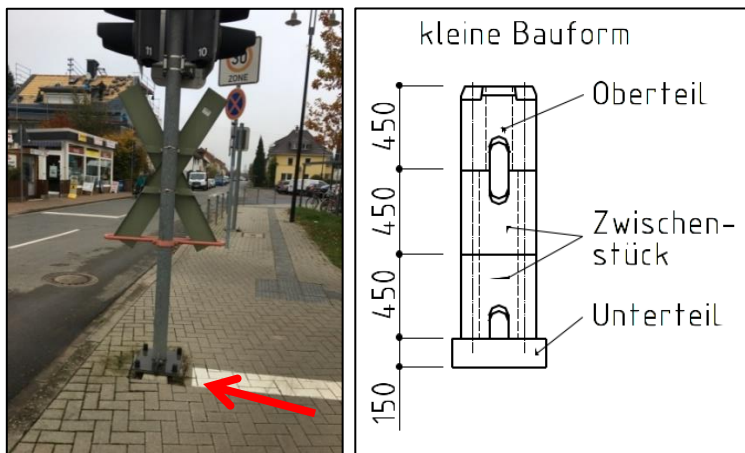


Abbildung 11-37: Anbindung Lichtzeichen mit Fertigteilfundament

11.2.5 Schrankenbetrieb

Schrankenbetriebe an Bahnübergängen werden ebenfalls mit einem Flexrohr DN 75 angebunden, welches aus dem nächstgelegenen Schacht mittig im Schrankenbetriebsfundament aufgeführt wird. Hierbei kommen sowohl mehrteilige Fertigteilfundamente als auch Monoblockfundamente zum Einsatz, die jeweils eine Einführung für die Leerrohre bis DN 75 aufweisen. Für den Erdungsanschluss ist zusätzlich außen neben dem Fundament ein Flexrohr DN 63 aufzuführen.

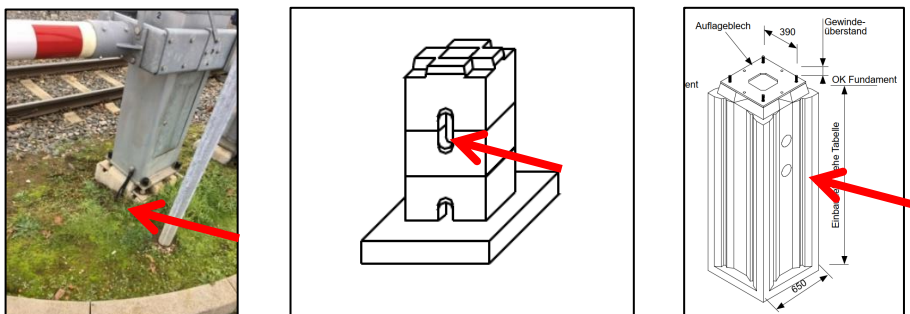



Abbildung 11-38: Anbindung Schrankenbetrieb mit Fertigteilfundament

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdrrd 1.3.902 KT	
rnv-Stdrrd-13902 Seite 61 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

11.2.6 Schalthäuser

Die Konstruktion der Schalthäuser ist herstellerabhängig. Bei neuen Bahnübergängen sollen Schalthäuser mit rechteckiger Grundfläche verwendet werden. Die Kabeleinführung erfolgt direkt aus einem darunterliegenden Schacht der Größe T7. Hierbei wird die Ausführung für den Deckelrahmen mit Öffnung für einen Kabelschrank verwendet. Der Schacht wird so angeordnet, dass die Ausführung im Deckelrahmen unter dem Schalthaus sitzt. Im Schalthausboden ist an der entsprechenden Stelle ebenfalls eine Aussparung angebracht, sodass die Kabel ohne Leerrohre direkt vom Schacht in das Schalthaus eingeführt werden können. Die Kabeleinführung befindet sich von Tür gesehen auf der linken Seite.

Lage und Abmessungen des Schachtes sowie des Schalthauses müssen daher im Vorfeld exakt geplant werden.

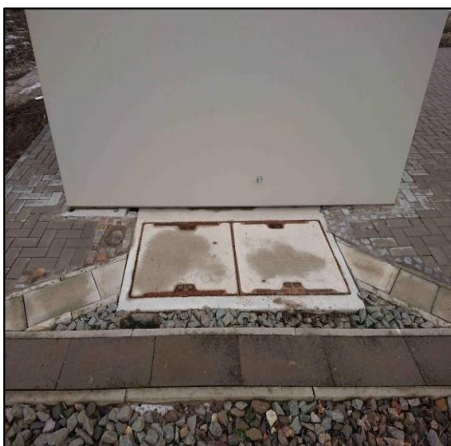
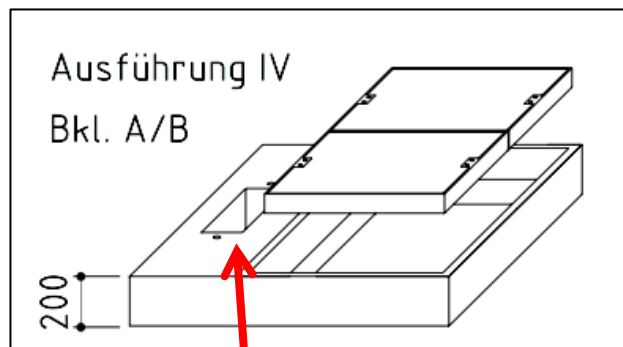



Abbildung 11-39: Praxisbilder Kabeleinführungsschacht am BÜ-Schalthaus

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 62 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

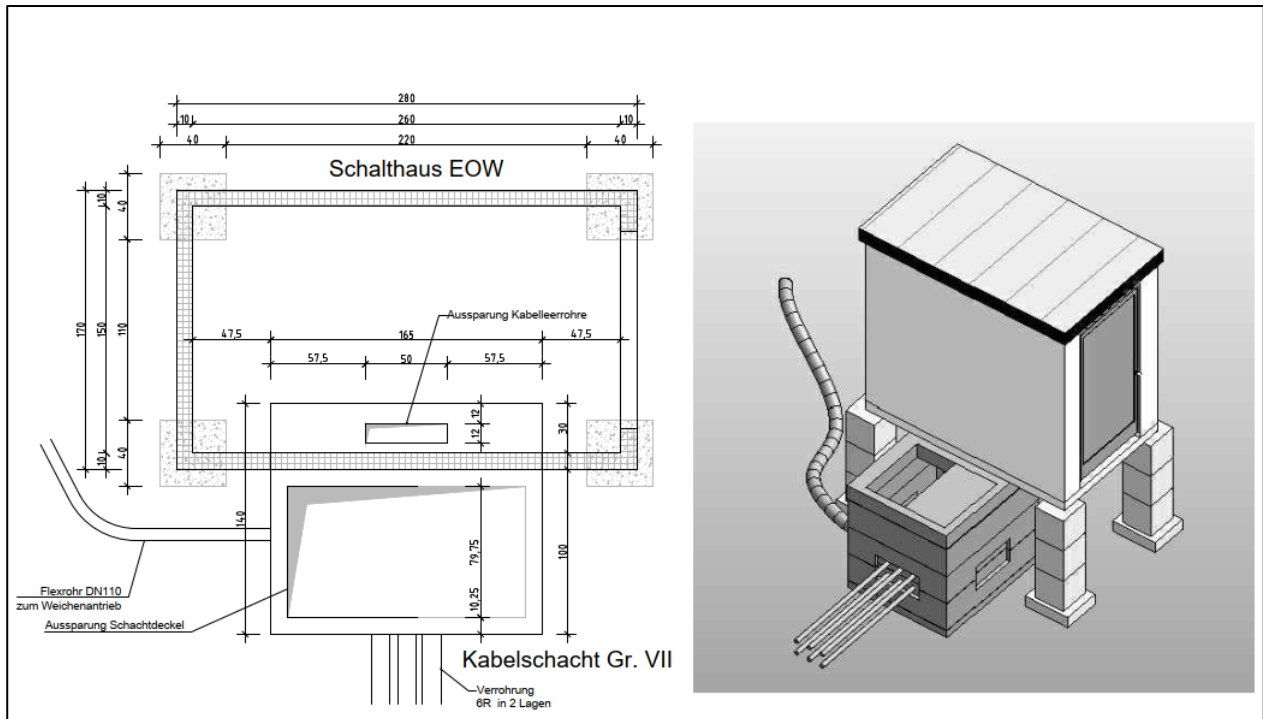



Abbildung 11-40: Planerische Skizze Kabeleinführungsschacht

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdrrd 1.3.902 KT	
rnv-Stdrrd-13902 Seite 63 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

11.3 Lichtsignalanlagen (LSA)

Im BOStrab-Bereich befinden sich Knotenpunkte, die mittels Lichtsignalanlagen (LSA) gesichert werden. Je nach Kommune sind die jeweiligen Richtlinien der Kommune zu verwenden. Bei rnv-eigenen Anlagen erfolgt der Aufbau analog zur Bahnsignaltechnik. Eine schematische Abbildung ist untenstehend zu sehen.

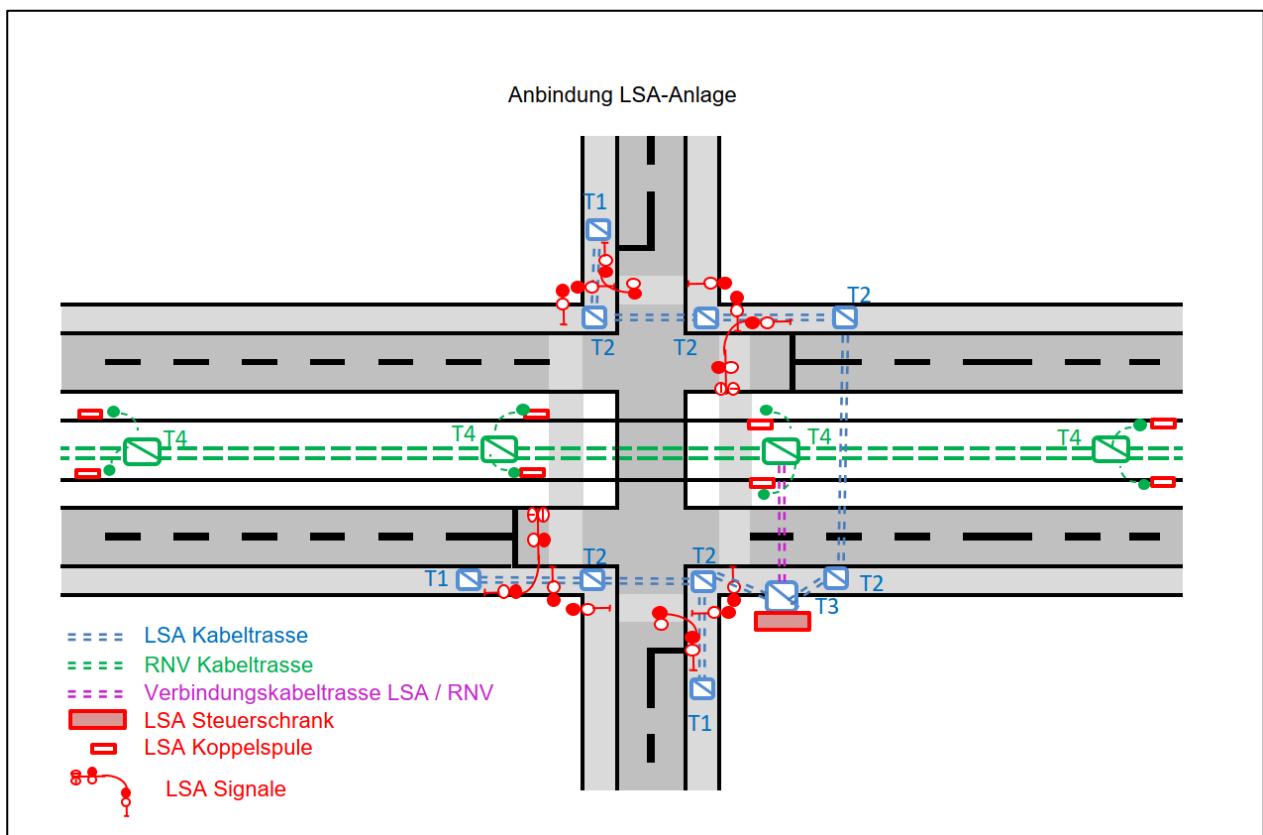



Abbildung 11-41: Prinzipskizze Leerverrohrung Lichtsignalanlage

11.3.1 Koppelspulen

Die Anbindung der Koppelspulen Typ A erfolgt analog Kapitel 11.1.5.

