Leistungsbeschreibung

zur Ausschreibungsunterlage

Maßnahmenart:	Investition (Ersatz)
Projektnummer:	P.031006944
Bezeichnung:	Köln-Nippes AW, St. Sonderw., 10kV
Streckennummer:	2620
Strecke:	Köln – Köln-Wörringen
Bahnkilometer:	2,85
Technischer Platz:	QKKN--ST04 (alt)
Technischer Platz:	QKKN--ST18 (neu)

INHALTSVERZEICHNIS

1 ALLGEMEINES 3

2 KOORDINIERUNG, BAUTERMINPLAN, BETRIEB WÄHREND DER BAUZEIT 3

3 UNFALLSCHUTZ UND BETRETEN VON BAHNANLAGEN 4

4 BETRIEBLICHE FORDERUNGEN 5

5 BAUBESCHREIBUNG 5

5.1 STATIONSKÖRPER 5
5.2 ELEKTROTECHNISCHE AUSRÜSTUNG 6
5.2.1 10KV-MS-NETZ DB ENERGIE 6
5.2.2 MITTELSPANNUNGSSCHALTANLAGE 6
5.2.3 TRANSFORMATOR 8
5.2.4 NIEDERSPANNUNGSANLAGE 8
5.2.5 NS- ANSCHLÜSSE 9
5.2.6 FERNWIRK- UND HILFSSPANNUNGSANLAGE 9
5.2.7 ZÄHLUNG/ MESSUNG 11
5.2.8 ERDUNG 12
5.2.9 KABELVERLEGUNG UND KABELTIEFBAU 13
5.2.10 STATIONSZUBEHÖR 14
5.2.11 RÜCKBAU 14
5.3 BAUTECHNOLOGISCHER ABLAUF 14

6 BAUSTELLENEINRICHTUNG 15

7 AUSFÜHRUNGSPLANUNG UND DOKUMENTATION 16

8 ABNAHME DER ANLAGEN 18

9 ABKÜRZUNGEN 19

10 VERZEICHNIS DER VERWENDETEN VORSCHRIFTEN UND RICHTLINIEN 20

1 Allgemeines

Die DB Energie GmbH betreibt im Bereich Köln ein eigenes 10kV-MS-Netz mit mehreren Trafostationen (TST). Die vorhandene TST QKKN--ST04 befindet sich im Bereich des Teilringes „Köln-Nippes“ und ist zwischen der ÜST QKKB--ST07 Köln Maybachstr. und der TST QKKN--ST03 Köln Nippes 5 eingeschliffen und versorgt in der Hauptsache die Infrastrukturanlagen der DB AG in diesem Bereich.

Beim geplanten Wegfall des „Worringer Stichs“ wird eine neue Reserveeinspeisung für den Kölner Ring benötigt.

Die Baustelle befindet sich im Bundesland Nordrhein-Westfalen, in der Gemeinde Köln, Gemarkung 05 4964 Nippes, Flur 88, Flurstück 2729 auf einer Fläche der DB AG (siehe Lageplan Anlage 3.3.2).

Die bestehende TST befindet sich an der elektrifizierten Strecke 2620 Köln – Köln-Wörringen am Bahn-km 2,8 im Keller des Sonderwerkstattgebäudes. Die neue ÜST wird westlich Richtung Gleise am Bahn-km 2,85 errichtet.

Der Zugang zu den vorhandenen Anlagen (MS-, NS- und Trafo) der TST QKKN--ST04 führt durch Lagerräume der Sonderwerkstatt im Kellergeschoß.

Die Zuwegung für Fahrzeuge zum Standort der Baustelle ist über die Wagenhallen- / Werkstattstraße und eine Zufahrtstraße zur Sonderwerkstatt gegeben

Für den Transport größerer Bauelemente bzw. Ausrüstungsteile ist eine separate Transportplanung zu erstellen. Der Standort ist dem Lageplan zu entnehmen (siehe Lageplan Anlage 3.3.2).

2 Koordinierung, Bauterminplan, Betrieb während der Bauzeit

Die Bauarbeiten müssen durch den Unternehmer so koordiniert und ausgeführt werden, dass der planmäßige Bahnbetrieb nicht gefährdet oder beeinträchtigt wird.

Um die Versorgung der Kunden auch bauzeitlich abzusichern, muss die Versorgungsunterbrechung in Abstimmung mit der DB Energie GmbH, dem Vertrieb und den Kunden auf ein Minimum reduziert werden.

Der Unternehmer übergibt mit dem Angebot einen Bautermin- und Bauablaufplan mit den vertragsrelevanten Bau- und Betriebsterminen sowie den vorab geplanten Abschaltzeiten.