11.3.2 Signalmaste für Signalgeber

Die Signalgeber werden an Stahlrohr- oder Kunststoffmaste montiert. Für die jeweilige Fundamentierung werden Ortbetonfundamente hergestellt. Die Dimensionierung ist modell- und herstellerabhängig. Gegebenenfalls kommen vorgefertigte Ankerkörbe zum Einsatz. Je nach Masttyp sind in das Fundament 1 x

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 64 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

DN 100 oder 1 x DN 75 oder 2 x DN 50 einzuführen (siehe auch Kapitel 11.1.1.2 Fahrsignale). I. d. R. erfolgt die Leerrohrzuführung in Fundamentmitte.

11.3.3 Fahrbahninduktionsschleifen

Fahrbahninduktionsschleifen werden in den fertigen Straßenasphalt eingeschnitten. Der Schnitt endet am Fahrbahnrand vor der Entwässerungsrinne. Von hier erfolgt die Anbindung mit einem Flexrohr DN 33 bis zum nächstgelegenen Kabelkleinschacht.

11.3.4 Anbindung zur LSA-Steuerung

Die Anbindung der LSA-Steuerschranke erfolgt i. d. R. mit 4 Flexrohren DN 110 aus einem davorliegenden Kabelschacht. Je nach Anlagengröße beträgt die Schachtgröße mindestens T2.

11.3.5 HED-Platten


An einigen LSA kommen Hilfseinschaltdetektoren (HED-Platten) zum Einsatz. Die Induktionsplatte wird auf einen speziellen Betonsockel montiert. Für die Anbindung ist ein Leerrohr DN 75 mittig im Gleis aufzuführen und in die Aussparung des HED-Sockels einzusetzen.

11.4 Einzelweichensteuerungen (EWS)

Im BOStrab-Bereich werden zum Stellen von elektrischen Weichen außerhalb von Fahrsignal- oder Zugsicherungsanlagen Einzelweichensteuerungen verwendet. Hierbei werden folgende Elemente an die Kabeltrasse angebunden bzw. sind mit einzelnen Leerrohren zu versehen:

- Weichenlagesignal
- Weichenantrieb
- Weichensperrkreis
- Koppelspule
- Frequenzschaltpunkt
- Weichenheizung
- Erdungskasten
- Steuerschrank

In der nachstehenden Abbildung ist die Anordnung der Kabeltrasse an einer bestehenden 6-zügigen Längsrohrtrasse im Bereich fester Fahrbahn beispielhaft dargestellt.

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdrrd 1.3.902 KT	
rnv-Stdrrd-13902 Seite 65 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

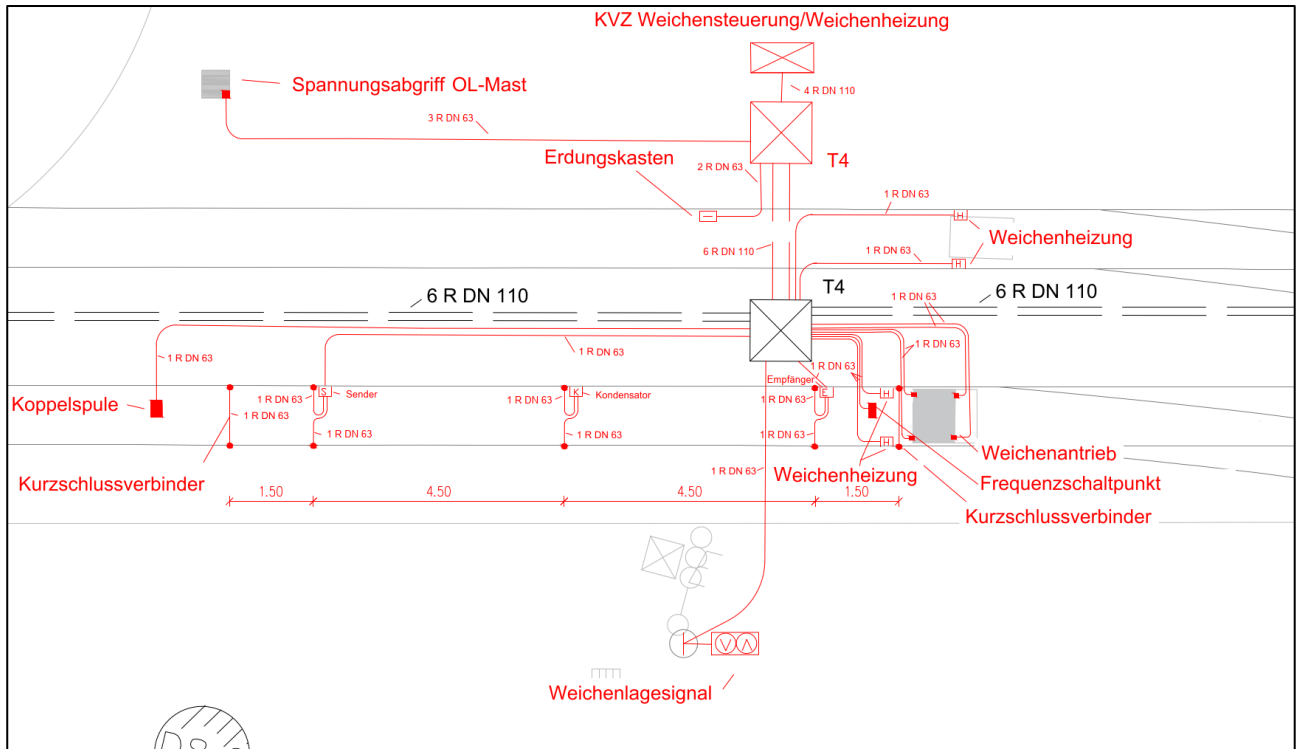


Abbildung 11-42: Anbindung Einzelweichensteuerung


SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdrrd 1.3.902 KT	
rnv-Stdrrd-13902 Seite 66 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23



Abbildung 11-43: Beispiel Einzelweichensteuerung


11.4.1 Weichenlagesignale

Die Anbindung der Weichenlagesignale erfolgt mit einem Flexrohr DN 63. Weichenlagesignale befinden sich entweder an einem bestehenden LSA-Mast oder an einem separaten Rohrmast. Die Anbindung mit dem Leerrohr erfolgt mittig im Fundament. Der Einbau entspricht der im Kapitel 11.1.1.2 dargestellte Anbindung von Fahrsignalen.

11.4.2 Weichenantriebe

In der Regel kommen innenliegende Unterflurantriebe zum Einsatz. Die Anbindung der Weichenantriebe erfolgt analog Kapitel 11.1.4.

11.4.3 Weichensperrkreis

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 67 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

Sender, Empfänger sowie Kondensator des Sperrkreises befinden sich jeweils in einem ans Gleis gebohrten Stahlkasten, der entsprechend im Boden eine Einführung für ein Leerrohr DN 63 aufweist. Die Kästen brauchen eine durchgängige Rohrverbindung bis in den Schaltschrank der Weichensteuerung.

Des Weiteren werden die Stahlkästen mit einem Kabel an beide Schienen angebunden. Für diese Kabel sind im Stahlkasten entsprechende Kabelausführungen vorgesehen. Die Montage erfolgt bauseits durch die Fachabteilung bzw. deren Auftragnehmer.

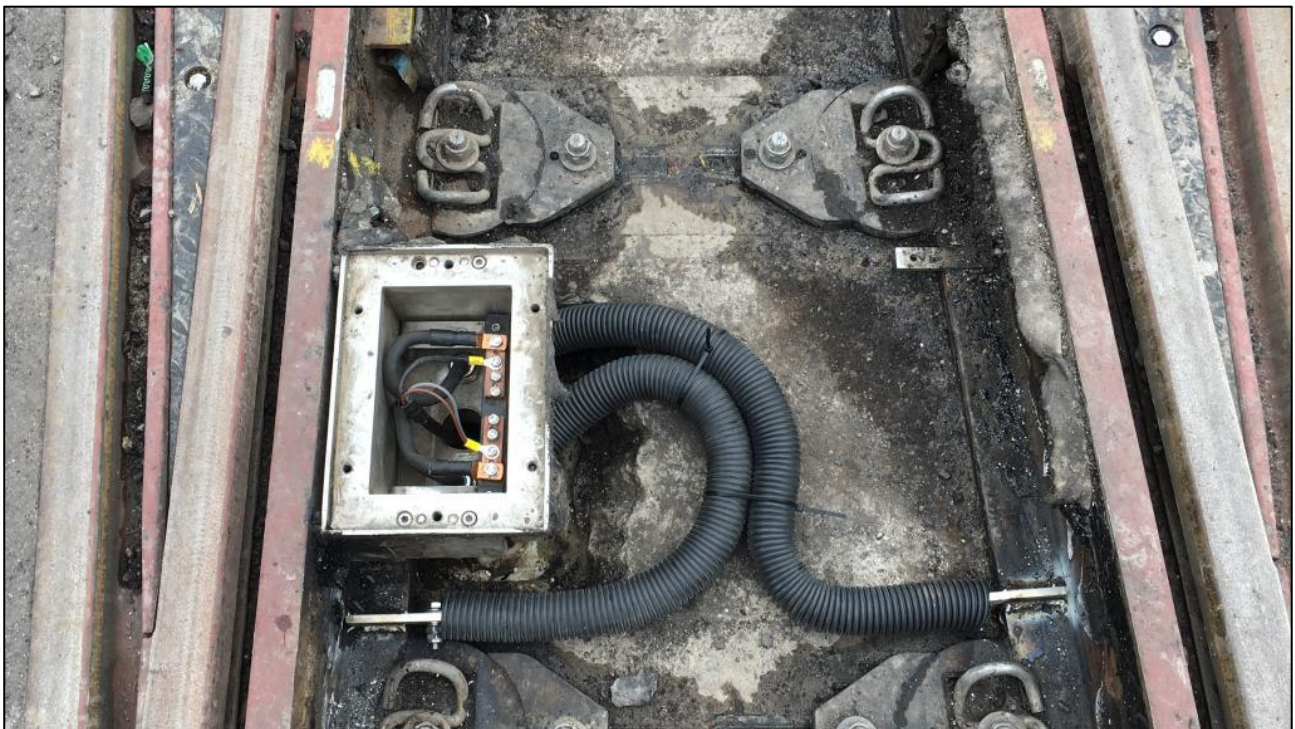



Abbildung 11-44: Anbindung Sender/Empfänger an Einzelweichensteuerung

11.4.4 Koppelspule/Frequenzschaltpunkt

Die Anbindung der Koppelspulen bzw. des Frequenzschaltpunkts Typ B erfolgt wie im Kapitel 11.1.5 beschrieben.

11.4.5 Kurzschlussverbinder

Für die Kurzschlussverbinder wird im Bereich fester Fahrbahn lediglich ein separates Leerrohr DN 63 von der linken zur rechten Schiene benötigt. Im offenen Oberbau werden keine separaten Leerrohre für den Kurzschlussverbinder benötigt.

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 68 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

11.4.6 Weichenheizung

Der Anschlusskasten für die Montage der Weichenheizstäbe befindet sich bei den Weichen im Rillenschienenbereich jeweils in einem ans Gleis geschweißten Stahlkasten, der entsprechend eine Einführung für ein Leerrohr DN 63 aufweist. Die beiden Anschlusskästen für die Montage der Weichenheizstäbe brauchen eine durchgängige Rohrverbindung bis in den Steuerschrank der Weichensteuerung. Im Vignolschienenbereich wird auf den Stahlkasten verzichtet und das Leerrohr direkt an den Schienenfuß gelegt. Weitere Details zum Thema Weichenheizung sind dem Kapitel 13 zu entnehmen.

11.4.7 Erdung

Für die Erdung der Einzelweichensteuerungsanlage wird ein Erdungskasten verwendet. Der Erdungskasten wird ebenfalls an der Schiene befestigt und weist vorgefertigte Einführungen für 2 Leerrohre DN 63 auf. Für die Erdung der Einzelweichensteuerungsanlage wird eine Leerrohranbindung bis an den Schacht vor dem Steuerschrank der Weichensteuerung benötigt.

11.4.8 Schaltschrank

Die Anbindung desr Steuerschranks für die Weichensteuerung erfolgt mit 4 Leerrohren DN 110 analog der Beschreibung im Kapitel 11.1.10.

11.4.9 Abhängigkeiten zur LSA


Es ist eine Leerrohrverbindung zwischen Steuerschrank der LSA und der EWS mit mindestens 2 Leerrohren DN 110 vorzusehen, um Anlageninformationen gegenseitig austauschen zu können.

12 Anbindung der Anlagen der Telekommunikationstechnik

12.1 Anbindung der Anlagen der Fernwirk- und Telekommunikationstechnik

Alle Infrastruktureinrichtungen (GUW, ESTW, BÜ, elektr. Weichen, Weichenheizungen, elektr. Bahnsteigausrüstung, Schienenkopfbetzungsanlagen usw.) werden mittels Fernwirk- oder Fernüberwachungsanlagen überwacht bzw. gesteuert. Zur Anbindung dieser Fernwirkssysteme, wie beispielsweise das Infrastrukturleitsystem (ISL) sind entsprechende Anbindungen an der Kabeltrasse notwendig.

12.2 Lautsprecheranlagen

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 69 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

Lautsprecheranlagen befinden sich nur vereinzelt im Netz der rnv. Wenn an Bahnsteigen Lautsprecher vorhanden sind, so werden diese i. d. R. an Beleuchtungsmasten montiert. Die Leerrohranbindung der Beleuchtungsmaste ist im Kapitel 14.1 beschrieben.

12.3 Uhren

Im Netz der rnv werden unterschiedliche Varianten von Uhren eingesetzt. Alleinstehende Uhren werden mittels Ortsfundament oder Fertigteilfundament hergestellt. Die Leerrohranbindung erfolgt in das Fundament mittig mittels 1 x Flexrohr DN75. Ist die Uhr an der DFI montiert, so wird kein eigenes Leerrohr benötigt.

12.4 Videokameras

Videokameras zur Verkehrsbeobachtung werden in Abstimmung mit dem Betriebsleiterbüro nach individueller Festlegung errichtet. Je nach Standort ist die Anbindung an der Kabeltrasse unterschiedlich und ist deshalb mit der Fachabteilung der rnv abzustimmen.

Häufige Einbauorte sind an Beleuchtungsmaste oder Fahrleitungsmaste.

- Beleuchtungsmaste: Es wird die Verrohrung der Beleuchtungsmaste verwendet (siehe Kapitel 14.1).
- Fahrleitungsmaste: Es wird neben dem Fahrleitungsmast ein Flexrohr DN 63 seitlich aufgeführt. Die weitere Verkabelung erfolgt z. B. mittels Alurohrsystem am Mast selbst.



SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 70 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23



Abbildung 12-1: Videokamera am FL-Mast

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Std rd 1.3.902 KT	
rnv-Std rd-13902 Seite 71 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

12.5 Kabelschränke

Die Anbindung der Kabelschränke für die Telekommunikationstechnik erfolgt analog der Kabelschränke LST (i. d. R. 4 x DN 110 Flexrohr).

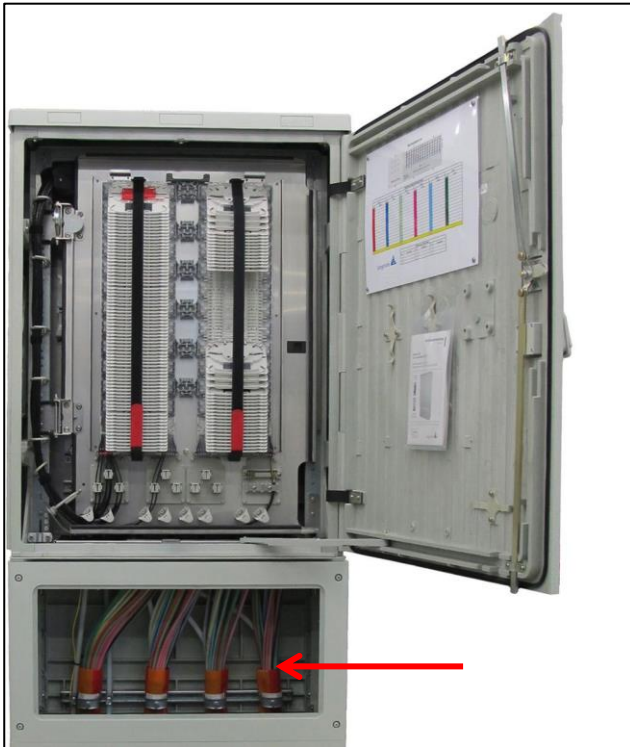


Abbildung 12-2: Anbindung Telekommunikationsschrank mit LWL Technik, Fa. Langmatz

12.6 Gebäudeeinführungen


Für die Elemente der Telekommunikationstechnik (LWL-Spleiß- und Patchboxen, Fernwirktechnik etc.), die innerhalb eines Gebäudes installiert werden, wird normalerweise das Technikgebäude anderer Gewerke (Stellwerke, BÜ-Schaltheus, GUW etc.) genutzt. Daher gilt hier entsprechend die Beschreibung aus den hierfür aufgeführten Kapiteln.

13 Anbindung von Weichenheizungsanlagen

Bei der Planung ist zu beachten, dass die Weichenheizung mit einer Spannung von 750 V DC betrieben wird und daher eine von der Signaltechnik/TK getrennte Kabeltrasse betrieben werden muss.

Die Weichenheizung im Bereich von Vignolschienen besteht in der Regel aus den Elementen:

- Weichenheizstation
- Weichenheizverteiler

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdrrd 1.3.902 KT	
rnv-Stdrrd-13902 Seite 72 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

- Weichenheizstäbe

Die Weichenheizung im Bereich von Rillenschienen erfolgt in der Regel über an den Schienen montierten Weichenheizkästen. Die Anbindung erfolgt mittels Leerrohr DN 63 an die Einführungsstutzen des jeweiligen Kastens.

13.1 Weichenheizstation

Die Weichenheizstation ist i. d. R. in einem Schaltschrank untergebracht. Die Anbindung des Schrankes erfolgt bei einer einfachen Weiche mit mindestens 2 Rohren DN 110. Bei mehreren Weichen ist eine Rücksprache mit der Fachabteilung notwendig. Der Schacht vor der Weichenheizstation sollte mindestens in Gr. T2 ausgeführt sein.

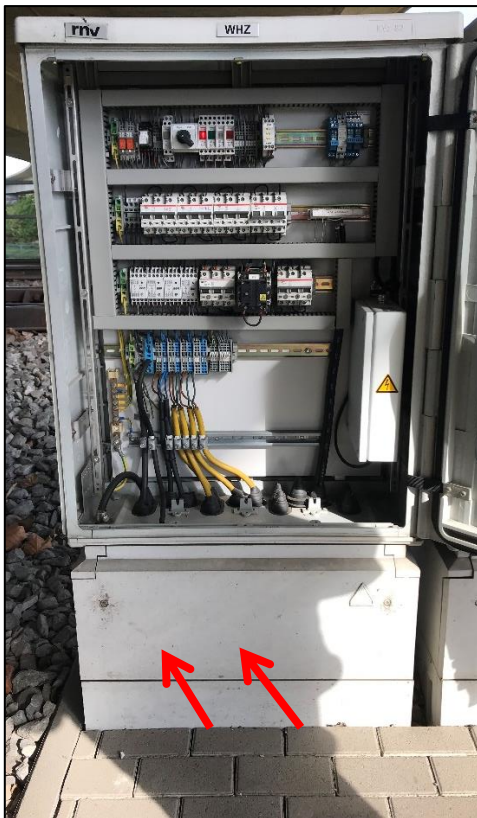



Abbildung 13-1 Kabeleinführung Weichenheizstation

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdrrd 1.3.902 KT	
rnv-Stdrrd-13902 Seite 73 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

13.2 Weichenheizverteiler und Weichenheizstäbe

Die beiden jeweils an den Außenschienen im Weichenzungenbereich montierten Heizstäbe werden mit je einem Flexrohr DN 40 an den Weichenheizverteiler angeschlossen. Der Weichenverteiler selbst wiederum wird mit einem Flexrohr DN 75 an den daneben liegenden Kabeltrog oder Kabelschacht angeschlossen. Wenn die Zuführung der Kabel vom Weichenheizverteiler zur Weichenheizstation durch einen Kabeltrog verläuft, ist darauf zu achten, dass der Kabeltrog aufgrund möglicher Beeinflussungen mit Trennsteg ausgeführt wird oder eine separate Trasse errichtet wird.