Folgende Informationen müssen im Bauterminplan zeitlich definiert und mit Terminen gebunden werden:

- schriftliche Anzeige der Bau- und Planungsphasen
- Beginn und Ende der Erstellung der Ausführungsplanung
- Übergabe der plangeprüften Ausführungsplanung
- Freigabe der Ausführungsplanung durch den Bauvorlageberechtigten (informativ)

- Baubeginn
- Lieferung und Aufstellung der Betonstation
- Sperrpausen der Gleise (Betra)
- Inbetriebnahmeprüfung
- Beginn / Ende elektrotechnischen Leistungen
- Beginn der Versorgungsunterbrechung
- Ende der Versorgungsunterbrechung
- Anzeige der Erfüllung aller vertraglichen Leistungen
- Technische Endabnahme
- Abnahme nach den Richtlinien der Vergabe- und Verdingungsordnung für Bauleistungen (VOB-Abnahme).

Vierzehn Tage nach Zuschlagserteilung ist dem Auftraggeber (AG) ein detaillierter Feinablaufplan mit den zusätzlich oben (im Bestandtext) genannten Terminen vorzulegen. Dieser wird mit der Freigabe durch den AG Bestandteil des Vertrages.

3 Unfallschutz und Betreten von Bahnanlagen

Das Vorhaben erfordert teilweise das Arbeiten im Bereich von Gleisen. Der Bauunternehmer ist für die Unterweisung seiner Mitarbeiter und für die Einhaltung der gesetzlichen Unfallvorschriften selbst verantwortlich. Zum Betreten von Bahnanlagen ist eine personenbezogene Berechtigung über die Bauüberwachung bei dem zuständigen Regionalbereich der DB InfraGO AG GB Fahrweg zu beantragen. Die Berechtigung wird kostenfrei erteilt.
Das Regelwerk der Deutschen Bahn AG sowie die anerkannten Regeln der Technik sind zu berücksichtigen. Folgende Richtlinien und Vorschriften sind besonders zu beachten:

- DIN VDE 0100	Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V
- DIN VDE 0101	Starkstromanlagen mit Nennspannungen über 1000 V
- DIN VDE 0105-100	Betrieb von elektrischen Anlagen
- Richtlinie 954.9106	Elektrische Energieanlagen, Mittelspannungsanlagen und –netze
- Richtlinie 954.0107	Elektrische Energieanlagen, Schutz gegen elektrischen Schlag
- Richtlinie 954.0102	Anlagen planen, errichten und abnehmen
- Richtlinie 859.2101	LST-Anlagen planen, Kabel, Planung von Kabeltrassen
- Richtlinie 132.0118	Arbeiten im Gleisbereich
- Richtlinie 132.0123	Sicherheit bei Arbeiten an oder in der Nähe von Oberleitungsanlagen
- VV BAU-STE	Verwaltungsvorschrift für die Bauaufsicht über Signal-,

		Telekommunikations- und elektrotechnischen Anlagen in der jeweils gültigen Fassung
-	VV BAU	Verwaltungsvorschrift für die Überwachung der Erstellung im Ingenieurbau, Ober- und Hochbau in der jeweils gültigen Fassung
-	EIGV	Eisenbahn- Inbetriebnahmegenehmigungsverordnung
-	DGUV Regel 101-024	Unfallverhütungsvorschrift „Sicherungsmaßnahmen bei Arbeiten im Gleisbereich von Eisenbahnen“
-	DGUV Vorschrift 4	Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
-	TAB/TAR MS VNB	Technische Anschlussbedingungen / Technische Anschlussregeln des Versorgungsnetzbetreibers für Mittelspannung

4 Betriebliche Forderungen

Die auszuführende Leistung wird in Art und Umfang durch den Vertrag bestimmt. Durch die vereinbarten Preise werden alle Leistungen abgegolten, die nach der Leistungsbeschreibung, den besonderen Vertragsbedingungen, den allgemeinen technischen Vertragsbedingungen für Bauleistungen und der gewerblichen Verkehrssitte zur Leistung gehören.

5 Baubeschreibung

5.1 Stationskörper

Es wird eine begehbare Betonstation mit MS-/NS-Schaltanlagenraum und einem separaten Transformatorraum als Betonfertigteilstation aus einem Guss mit Kabelkeller eingesetzt. Die Außenabmessungen betragen ca.: 7,18 m x 3,02 m x 2,8 m (L x B x Höhe über Gelände). Der Baukörper ist für die Anwendung als Schaltanlagenumhausung typgeprüft, so dass Druckfestigkeit, Feuerwiderstand, Stromtragfähigkeit der Bewehrung zertifiziert sind und den Netzverhältnissen entspricht. Der Bereich unter dem Trafo ist als Ölauffangwanne ausgebildet.
Eine Be- und Entlüftung ist in den Türen zum Transformator- und Schaltanlagenraum vorgesehen. Für Zirkulationszwecke endet die innere Trennwand zwischen den Räumen ca. 15 cm vor der Deckenunterkante. Die Tür zum MS-/NS-Schaltanlagenraum erhält ein Doppelschließsystem (VNB und DB Energie GmbH). Die Tür zum Transformatorraum erhält ein Schließsystem der DB Energie GmbH.
Die Stromtragfähigkeit der Stationsbewehrung ist nach VDE 0671 Teil 202 zu bemessen.
Die Trafostation soll folgende Komponenten aufnehmen können:

- SF6-freie, gasisolierte (GWP<1) MS-Schaltanlage mit 8x MS-Feld und 1x luftisoliertes MS-Feld

- 1x Transformator 400 kVA, hermetisch geschlossen mit Öl als Kühl- und Isolierflüssigkeit
- NS-Anlage mit NS-Leistungsschalter und NH-Abgängen
- Zählerschrank
- Fernwirkanlage und USV 24V DC-Anlage DB Energie
- Fernwirktechnik VNB (Beistellung VNB)
- HES/HPAS

Für die temporäre Strom- bzw. Notversorgung der ÜST ist eine oberirdische Einführung für Kabel in das Gebäude vorzusehen.