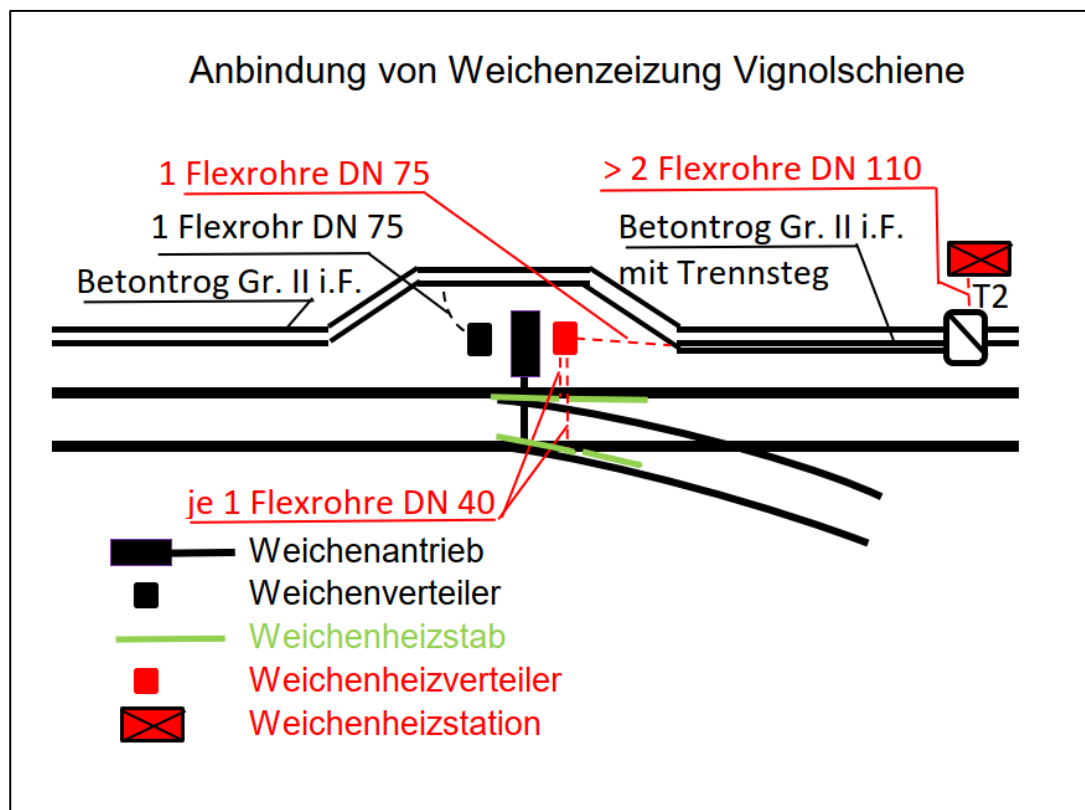



Abbildung 13-2: Anbindung Weichenheizungsanlage

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 74 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

Bei den Flexrohren DN 40 zwischen Weichenheizverteiler und Weichenheizstäben ist darauf zu achten, dass diese leicht unterhalb und nicht auf dem Schotter verlaufen, um eine Stolperfalle zu vermeiden, Beispiele siehe folgende Abbildung.

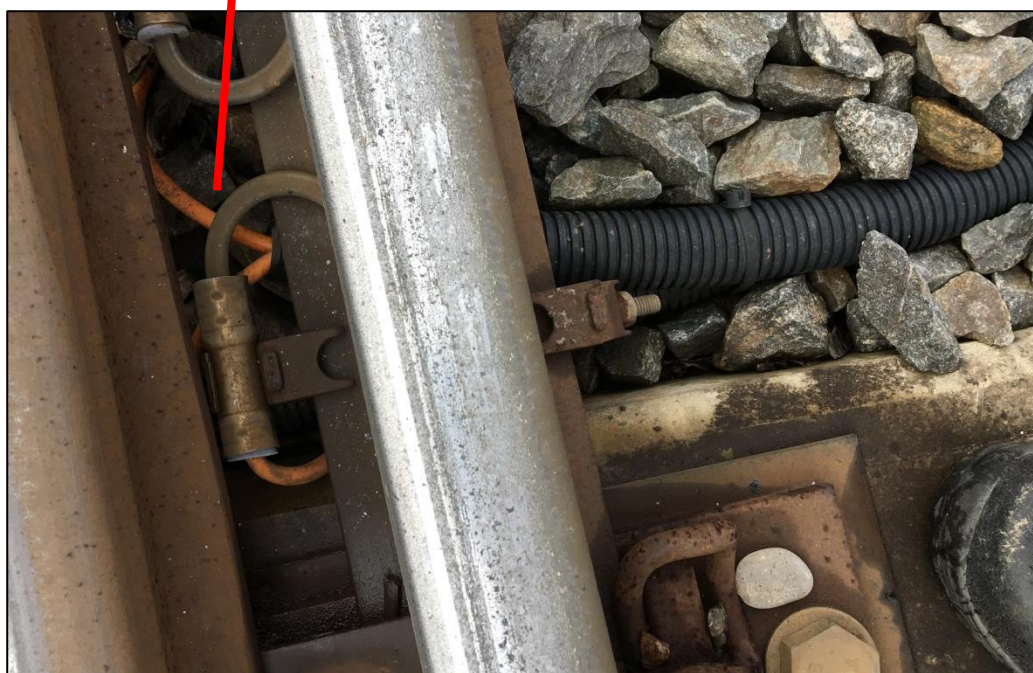
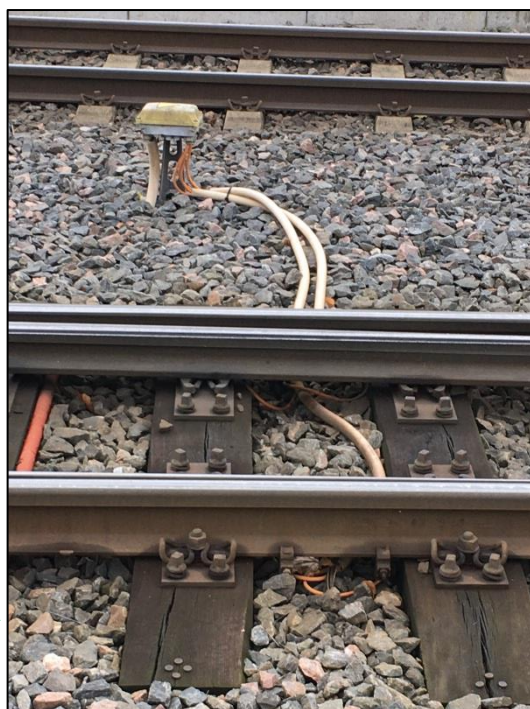



Abbildung 13-3: Anbindung Weichenheizstäbe an Weichenzungen

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 75 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

Weichen mit beweglichem Herzstück sind zusätzlich im Bereich des Herzstücks mit Weichenheizstäben ausgestattet, die ebenfalls mit Flexrohren DN 40 bis zum (separaten) Weichenheizverteiler angebunden werden.

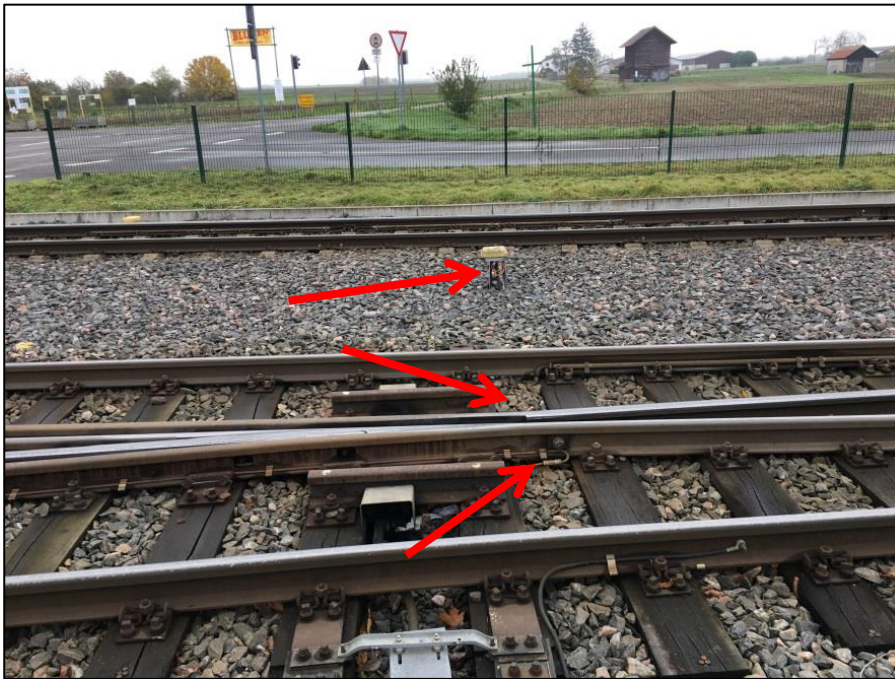



Abbildung 13-4: Anbindung Weichenheizstäbe an Herzstück

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdrrd 1.3.902 KT	
rnv-Stdrrd-13902 Seite 76 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

14 Anbindung der Anlagen der Bahnsteigausstattung

Die generelle Anordnung der Kabeltrassen im Bahnsteigbereich ist im Kapitel 8 „Kabeltrassen im Bereich von Stationen (Haltestellen, Haltepunkten und Bahnhöfen)“ beschrieben. In den nachfolgenden Unterkapiteln sind daher nur die Leerrohranbindungen für die einzelnen anzuschließenden Elemente näher beschrieben.

14.1 Beleuchtungsmaste

Beleuchtungsmaste werden mit zwei Leerrohren DN 63 an den nächstgelegenen Schacht im Bahnsteig angeschlossen. Hierbei wird das Leerrohr mittig im Fundament aufgeführt.

Beleuchtungsmaste aus Metall benötigen für die Erdung ein weiteres Flexrohr DN 63, welches unmittelbar neben dem Beleuchtungsmast aufgeführt wird.

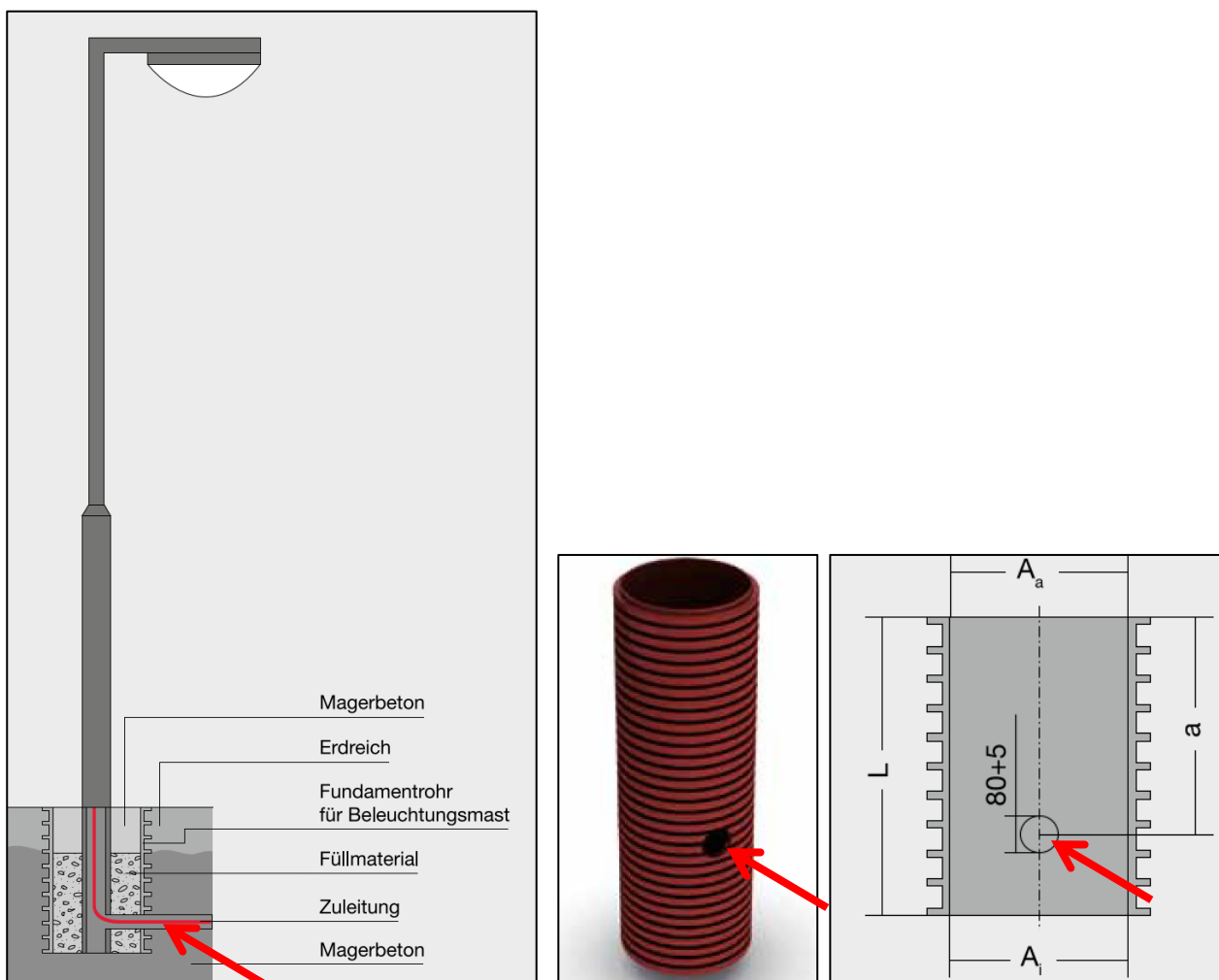



Abbildung 14-1: Anbindung Beleuchtungsmast mit Rohrfundament, Beispiel Fa. VGA


SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdrrd 1.3.902 KT	
rnv-Stdrrd-13902 Seite 77 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

14.2 Fahrgastunterstände

Fahrgastunterstände werden von verschiedenen Herstellern geliefert. Die genauen Angaben zum Aufführen der notwendigen Kabelleerrohre sind den Herstellerangaben zu entnehmen und mit der Fachabteilung abzustimmen. Die FGU müssen nachweislich elektrisch durchverbunden sein. Ist dies nicht gegeben, können eventuell mehrere Leerrohre notwendig sein. In jedem Fall ist darauf zu achten, dass neben der Zuführung der Stromversorgung für die Beleuchtung auch eine Leerrohranbindung für die Erdung vorzusehen ist. Ferner benötigen die Sitzbänke, wenn sie nicht mit dem Fahrgastunterstand verbunden sind, ebenfalls eine eigene Leerrohranbindung für die Erdung. I. d. R. wird von rechts und links jeweils ein Flexrohr DN 63 vom nächstgelegenen Schacht an den Fahrgastunterstand geführt. Bei ggf. kleineren zu erdenden Einzelpunkten werden Flexrohre DN 50 verwendet.



Abbildung 14-2: Erdanschluss Fahrgastunterstand und Sitzbank

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdrrd 1.3.902 KT	
rnv-Stdrrd-13902 Seite 78 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

14.3 Dynamische Fahrgastinformation (DFI)

Die dynamischen Fahrgastinformationsanzeiger werden mit einem Leerrohr DN 90 an den nächstgelegenen Schacht im Bahnsteig angeschlossen. Hierbei wird das Leerrohr mittig im Fundament aufgeführt (siehe auch separate Fundamentpläne).

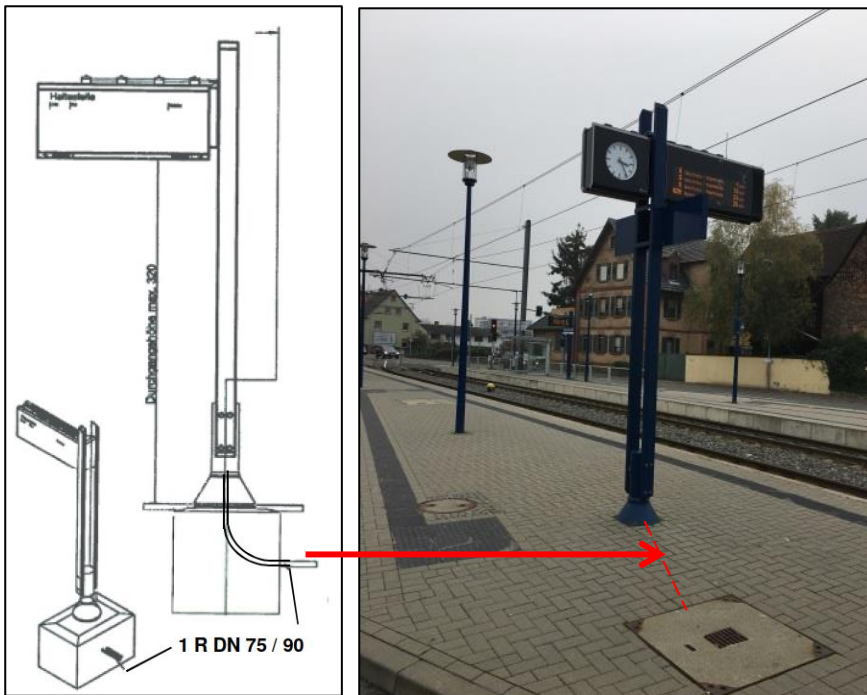



Abbildung 14-3: Anbindung DFI

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdrrd 1.3.902 KT	
rnv-Stdrrd-13902 Seite 79 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

14.4 Fahrausweisautomaten (FAA)

Die Fahrausweisautomaten werden mit Flexrohren an den nächstgelegenen Schacht im Bahnsteig angeschlossen. Hierbei wird ein Leerrohr DN 110 in das Sockelfundament des Fahrausweisautomaten aufgeführt (siehe Beispiel Abbildung 14-4).



Abbildung 14-5: Fahrausweisautomat rnv

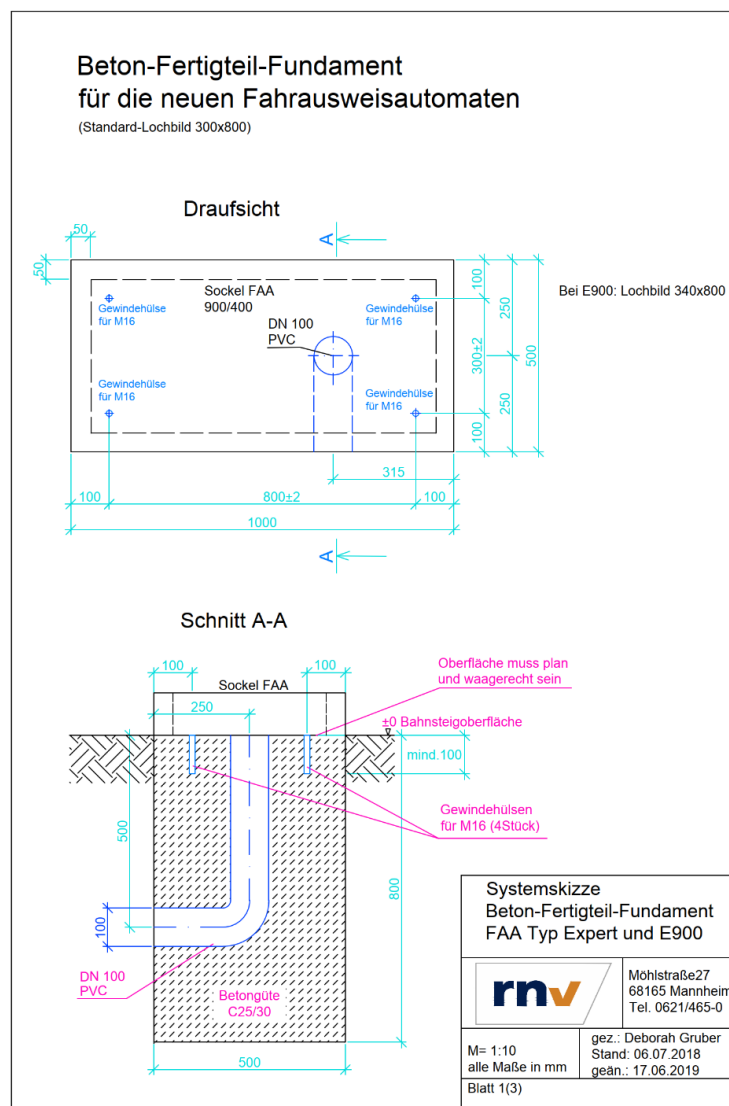



Abbildung 14-4: Systemskizze Beton-Fertigteil-Fundament FAA


SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 80 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

14.5 Sonstige Bahnsteigausstattungen

Weitere Bahnsteigausstattungen wie z. B. Geländer, Spritzschutz oder Fahrradunterstände müssen nach Erfordernis geerdet werden. In der Regel ist hierfür ein Rohr DN 63 ausreichend. Die genaue Lage des Leerrohres ist abhängig von der Anschlussmöglichkeit der Erdung (Platzierung Erdungsanschlussbolzen). Bei Geländern erfolgt i. d. R. der Anschluss mit einem Leerrohr DN 40 an den nächstgelegenen Schacht im Bahnsteig. Als Beispiel ist die Erdung eines Geländers auf Abbildung 14-6 zu sehen.



Abbildung 14-6: Anbindung Geländer


SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 81 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

14.6 Erdungsanschlusskästen

Im Stationsbereich werden zum Anschluss der Gleiserden sogenannte Erdungsanschlusskästen verwendet, die an der Schiene i. d. R. vor der Asphaltdecke bzw. Betonage montiert werden. Hierzu muss bereits vor der Betonage der festen Fahrbahn je nach Herstellerangaben vom nächstgelegenen Schacht an die Stelle gelegt werden, wo der Erdungsanschlusskasten geplant ist. Meistens werden Gleisanschlusskästen mit einer Leerrohreführung von unten eingesetzt und dementsprechend erfolgt die Leerrohrzuführung von unten auf der Innenseite der Schiene. Die genaue Ausführungsart ist mit der Fachabteilung zu klären. Bei einer seitlichen bzw. mittigen Leerrohreführung, sind die Leerrohre ca. 20 cm neben der Innenseite der Schiene leicht schräg aufzuführen, sodass ein späterer Anschlusswinkel von 90 Grad vermieden wird.