Die Aufstellung des Stationsgebäudes erfolgt in einer vorbereiteten Baugrube auf dem Gelände der DB AG (siehe Lageplan Anlage 3.3.2). Die Baugrube ist nach dem planrechtlich freigegebenen Lageplan einzumessen und herzustellen. Bei der Herstellung der Baugrube ist die Bodenbeschaffenheit zu beachten (siehe auch Bodengutachten Anlage 3.19). Es ist die erforderliche Bodenverdichtung herzustellen und nachzuweisen. Um die Station wird ein Traufstreifen mit einer Breite von 30 cm sowie eine Befestigung mit Betonpflastersteinen mit einem Mindestgefälle von 2 % und einer Breite von ca. 1,0 m vorgesehen. Der Bereich zur vorhandenen Fläche wird angepasst und die Zufahrt mit den Rasengittersteinen bis zur ÜST verlängert. Es wird und eine Stellfläche an der TST für Servicefahrzeug vorgesehen.

Die ÜST erhält ein Dach mit allseitigem Gefälle (Tropfkannte). Das anfallende Regenwasser wird auf dem umstehenden Gelände versickert.

5.2 Elektrotechnische Ausrüstung

Die Ausrüstung muss den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen und insbesondere nach den Anforderungen der DIN VDE 0100, DIN VDE 0101 sowie der Richtlinie 954 der DB AG geplant und errichtet werden.

5.2.1 10kV-MS-Netz DB Energie

Das eigene vorhandene MS-Netz der DB Energie GmbH in Köln wird optimiert. Beim Wegfall des „Worringer Stichs“ soll eine neue Reserveeinspeisung für den Kölner MS-Ring in der neuen ÜST realisiert werden. Die neue ÜST QKKN--ST18 wird gemäß der Zielnetzstruktur geplant. Da die Umgestaltung des „Worringer Stichs“ noch nicht komplett umgesetzt wurde, wird MS-Kabelfeld =K08 (Köln Nippes 1 (Stw NF) noch benötigt.

5.2.2 Mittelspannungsschaltanlage

Es kommt eine wartungsarme, 8-feldrige, Sf6-freie, gasisolierte MS-Schaltanlage mit einem GWP < 1 und ein luftisoliertes MS-Messfeld in Standardfarbton des Herstellers zum Einsatz.

Die Anlage enthält folgende wesentliche Komponenten (siehe auch MS-Übersichtsplan Anlage 3.3.3):

- 2 x VNB-Einspeisefeld mit je einem Lasttrennschalter mit Motorantrieb und Sprungantrieb, Zwangsverriegelung zwischen Last- und Erdungstrennschalter, Erdungstrennschalter einschalt- und kurzschlussfest, Kurzschlussanzeiger je Feld, Umschalter für Ort- und Fernsteuerung
- 1 x Übergabefeld mit einem Trenner und Leistungsschalter (LS) und Motorantrieb sowie UMZ-Schutzgerät, Zwangsverriegelung zwischen Trenner/LS- und Erdungstrennschalter, Erdungstrennschalter einschalt- und kurzschlussfest, Umschalter für Ort- und Fernsteuerung
- 1 x Messfeld luftisoliert mit Kabelaufführung, Befestigung für Strom- und Spannungswandler
- 1 x Hochführungsfeld mit einem einschalt- und kurzschlussfesten Erdungstrennschalter
- 1x MS-Kabelfeld mit einem Trenner und Leistungsschalter (LS) und Motorantrieb sowie UMZ-Schutzgerät, Zwangsverriegelung zwischen Trenner/LS- und Erdungstrennschalter, Erdungstrennschalter einschalt- und kurzschlussfest, Umschalter für Ort- und Fernsteuerung
- 2x MS-Kabelfeld mit einem Trenner und Leistungsschalter (LS) und Motorantrieb sowie Distanz-Schutzgerät, Zwangsverriegelung zwischen Trenner/LS- und Erdungstrennschalter, Erdungstrennschalter einschalt- und kurzschlussfest, Umschalter für Ort- und Fernsteuerung
- 1x Transformatorfeld mit einem Lasttrennschalter mit Sprungantrieb, Zwangsverriegelung zwischen Last- und Erdungstrennschalter, Erdungstrennschalter vor und hinter der HH-Sicherung mit gemeinsamem Sprungantrieb, einschalt- und kurzschlussfest, HH-Sicherungen mit Stiftauslösung

Die Bemessung erfolgt für die Betriebsspannung 10 kV in der Bemessungsspannung 12 kV sowie für folgende Bemessungsparameter für Schaltanlagen nach VDE 0671-200/ DIN EN 62271-200 mit der Störlichtbogenqualifikation IAC A FL 20 kA 1s:

Bemessungs-Frequenz	50/60 Hz
Bemessungs-Stehblitzstoßspannung	
Leiter gegen Erde:	75 kV
Über die Trennstrecke:	85 kV
Bemessungs-Stehwechselspannung	
gegen Erde:	28 kV
Über die Trennstrecke:	32 kV
Bemessungs-Betriebsstrom	
Sammelschiene:	630 A
Am Abgang:	630 A
Bemessungs-Stoßstrom	50 kA
Bemessungs-Kurzzeitstrom	20 kA

(Kurzschlussdauer = 1s)

Schutzart nach DIN VDE 0671 / IEC 62271

Zur Feststellung der Spannungsfreiheit werden in den MS-Felder =K01 - =K03 und =K05 - =K09 gemäß DIN VDE 0105-100 dreiphasige wartungsfreie stationär angebrachte kapazitive Spannungsprüfsysteme VDS mit permanenter Selbstüberwachung geplant. Beim Auslösen des Trafoschutzes oder einer HH-Sicherung wird der MS-Lasttrennschalter des Trafoabganges allpolig abgeschaltet.

5.2.3 Transformator

Es kommt ein verlustarmer Transformator gemäß DIN EN 50588-1 (Verlustklasse $A_k \leq 3250$ W, $AA_0 \leq 387$W, L_{wA} $AA_0 \leq 49$ dB) in Hermetikausführung mit Öl als Kühl- und Isolierflüssigkeit mit einer Nennspannung von 10/0,4 kV und einer Leistung von 400 kVA in Schaltung Dyn5 $U_k = 4\%$ zum Einsatz. Der niederspannungsseitige Sternpunkt wird geerdet, damit das Niederspannungsnetz als TN-C – System betrieben werden kann.

Die MS- und NS-Kabelanschlüsse am Transformator müssen alle berührungssicher abgedeckt werden. Der Transformatorschutz wird durch HH-Sicherungen im Transformatorabgangsfeld der MS-Schaltanlage realisiert. Der Transformator ist mit einem Trafovollschutzgerät „Relaistyp 2“ gemäß DIN EN 50215-3 (VDE 0532-216-3) auszurüsten, welches bei Überschreitung der eingestellten Schwellwerte den jeweils zugeordneten MS-Lasttrennschalter auslöst. Das Überschreiten der Schwellwerte für die Kategorien Gas, Druck und Temperatur (T1, T2) wird jeweils pro Kategorie durch Melderelais mit LED-Anzeigen, welche in der NSHV montiert sind, angezeigt. Zum Schutz gegen Berührung ist vor dem Transformator eine Absperrleiste anzubringen.

5.2.4 Niederspannungsanlage

Es kommt eine Innenraumschaltanlage als Schaltgerätekombination mit Bauartnachweis nach DIN EN 61439-1 in Schrankbauform, in der Schutzklasse I im Standardfarbton des Herstellers, Netzform 3 ~ PEN/ PE 50 Hz, 400/ 230 V, Bemessungsstrom der Schaltgerätekombination I_{nA}=1000 A zum Einsatz. Die Schaltanlage wird komplett zusammengebaut und anschlussfertig verdrahtet geliefert und besteht aus (siehe NS-Übersichtsplan Anlage 3.3.4 Blatt 1):

- einem Einspeisefeld N01 mit einem Kompaktleistungsschalter (In = 630 A, Kurzschlussauslöser (I>>), Überstromauslöser (I>), Arbeitsstromauslöser 24 V DC), digitalem Multifunktionsmessgerät (U, I, S, P, Q, cos phi, f) mit Speicherung aller ¼-Stundenwerte für 1 Jahr und Schnittstelle zum Datenauslesen mit PC/ Notebook, einen Abgang NH00, Kombiableiter, Schutzpegel $\underline{\geq}$ 1,5 sowie 1 Abgang D01 (Synchronisierung NEA). Die UV-Eigenbedarf wird

über den NH-Leisten im Feld montiert und enthält eine D02-Eingangsicherung, zwei RCD 40 A/ 0,03 A sowie insgesamt 10 Leitungsschutzschalter.

- einem Feld N02 mit 1 Abgang NH3 (NEA), 4 Abgängen NH2 (davon 3x Reserve) sowie 2x Abgang NH00 als Reserve

Der eingesetzte Auslöser wird gemäß der Ausführungsplanung so ausgewählt, dass der eingesetzte Transformator sicher betrieben werden kann. Die Verbindung Transformator - Niederspannungsschaltanlage wird mit Einleiterkabeln in erd- und kurzschlusssicherer Verlegung realisiert.

Die Steuerung (Mitnahmeschaltung) ist so aufzubauen, dass bei Ausschalten oder Auslösung des MS-Lasttrennschalters im Transformatorabgangsfeld gleichzeitig der zugeordnete 0,4 kV-Leistungsschalter ausschaltet und erst eingeschaltet werden kann, wenn der MS-Lasttrennschalter eingeschaltet ist.