Abbildung 14-7: Beispiel Anbindung Erdungsanschlusskasten mittig

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 82 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

14.7 Zähleranschlusssäulen/Zähleranschlussschrank (ZAS)

Je nach Stromversorger variiert das System des Stromanschlusses. Während z. B. in Mannheim der Einbau des Zählers in einem rnv-eigenen Schaltschrank eingebaut wird, wird der Zähler z. B. in Heidelberg oder Ludwigshafen in einer separater Zähleranschlusssäule (ZAS) eingebaut.

Beim rnv-eigenen Schaltschrank erfolgt die Leerrohranbindung gemäß nachfolgendem Kapitel 14.8. Technikschränk. Bei separater Zähleranschlusssäule erfolgt die Zuleitung in Absprache mit dem Energieversorger ggf. erdverlegt. Des Weiteren wird zwischen ZAS und Haltestellenschaltschrank ein DN 110 benötigt.

In besonderen Fällen erfolgt der Einbau eines Zähleranschlussschranks mit entsprechender Zwischenverteilung. Die Anbindung an den nächstgelegenen Schacht erfolgt mittels 3 x DN 110.

Die genauen Angaben sind mit der zuständigen Fachabteilung der rnv im Vorfeld abzustimmen.

14.8 Technikschränk

In der Regel kommen pro Station drei nebeneinanderstehende Technikschränke zum Einsatz (Niederspannungs-Versorgungsschrank incl. Unterverteilung, Erdungsschrank und Kommunikationsschrank).

Vor den Schränken ist jeweils ein Kabelschacht mindestens der Größe T2 erforderlich. Von dort erfolgt die Anbindung der Schränke mit jeweils 4 bis 6 x DN 110 Flexrohren.


15 Bahnstromversorgung

Die Bahnstromversorgung hat i. d. R. eigene Kabeltrassen, in welchen die Zuleitungen zur Einspeisung und die Rückleiter unabhängig von den Kabeln der übrigen Fachgewerke geführt werden. Dies liegt hauptsächlich an der höheren elektrischen Spannung, sodass elektromagnetische Beeinflussungen vermieden werden.

15.1 Einspeisungen

Die für die Einspeisung erforderlichen Bahnstromkabel werden in einer eigenen Kabeltrasse geführt. Zum Einsatz kommen starre PVC-Rohre DN 110. Bei der Planung der Kabeltrasse ist zu beachten, dass die Kabel einen hohen Biegeradius von mind. 1 000 mm aufweisen. Aus diesem Grund sollen insbesondere bei Richtungsänderungen Kabelschächte der Gr. T7 verwendet werden.

Die Einspeisung der Fahrleitung erfolgt am dafür vorgesehenen Fahrleitungsmast. Hierfür werden die erdverlegten Leerrohre unmittelbar neben dem Fahrleitungsmasten aufgeführt.

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdrrd 1.3.902 KT	
rnv-Stdrrd-13902 Seite 83 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

Die Anzahl der zu verlegenden Rohre variiert je Anlage und ist mit dem zuständigen Fachbereich abzustimmen.

Je Einspeisekabel wird ein Rohr DN 110 (rotes, flexibles Kabelschutzrohr mit glatter Innenwand) verlegt. Es sind Abstandshalter zu verwenden und auf einen Mindestverlegeradius von 1000 mm zu achten.




Abbildung 15-1: Beispiel Anbindung Einspeisung Fahrleitung am FL-Mast

Weiterhin befinden sich an den Einspeisemasten die Stützpunkte für die Bahn- und Wassererde. Hierzu sind unmittelbar an den Stützpunkten Leerrohre DN 90 aufzuführen.



Abbildung 15-2: Beispiel Stützpunkte für Bahn- und Wassererde

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdrrd 1.3.902 KT	
rnv-Stdrrd-13902 Seite 84 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

15.2 Rückleiter

Die Kabel für die Bahnstromrückführung (Rückleiter) werden jeweils an jeder Schiene befestigt. Hierzu muss an den dafür vorgesehenen Stellen unmittelbar an der Schienenfußinnenseite jeweils ein Leerrohr DN 110 pro Rückleiter aufgeführt werden.

Jeder Rückleiter wird in einem Leerrohr DN 110 bis an das GUW-Gebäude herangeführt.

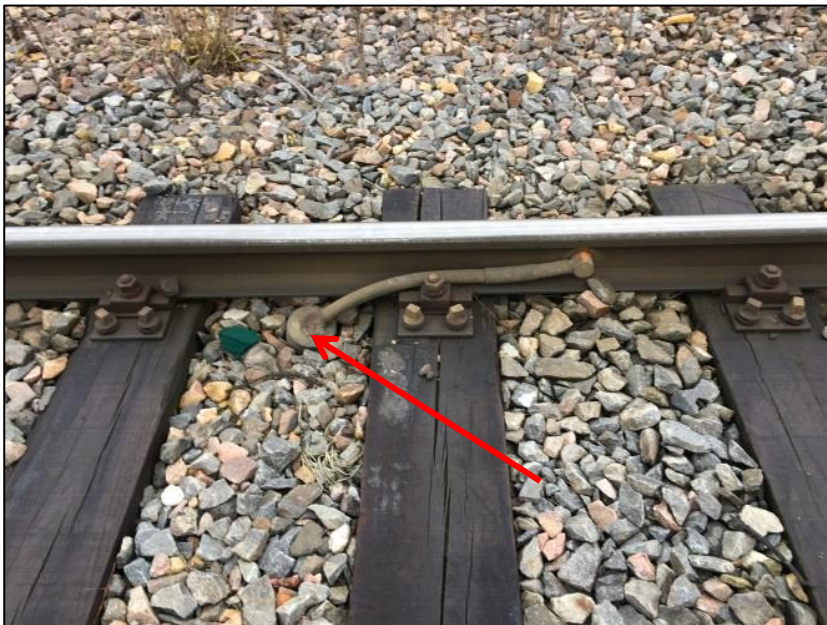



Abbildung 15-3: Anbindung Rückleiter im Gleis

15.3 Gebäudeeinführungen

Die Einführung der Speise- und Rückleiterkabel erfolgt in die GUW direkt über abschrumpfable Kabeldurchführungen (z. B. Fa. Hauff Typ HSI150) in der Gebäudewand. Der Kabelaustritt aus den zum Gebäude führenden Leerrohren wird ca. 1 bis 2 m vor der Gebäudeeinführung ebenfalls mit einem Schrumpfschlauch abgedichtet.

Da zur Einführung dieser Kabel kein Schacht verwendet wird, finden diese Arbeiten in einer Grube vor dem Gebäude statt.


Die Kabel der übrigen Fachgewerke werden wie bei den Stellwerksgebäuden (siehe Punkt 11.1.11) mit Einführungsschächten angebunden. Hierbei wird ein Kabelschacht der Gr. T4 errichtet.

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 85 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

Der Schacht wird an der Stelle platziert, an der die hierfür vorgesehen Kabeleinführungen (z. B. Fa. Hauff Typ HSI150 bzw. 90) im Kabelboden des Unterwerkgebäudes vormontiert sind. Um den Schacht entsprechend genau an der vorgesehenen Stelle einzubauen, soll zuerst das Unterwerkgebäude gesetzt und im Anschluss der Einführungsschacht aufgebaut werden. Bei der Anordnung des Schachts ist darauf zu achten, dass die Ösen zum Einsetzen der Schachtdeckelheber nicht unmittelbar an der Gebäudekante angeordnet sind und damit ein Drehen der Deckelheber behindern. In der Regel kann der Schacht aufgrund des Gebäudefundaments nicht direkt an die Gebäudekante gesetzt werden. Der entstandene Spalt ist örtlich auszubetonieren und damit zu schließen.

15.4 Verbindungen zu den Kabeltrassen der übrigen Fachgewerke der rnv

Da die GUW für die Fernwirktechnik einen Anschluss an das LWL-Netz der rnv bekommen, ist es notwendig, dass der für diese Kabel vorgesehene Einführungsschacht am GUW eine Kabeltrassenanbindung an die rnv-Kabeltrassen der übrigen Fachgewerke erhält. Als Verbindungskabeltrasse sollten einschließlich Reserve zwei Leerrohre DN 110 berücksichtigt werden.

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdrrd 1.3.902 KT	
rnv-Stdrrd-13902 Seite 86 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

16 Anbindung der Anlagen des Gleisbaus

16.1 Schienenkopfbetzungsanlage

Die Spurkranzschmierung dient bei Schienenfahrzeugen dazu, den Verschleiß der Spurkränze und Schienen sowie die Geräuschentwicklung in engen Gleisbogen zu reduzieren. Bei der Anbindung von Schienenkopfbetzungsanlagen müssen folgende Elemente mit Leerrohren angeschlossen werden:

- Schmieranlage (auch Schmierleiste genannt)
- Steuerung Schmieranlage
- Einschaltkontakt Schmieranlage
- Fahrleitungsmast (für den Spannungsabgriff)
- Erdungskasten
- Entwässerungsanschluss Schmieranlage

In der nachfolgenden Skizze sind die hierfür notwendigen Leerrohre in Verlauf, Anzahl und Durchmesser beispielhaft dargestellt.

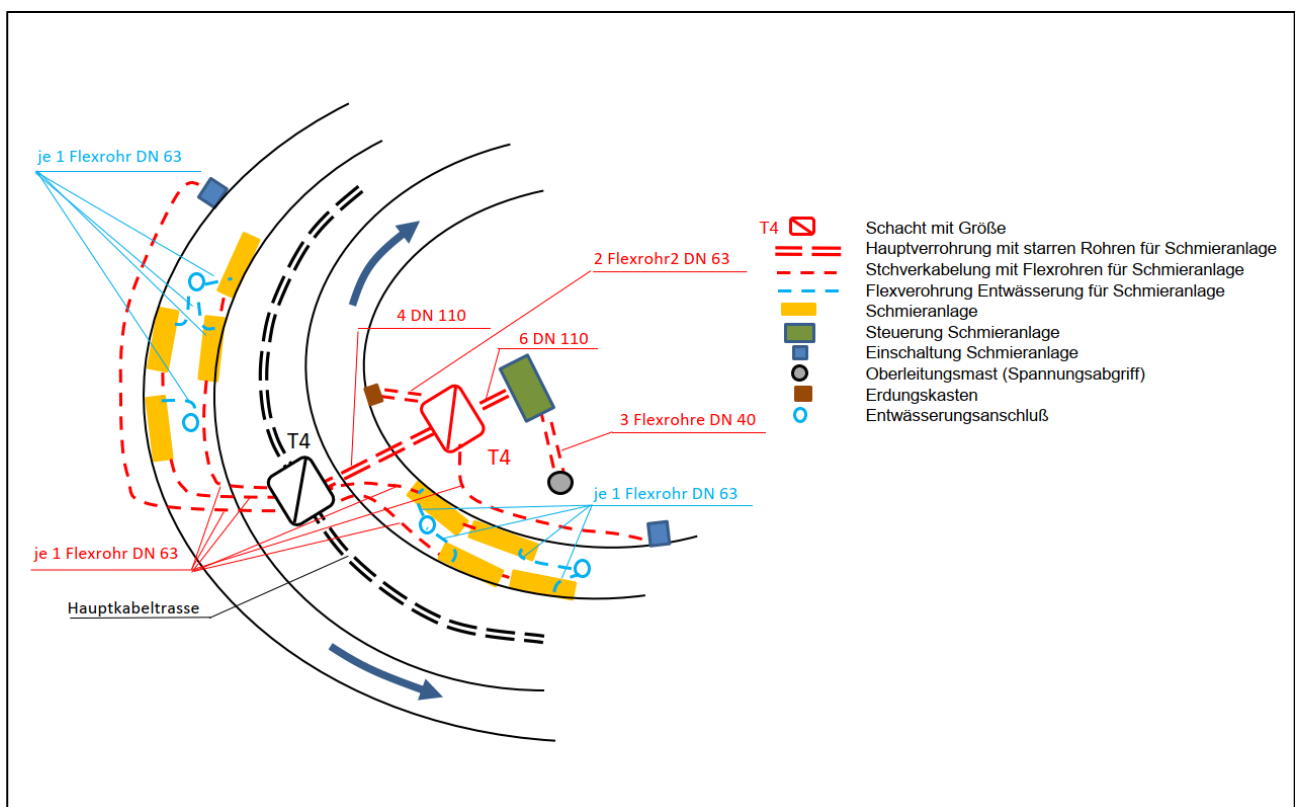



Abbildung 16-1: Anbindung Schienenkopfbetzungsanlage

Bei der Planung ist darauf zu achten, dass die fettführenden Leerrohre nicht in derselben Kabeltrasse verlaufen dürfen, sondern z. B. parallel verlaufend in einer Längsrohrtrasse oder einem Trog. Außerdem sind aus Gründen der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) für den Fahrleitungsabgriff separate Leerrohre einzuplanen.