Bei Überschreitung der Grenzwerte für Druck oder bei Ölverlust und bei Gasbildung muss der MS-Lasttrennschalter im Transformatorabgangsfeld und der zugeordnete 0,4 kV-Leistungsschalter gleichzeitig auslösen. Bei Transformatorübertemperatur muss der Niederspannungsleistungsschalter auslösen.

Zur Anbringung einer Erdungsgarnitur sind Kugelbolzen auf der Sammelschiene vor dem Leistungsschalter zu montieren. Für Servicezwecke wird die Station mit Beleuchtung und Schutzkontaktsteckdosen 230 V AC ausgerüstet.

5.2.5 NS- Anschlüsse

Von der neuen ÜST QKKN—ST18 wird die vorhandene NS-Anlage der QKKN--ST04 über neu zu verlegende NS-Kabel eingespeist, um weitere Versorgung der Verbraucher in diesem Bereich zu sichern. Die bestehenden und in Betrieb befindlichen Abgänge bleiben in der NS-Anlage der QKKN--ST04 angeschlossen (siehe Anlage 3.16). Es wird lediglich der Auslöser des vorhandenen NS-Leistungsschalters deaktiviert.

Die Selektivität aller NS-Abgänge mit nachgeordneten Schutzeinrichtungen ist in der Ausführungsplanung nachzuweisen und ggf. anzupassen.

5.2.6 Fernwirk- und Hilfsspannungsanlage

Die Station entspricht nach der Richtlinie 954.9106 einer ÜST sowie einer TST im eigenen MS-Ringnetz DB Energie und wird mit einer Fernwirkanlage, Versorgung mit 24V DC, ausgerüstet.

Gemäß TAB/TAR VNB muss ab 630kVA-Leistung eine Fernwirkanlage mit USV in der ÜST vorgesehen werden. Diese wird seitens VNB beigestellt. Die Montage und Anbindung erfolgen

nach VNB-Vorgaben. Die 230 V AC-Versorgung erfolgt aus dem Eigenbedarfsverteiler der NS-Anlage.

Folgende Schaltgeräte werden ferngesteuert sowie Meldungen an die ZES Köln übertragen:

Feld	BEM-Nr.	Meldung	Befehl	Langtext	Betriebsmittel

=K03: Übergabe

L000	DOB	Leistungsschalter Q0
L000	DOM	Leistungsschalter Q0
L091	DOM	Leitungstrenner Q91
L081	DOM	Erdungstrenner Q81
LR69	EIM	Schutz gestört
LR26	EIM	LS Schutzauslösung

=K06: QKKB--ST07 (Köln Maybachstraße)

L000	DOB	Leistungsschalter Q0
L000	DOM	Leistungsschalter Q0
L091	DOM	Leitungstrenner Q91
L081	DOM	Erdungstrenner Q81
LR69	EIM	Schutz gestört
LR26	EIM	LS Schutzauslösung

=K07: QKKN--ST16 (Köln Nippes 5 (Brm))

L000	DOB	Leistungsschalter Q0
L000	DOM	Leistungsschalter Q0
L091	DOM	Leitungstrenner Q91
L081	DOM	Erdungstrenner Q81
LR69	EIM	Schutz gestört
LR26	EIM	LS Schutzauslösung

=K08: QKKN--ST02 (Köln Nippes 1 (Stw NF))

L000	DOB	Leistungsschalter Q0
L000	DOM	Leistungsschalter Q0
L091	DOM	Leitungstrenner Q91
L081	DOM	Erdungstrenner Q81
LR69	EIM	Schutz gestört
LR26	EIM	LS Schutzauslösung

=K09: Trafo 01

L061	DOM	Lasttrennschalter Q61
L081	DOM	Erdungstrenner Q81
L081	DOM	Erdungstrenner Q82
LX07	EIM	HH-Sicherung ausgelöst
LR23	EIM	Trafoschutz Warnung
LR24	EIM	Trafoschutz Auslösung

=NS01: Niederspannung 1

L000	DOB	Leistungsschalter Q0
NR02	EIM	LS-Schutzauslösung
NX02	EIM	400 V NS fehlt Multimessgerät

Allgemein:

LW08	EIM	Nahsteuerung Fern-/Ortschalter
LW09	EIM	Anlage besetzt
LX03	EIM	Automatenfall HS-Anlage
LX04	EIM	Automatenfall FWG Fernwirkgerät
LX08	EIM	Meldespannung fehlt Fernwirkgerät
LX09	EIM	Steuerspannung fehlt Fernwirkgerät
LA06	EIM	Isoliergas fehlt HS-Anlage
LA07	EIM	Isoliergas Störung HS-Anlage
LN12	EIM	USV1 Batteriebetrieb Ladegleichrichter
LN13	EIM	USV1 Allgemeine Störung Ladegleichrichter

Die Befehls- und Meldeliste sind gemäß BEM-Tabelle und nach Rücksprache mit dem Betreiber in der Ausführungsplanung zu ergänzen und abzustimmen.