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 87 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

17 Gebäudemanagement


Im nachfolgenden wird auf die Gebäudeanlagen auf der Strecke bzw. den Betriebshöfen eingegangen. Die Hochbauten auf den Betriebshöfen selbst sind von diesem Standard ausgenommen und werden individuell in Rücksprache mit der Fachabteilung geplant und errichtet.

17.1 Sozialgebäude – Gebäudeeinführungen

Die Stromkabel werden nach Vorgaben des Energieversorgers (siehe Punkt 14.7) eingeführt. Die Kabeleinführung der Fachgewerke LWL, Bahn- und Wassererde etc. werden wie bei den Stellwerksgebäuden (siehe Punkt 11.1.11) mit Einführungsschächten angebunden und erhalten damit eine Kabeltrassenanbindung an die rnv-Kabeltrassen der übrigen Fachgewerke. Als Verbindungskabeltrasse sollten einschließlich Reserve 2 Leerrohre DN 110 berücksichtigt werden. Hierbei wird ein Kabelschacht der Gr. T4 errichtet. Bei der Anordnung des Schachts ist darauf zu achten, dass die Ösen zum Einsetzen der Schachtdeckelheber nicht unmittelbar an der Gebäudekante angeordnet sind und damit ein Drehen der Deckelheber behindern. In der Regel kann der Schacht aufgrund des Gebäudfundamentes nicht direkt an die Gebäudekante gesetzt werden. Der entstandene Spalt ist örtlich auszubetonieren und damit zu schließen.

17.2 Tor(steuierungs)anlagen für Betriebshöfe und Hallentore

Elektrisch betriebene Toranlagen benötigen ebenfalls einen Anschluss an die Kabeltrasse. Hallentore sollen bei künftigen Neubauten ebenfalls an die Kabeltrasse angeschlossen werden, um eine Vernetzung mit entsprechenden Fernwirkanlagen spätestens nachträglich zu ermöglichen. Die genaue Verrohrung ist einzelfallabhängig und in Rücksprache mit der Fachabteilung zu klären.

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdrrd 1.3.902 KT	
rnv-Stdrrd-13902 Seite 88 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

18 Bestandsdokumentation

Nach dem Abschluss von Baumaßnahmen ist eine Dokumentation der Kabeltrassenanlage durchzuführen.

Hierzu ist – wie bei der Grundlagenermittlung im Vorfeld der Baumaßnahme – nach dem Rückbau aller nicht mehr benötigten Kabel eine Ortsbegehung durchzuführen, bei der sämtliche Kabelgefäße der rnv geöffnet werden. Hierbei werden alle Belegungen und freien Kapazitäten der rnv-Kabeltrassen prozentual aufgenommen, um für spätere Kabelzugarbeiten eine entsprechend aussagekräftige Planbasis zu haben. Zusätzlich sind die Kabeltrassenanlagen der Bahnstromanlagen (750 V) in den Plänen zur Information in blauer Farbe darzustellen.

In der nachfolgenden Abbildung ist beispielhaft ein Ausschnitt aus einer Bestandsdokumentation dargestellt. Auf die Darstellungen der Leitungen Dritter (Gas, Wasser, Strom etc.) soll verzichtet werden.

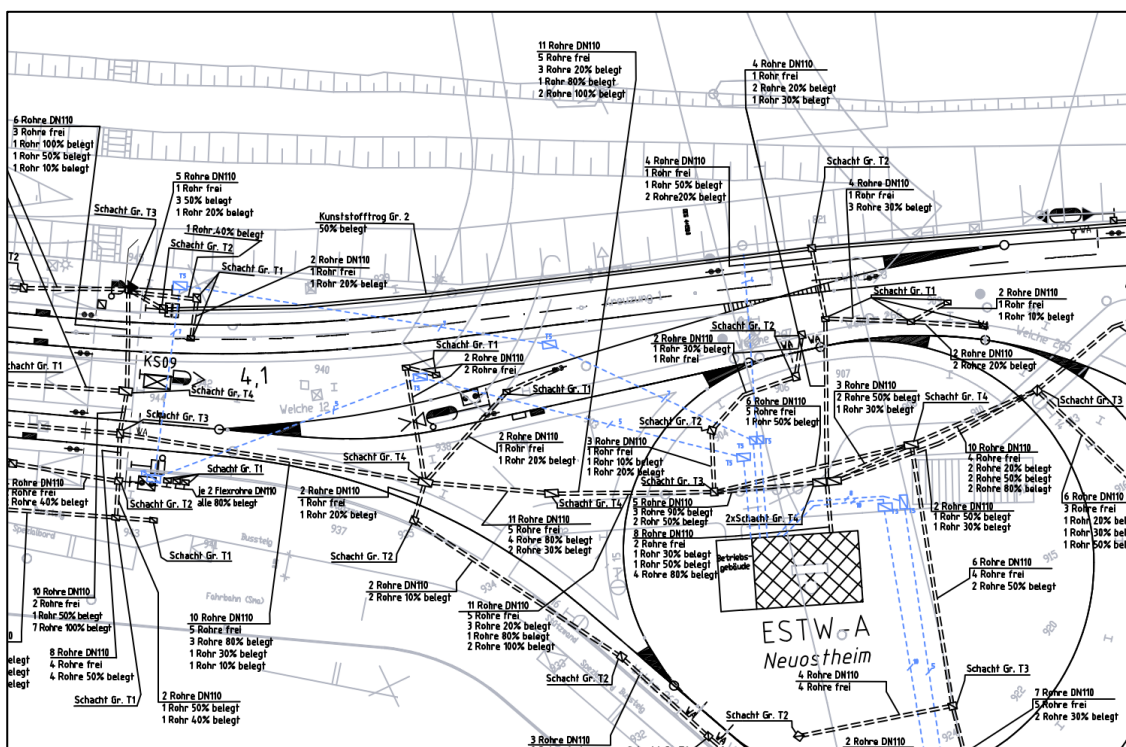



Abbildung 18-1: Bestandsdokumentation rnv-Kabeltrassen

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Std rd 1.3.902 KT	
rnv-Std rd-13902 Seite 89 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

19 Begleitender Tiefbau

Neben den Kabeltrassen wird mit der Kabeltrassentiefbauplanung und -bauausführung oft der begleitende Tiefbau eingeschlossen.

In den nachfolgenden Kapiteln werden hierzu entsprechende Planungs- und Bauausführungshinweise gegeben.

19.1 Fundamente

19.1.1 Signalfundamente Zugsicherungsanlagen

Für die Signalfundamente der Zugsicherungssignale kommen i. d. R. dreiteilige Fertigteilfundamente zuzüglich eines Unterteils zum Einsatz.

Der Einbau erfolgt unter Berücksichtigung der rnv-Ril 1.1.101 LRP NA, jedoch mindestens mit einem Abstand von 1,80 m zwischen Gleisachse und Fundamentvorderkante. Die Oberkante des Signalfundaments sitzt i. d. R. auf Niveau der Schienenoberkante.

Die genauen Einbaumaße sind in der Signaltabelle Teil 1 der PT1-Planung aufgeführt.

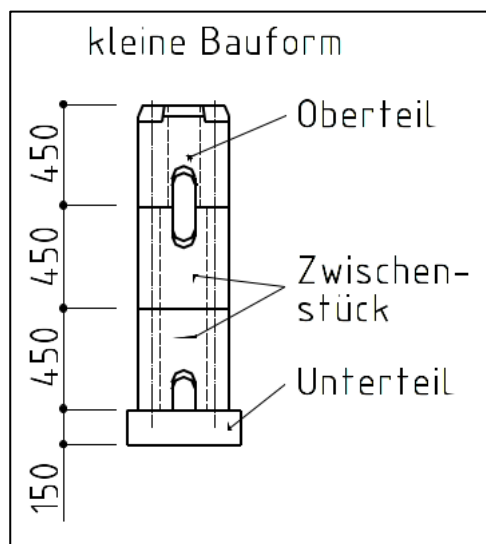



Abbildung 19-1: Signalfundament kl. Bauform

Anforderungsverschluss - erster LRP				
Dunkelschaltung				
Mindestsichtbarkeit [m]			70	
Richtpunktentfernung [m]			70	
Streuscheibe / Betriebsstellung oder LED			LED	
Obere Lichtpunkthöhe [mm]			3400	
Mastbauform			2) Sondermast *)	
Abstand Fundamentoberkante zu SO [mm]			3) SO	
Fundament [mm]			1500	
Sonderanordnung				
Bemerkungen zum Einbauort				
Abstände zu Gleismitte			4) links	2810
von Fvk [mm]			rechts	1800
Abstände in Längsrichtung [m]			Signal	
Schaltkasten (außerhalb der Gleise)			5) Länge	
Mastschild			H	
Vorsignaltafel (Ne2)				
Vorsignalbaken Anzahl				

Abbildung 19-2: Auszug Signaltabelle Teil 1

Spätestens nach Montage der Signale ist darauf zu achten, dass die Fundamentöffnungen für die Gewindestangen vergossen sind.

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdrrd 1.3.902 KT	
rnv-Stdrrd-13902 Seite 90 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

19.1.2 Fundamente bei Bahnübergangsanlagen

19.1.2.1 Fundamente Überwachungssignale

Die Planung und Montage der Fundamente für Überwachungssignale entspricht der im Kapitel 18.1.1 beschriebenen Ausführungen zu den Fundamenten für die Signale der Zugsicherungsanlage.

19.1.2.2 Fundamente Lichtsignale Bahnübergang

Die Montage der Fundamente für die Lichtsignale für den Individualverkehr (incl. Fußgänger/Radfahrer) erfolgt i. d. R. mit dreiteiligen Fertigteilfundamenten der kleinen Bauform (siehe Kapitel 18.1.1). Die genauen Abmessungen zum Einbauort (Abstand zur Gleisachse und Straßenkante) sind dem Bahnübergangskreuzungsplan bzw. der im Kreuzungsplan aufgeführten Einbautabelle zu entnehmen.

19.1.2.3 Fundamente Schrankenanstriebe

Bei den Fundamenten für die Schrankenanstriebe kommen sowohl Fertigteilfundamente der großen Bauform als auch Monoblockfundamente zum Einsatz.

Die genauen Abmessungen zum Einbauort (Abstand zur Gleisachse und Fahrbahnrand) sind wie bei den Lichtsignalen dem Bahnübergangskreuzungsplan bzw. der im Kreuzungsplan aufgeführten Einbautabelle zu entnehmen.

Die Höhe der Fundamentoberkante richtet sich nach der Spitze des Schlagbaums. Dieser muss sich später 1,00 m (Toleranz +2/-3cm) über der Fahrbahnoberkante befinden.

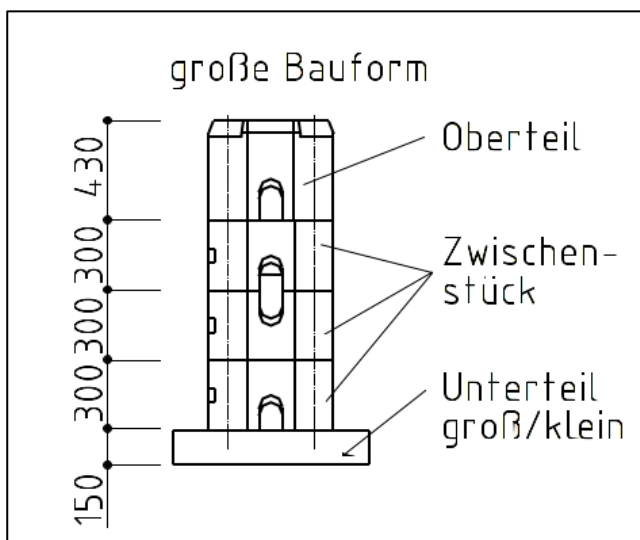


Abbildung 19-3: Fundament große Bauform

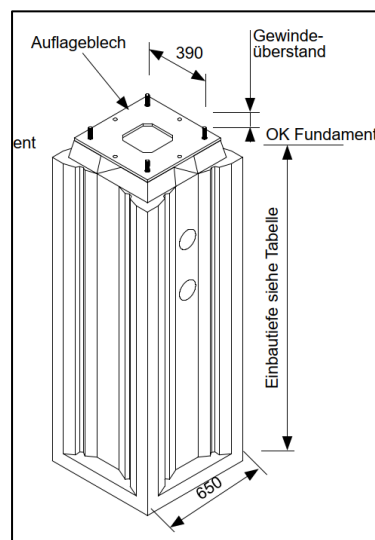



Abbildung 19-4: Monoblockfundament, Bsp. Fa. Railbeton

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdrrd 1.3.902 KT	
rnv-Stdrrd-13902 Seite 91 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

19.2 Fundamente bei Fahrsignalanlagen und Weichenlagesignale

Die Fundamente für Fahrsignale werden individuell nach statischen Vorgaben mit und ohne Bewehrung in Ort beton hergestellt. Vor Herstellung der Fundamente sind alle notwendigen Angaben aus der statischen Berechnung zu entnehmen. I. d. R. werden hier Fundamente mit den Abmessungen B/L/T 70/70/100 mm verwendet.

Je nach Masttyp kommen Ankerkörbe, Hülsen oder der Mast direkt mit in das Fundament.

Der Einbau erfolgt unter Berücksichtigung der rnv-Ril 1.1.101 LRP NA, jedoch mindestens mit einem Abstand von 1,80 m zwischen Gleisachse und Fundamentvorderkante. Die Oberkante des Signalfundamentes sitzt i. d. R. auf Niveau der Schienenoberkante.


19.3 Einfassungsrahmen

Bei Signalen im Böschungsbereich müssen zur Standfestigkeit entsprechende Einfassungsrahmen genutzt werden. Hierzu können entweder Fertigteilbetonrahmen oder Schachtzwischenrahmen der Gr. T4 oder T5 genutzt werden.

Anzahl und Höhe der notwendigen Rahmen richten sich nach der Höhe und Neigung der Böschung. Ab einem Höhenunterschied von 0,6 m zwischen Hinterkante Einfassungsrahmen und Böschungsoberkante muss zusätzlich eine Absturzsicherung in Form eines Geländers auf dem Einfassungsrahmen montiert werden.



Abbildung 19-5: Beispiele Signaleinfassung mit Schachtzwischenrahmen der Größe T4

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 92 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

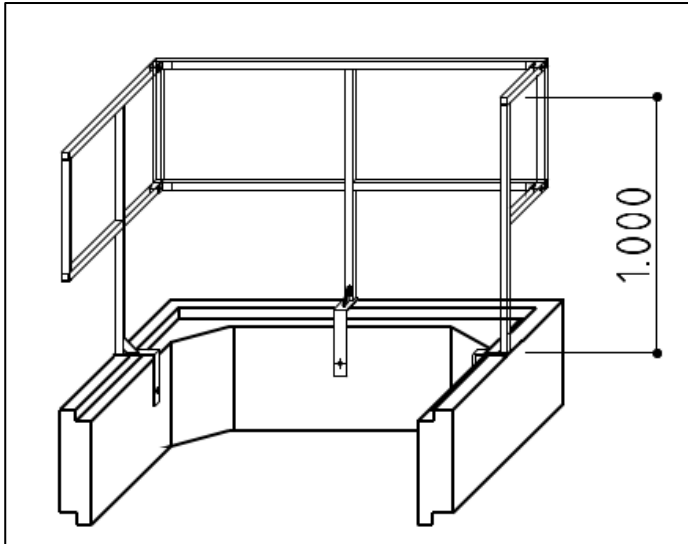



Abbildung 19-6: Beispiel Fertigteileinfassungsrahmen mit Absturzsicherung, Beispiel der Fa. Railbeton

19.4 Schutzringe für Kabelverteiler

Bei Kabelverteilern, die im Bereich von möglichem Grünbewuchs liegen, soll zum Schutz gegen Beschädigung beim Grünschnitt ein Betonring als Schutz gesetzt werden.



Abbildung 19-7: Betonring als Schutz gegen Beschädigung beim Grünschnitt

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 93 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

19.5 Pfosten

Pfosten für Signaltafeln oder sonstige Beschilderungen parallel zu den Gleisen werden als feuerverzinkte Rundstahlpfosten mit Durchmesser 60 mm mit Verdrehschutz ausgeführt. Die Länge der Pfosten beträgt 3,50 m, wobei die Einbautiefe 1 m beträgt. Die Regelfundamentausführung mit Ortbeton ist 60/60/80 cm.

Der Abstand zur Gleisachse richtet sich unter anderem nach der Art der Beschilderung. Der Einbau erfolgt unter Berücksichtigung der rnv-Ril 1.1.101 LRP NA, jedoch mindestens mit einem Abstand von 1,80 m zwischen Gleisachse und Vorderkante Beschilderung, sodass die Tafel profilfrei montiert ist.

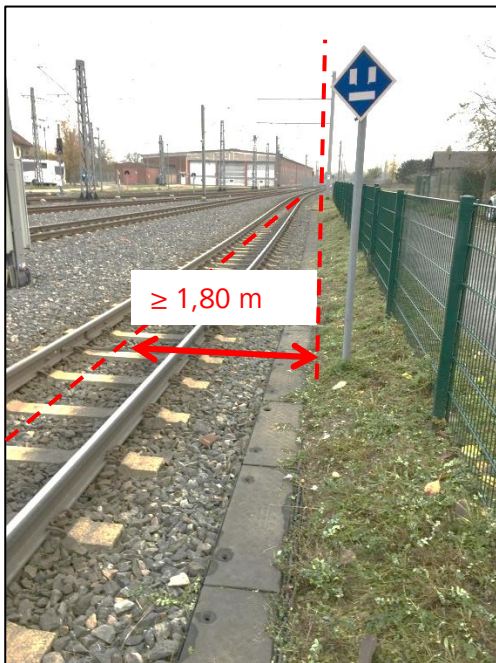



Abbildung 19-8: Montage Rundstahlpfosten

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 94 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

19.6 Zäune und Zauntüren

In einigen Streckenabschnitten werden zum Schutz gegen unbefugtes Betreten der Bahnanlagen Zäune parallel zum Gleis aufgebaut.

Die Ausführung erfolgt i. d. R. mit grünen Stabgitterzäunen. Die Höhe der Zäune beträgt i. d. R. 1 m, die Breite der einzelnen Zaunfelder 2,00 m oder 2,50 m. Bei der Montage der Zäune ist darauf zu achten, dass spätestens nach 15 m Zaunlänge ein Doppelpfosten gesetzt wird, sodass die Zaunteile elektrisch voneinander getrennt sind.

Der Abstand zur Gleisachse beträgt bei Regelbauweise 2,50 m, bzw. 2,20 m als Mindestmaß. Außerdem ist die rnv-Ril 1.1.101 LRP NA zu berücksichtigen.

Weiterhin soll bei längeren Zaunabschnitten in Höhe von relevanten betriebstechnischen Elementen wie Signalen, Weichen und Kabelschranken als Zugang für das Instandhaltungspersonal eine Tür mit einer Breite von mind. 1 m eingebaut werden.



Abbildung 19-9: Tür im Zaun




Abbildung 19-10: Doppelpfosten

20 Mitgeltende Dokumente/Quellen

Personenbeförderungsgesetz (PBefG) vom 08.08.1990 (BGBl. I S. 1690); zuletzt geändert durch Artikel 2 Absatz 14 des Gesetzes vom 20.07.2017 (BGBl. I S. 2808)

Allgemeines Eisenbahngesetz (AEG) vom 27.12.1993 (BGBl. I S. 2378, 2396, 1994 I S. 2439); zuletzt geändert durch Artikel 2 G. v. 29.11.2018 BGBl. I S. 2237

Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (Straßenbahn-Bau- und Betriebsordnung - BOStrab) vom 11.12.1987 (BGBl. I S. 2648); zuletzt geändert durch Artikel 1 V. v. 16.12.2016 (BGBl. I S. 2938)

SMS rnv Vers. 1.0 28.08.2023	rnv-Stdtd 1.3.902 KT	
rnv-Stdtd-13902 Seite 95 von 95	Kabeltrassen	gültig von: 01.10.23

Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung für Schmalspurbahnen (ESBO) vom 25.02.1972 (BGBl. I S. 269); zuletzt geändert durch Artikel 519 der Verordnung vom 31.08.2015 (BGBl. I S. 1474)

Technische Richtlinie der rnv: Lichtraumprofil, Hüllkurve und feste Einbauten (Neu- und Ausbauten) (rnv-Ril 1.1.101 LRP NA); zuletzt geändert am 21.09.2020

21 Anlagen

Anlage 1: Dokumentation