Die Anbindung erfolgt an die Zes Köln über eine Standleitung**.** Die Umverlegung des neuen Tk-Anschlusses wird bei DB KT beantragt. Die Kommunikation zur Leitstelle erfolgt mittels Protokoll IEC 60870-5-101/104 (Spezifikation DB En ZES). Das Dimensionieren der Stationsleittechnik erfolgt nach Richtlinie 954.9106.

Für die Versorgung der Steuer-, Fernwirk- und Meldeeinrichtungen sowie der Schalterantriebe wird eine Hilfsspannung von 24 V DC vorgesehen. Die Anlage wird so bemessen, dass nach Netzausfall (Ausfall einer ungesicherten Hilfsspannung) eine Überbrückungszeit von 8 h gewährleistet wird.

Für die Steuerung der Motorantriebe muss folgende Bedingung pro Antrieb erfüllt sein:

Schalter EIN:	nach Netzausfall Schalten AUS-EIN-AUS
	nach 8 Stunden Schalten EIN-AUS-EIN
Schalter AUS:	nach Netzausfall Schalten EIN-AUS-EIN
	nach 8 Stunden Schalten AUS-EIN-AUS.

Die Dimensionierung der Hilfsspannungsanlage erfolgt nach Richtlinie 954.9106. Entsprechend der Alterung der Akkumulatoren sind diese auf 125 Prozent der Anfangskapazität auszulegen. Bei der Dimensionierung der Hilfsspannungsanlage ist Richtlinie 954.9106 und der Leistungsbedarf der Abnehmer zu beachten (siehe Anlage 3.3.4.2).

5.2.7 Zählung/ Messung

In der ÜST wird eine MS-Messung nach TAB VNB vorgesehen. Der Einbau aller Komponenten der Messeinrichtung erfolgt durch den Messstellenbetreiber und muss bei diesem beantragt werden.

Der Zählerschrank ist entsprechend den Technischen Anschlussbedingungen des VNB auszuführen. Für die Übertragung der Messwerte zum VNB wird ein GSM-Modem vorgesehen. Für Servicezwecke wird neben dem Zählerschrank eine zweipolige Steckdose 230 V AC mit Schutzkontakt installiert.

Die Energiemessung der Verbraucher erfolgt nach TAB DB Energie niederspannungsseitig und aufgeteilt nach Nutzergruppen gemäß TI07 Rev. B. Im NS-Verteiler des Kunden ist bereits ein Zähler vorhanden.

5.2.8 Erdung

In der Station ist eine Sammelschiene zu installieren, die sowohl die Funktion der HES als auch HPAS übernimmt (HES/HPAS). Der Sternpunkt des Transformators wird an die PEN-Schiene der NSHV angeschlossen. Die PE-Schiene der NSHV wird mit der HES/HPAS verbunden.

Die HES/HPAS in der neuen ÜST wird zweifach nach Bahnrichtlinie Modul 954.0107 geerdet. Als Erdungsleitungen werden 2x (N)A(ST)YY-O 1x110 RM in die vorhandene Kabelschutzrohrtrasse verlegt und mit dem bahnzugelassenen Anschlussverfahren AR 60d an die Gleise S-Bahn Gleis Neuß und Pz-Gleis Hbf - Köln angeschlossen (siehe Anlage 3.3.2 Lageplan). Die Anschlussstellen werden mit der Abdeckung gemäß Zeichnung Nr. 2 Ebh 165 gekennzeichnet.

Es ist neben der Station ein zweifach Ringerder laut Herstellerangaben und TM EEA 2017-05 DB Energie sowie nach der VDE 0101-2 als Ring- und Potenzialsteuererder zu verlegen. Die Ringerder sind unterhalb der Ausgleichsschicht jeweils erdfühlig zu verlegen und außerhalb des Gebäudes mit Abstandshaltern zu verbinden. Es ist ein Tiefenerder mit einem Revisionsschacht am Stationskörper einzubringen und mit der HES/HPAS zu verbinden.

Alle leitfähigen Anlagenteile in der Trafostation, die im Fehlerfall eine gefährliche Berührungsspannung annehmen können, sind mit der HES/HPAS zu verbinden (siehe Anlage 3.3.5). Der Gesamterdungswiderstand soll 2 Ohm nicht übersteigen. Die Überprüfung der erforderlichen Gleisvermaschung ist in der Ausführungsplanung durchzuführen und nachzuweisen.

Nach der Errichtung ist die Funktionsfähigkeit der Erdungsanlage durch Messung nachzuweisen und zu dokumentieren.

Die Kabelschirme der VNB-Mittelspannungskabel in den Feldern =K01 und =K02 sind feldweise isoliert aufzulegen und mit dem beschrifteten Potenzialtrennschalter zu verbinden. Bei Instandhaltungsarbeiten an der MS-Schaltanlage werden die VNB-MS-Kabelschirme über einen isoliert aufgebauten und beschrifteten NH-Lasttrennschalter mit der HES/HPAS verbunden.

Die Kabelschirme der DB-Energie-MS-Kabel in den Feldern =K06, =K07 und =K08 sind

sind feldweise isoliert aufzulegen und mit dem isoliert aufgebauten und beschrifteten NH-Lasttrennschalter zu verbinden, welcher mit der HES/HPAS verbunden werden kann.

5.2.9 Kabelverlegung und Kabeltiefbau

Die vorhandenen MS-Kabel werden umgeschwenkt bzw. verlängert sowie ein neues NS-Kabel zur neuen ÜST verlegt. Vor der neuen ÜST wird ein neuer Kabeleinführungsschacht (KAS 1 Gr. VII) errichtet. Von hier aus wird eine neue Schutzrohrtrasse (8x DN160 davon 1x Reserve, 2x VNB-MS-Kabel) bis zum neuen KAS 2 Gr. IX, welcher als Ersatz für den vorhandenen Kabelschacht errichtet wird, vorgesehen. Die Mindestüberdeckung zwischen Geländeoberkante und Oberkante Schutzrohr beträgt dabei 0,8 m. Ober- und unterhalb der Rohre muss eine Bettungszone (ca. 20 cm) aus steinfreiem Sand geschaffen werden. Ca. 40 cm oberhalb des Rohrscheitels ist ein entsprechendes Trassenwarnband zu verlegen.

Ausgehend vom neuen KAS (2) verlaufen die Kabel weiter in der bestehenden Trasse in östliche Richtung. Da die Kabelverlegung zum Teil in vorhandenen Trassen und Schächten erfolgt, wird eine Nutzbarkeitsprüfung (Platzreserve und Durchgängigkeit) der vorhandenen baulichen Anlagen durchgeführt.

Als Kabelschächte kommen mit DB-Freigabe ausgestattete Stahlbetonfertigschächte zum Einsatz. Die Gründung soll entsprechend der Vorgaben der Herstellerfirma frost-frei erfolgen. Die Kabelschächte sind im Regelverbau nach DIN 4142 mit einem Überstand von 10 cm zur GOK zu errichten. Im Anschluss an die Errichtung der Schächte sind die Kabelschutzrohre fachgerecht einzubinden.

Eventuell im Baubereich vorhandene Kabel müssen umverlegt werden. Das Verlegen der VNB-MS-Einspeisekabel erfolgt durch den VNB. Die Schutzrohrtrasse (3x DN160 davon 1x Reserve) von KAS 2 bis KAS 4 wird bauseits für die VNB-MS-Einspeisungskabel auf dem DB-Grundstück errichtet. In der gemeinsamen Rohrtrasse von KAS 2 bis KAS 1 werden zwei Leerrohre DN 160 für VNB-MS-Kabel vorgesehen.

Die Kabelverlegung ist entsprechend den gültigen Vorschriften der DB AG sowie der Richtlinie 859.2101/859.2102 zu verlegen. Die Kabellegung erfolgt in Erde in erforderlicher Tiefe, mindestens 0,8 m. Erdverlegte Kabel sind mit Kabelwarnband zu kennzeichnen. Die Einhaltung des Biegeradius der Kabel nach DIN VDE 0298 und DIN VDE 0100-520 ist zu beachten.

Unterirdisch verlegte Kabel sind in regelmäßigen Abständen (5 m bis 10 m) mit einem dauerhaft lesbaren Kennzeichnungsband (mit Angabe Eigentümer, Funktion und Start/Ziel und Kabelnummer), Farbe gemäß Richtlinie 954.0102 zu kennzeichnen. In Rohrtrassen erfolgt die Kennzeichnung an den zugänglichen Stellen.

5.2.10 Stationszubehör

Zur Bedienung und Wartung der Schaltanlage sowie zur Ausstattung der ÜST ist ein Zubehörsortiment mit folgenden Bestandteilen zu liefern:

- Erdungsgarnitur für die Niederspannungsschaltanlage mit durchgehend gleichem Leiterquerschnitt inkl. Wandhalterung, Querschnitt mindestens 95 mm² Cu bzw. gemäß auftretendem Kurzschlussstrom
- Stationspult
- NH/HH-Reserve-Sicherungseinsätze (1 Satz je vorhandenem Nennwert) inkl. Wandhalterung
- Feldschlüssel, Betätigungshebel für Leistungsschalter, Last- und Erdungstrennschalter
- LED-Handleuchte mit Notlichtfunktion und aufladbarem Akku sowie vollautomatischem Ladegerät
- Warn- und Hinweisschilder (1x 5 Sicherheitsregeln, 1x Anleitung zur Ersten Hilfe, 3x Nicht Schalten, 2x Türschilder „Hochspannung Lebensgefahr“, 1x Notruftafel)
- Übersichtspläne (revidierte MS-, NS- und Erdungspläne) ausgehängt.

Die Aushänge und Beschilderungen erfolgen gemäß der Technischen Mitteilung 2014-02 der DB Energie GmbH.

5.2.11 Rückbau

Vor der Demontage muss sichergestellt sein, dass die alten MS- und NS-Anlagen außer Betrieb sind und die Freigabe des Anlagenverantwortlichen vorliegt. Alle erforderlichen Ab- und Umschaltungen müssen in Abstimmung mit DB Energie GmbH und den Kunden erfolgen.

Folgende Ausrüstung der vorhandenen QKKN--ST04 wird aus dem Gebäudekeller zurückgebaut (siehe auch Anlage 3.16):

- 7 MS-Felder
- 1x Öltrafo 400kVA
- Fernwirkanlage/Schutzschrank/Zählerschrank

Die Räume sind an den Gebäudeeigentümer DB InfraGO AG besenrein zu übergeben. Die vermarktungsfähigen Wertstoffe werden durch den AG verwertet. Alle anderen anfallenden Stoffe, welche nicht weiter nach KrWG verwertbar sind, sind durch den AN fachgerecht gegen Nachweis zu entsorgen.

5.3 Bautechnologischer Ablauf

Der Bauablauf ist so zu gestalten, dass die Unterbrechung der Versorgung der angeschlossenen Verbraucher minimiert wird. Alle erforderlichen Ab- und Umschaltungen müssen in Abstimmung mit der DB Energie GmbH und den Abnehmern erfolgen. Es werden folgende

Schritte nach Herstellung der Funktionsfähigkeit (Fertigstellung der Hauptleistungen von Bau und Ausrüstung) und nach Vorliegen der Zustimmung zur Inbetriebnahme durchgeführt:

- Lieferung und Aufstellung der neuen TST QKKN--ST18
- Erstellung der MS-/NS-Kabeltrasse
- Erstellung der VNB-MS-Einspeisung und Inbetriebnahme der MS-Einspeisung (im Leistungsumfang VNB)
- Verlängerung der MS-Kabel bis zur neuen ÜST
- Inbetriebnahme MS-Kabel
- Inbetriebnahme der neuen ÜST QKKN--ST18
- Lieferung und Neuverlegung der NS-Kabel
- Inbetriebnahme der NS-Kabel
- Stromversorgung über die neuen Anlagen
- Außerbetriebnahme und Rückbau der Ausrüstung TST QKKN--ST04
- Übergabe der Betriebsräume an DB InfraGO

Alle erforderlichen Umlegungsarbeiten im Mittelspannungsbereich werden durch entsprechende DB-Energie-Netzumschaltungen durchgeführt.
Die Baudurchführung erfolgt zum Teil im Gleisbereich. Aus diesem Grund sind die Arbeiten frühzeitig mit dem zuständigen Baubetriebsplaner abzustimmen.
Im Rahmen der Ausführungsplanung ist der Bauablauf mit allen Beteiligten nochmals abzustimmen und zu konkretisieren.

6 Baustelleneinrichtung

Für die Einrichtung der Baustelle wird durch den Auftraggeber eine Fläche zur Verfügung gestellt. Flächen außerhalb der festgelegten Bereiche dürfen weder befahren noch zum Lagern von Baustoffen oder andersartig genutzt werden.
Die Baustromversorgung und ein eventuell notwendiger Bauwasseranschluss sind Angelegenheit des Auftragnehmers. Die Kosten hierfür sind vom Auftragnehmer zu tragen und in das Angebot einzurechnen. Gleiches gilt auch für andere Bedarfsmittel.
Bei der Durchführung aller Bauarbeiten ist das „Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverschmutzung, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge“ (Bundesimmissionsschutzgesetz) in der aktuellen Fassung zu berücksichtigen. Lärmschutzmaßnahmen gelten als Nebenleistungen und sind mit den Preisen des Angebotes abgegolten.

7 Ausführungsplanung und Dokumentation

Gemäß Terminplan des Vertrages ist eine Ausführungsplanung Elektrotechnik (AP) gemäß aktueller Verwaltungsvorschrift BAU-STE und der EIGV des Eisenbahn-Bundesamtes und eine AP für den baulichen Teil zu erstellen und der DB Energie GmbH in 4 Originalen vorzulegen. Die AP-Elektrotechnik enthält mindestens folgende Pläne und Nachweise:

- Erläuterungsbericht
- Gebäudeansichten
- Übersichtsplan MS- und NS-Schaltanlage
- Nachweis der Kurzschlussfestigkeit
- Nachweis der Selektivität (rechnerisch / zeichnerisch)
- rechnerischer Nachweis der Wirksamkeit der Schutzmaßnahme durch Abschaltung an der im Netz ungünstigsten Stelle inkl. der nachgeordneten NS-Anlagen
- Lageplan
- Stromlaufplan
- Erdungsplan
- Kabellageplan
- technische Daten der eingesetzten Bauteile
- Beleuchtungsberechnung als Nachweis der Beleuchtungsstärke
- rechnerischer / tabellarischer Nachweis der geforderten Batteriekapazität der USV-Anlage
- rechnerischer Nachweis der Be- und Entlüftung für den Transformatorraum
- Planverzeichnis mit bauaufsichtlicher Sammelfreigabe nach aktueller Bau-STE
- Liste mit der für die Planung und Ausführung maßgeblichen Vorschriften des Regelwerkes der DB AG, der DB Energie GmbH, Regeln der Technik, DIN, DIN-VDE, EN, IEC, Gesetze, Verordnungen
- Nachweis der Druckfestigkeit des Baukörpers bezogen auf das Fabrikat der MS-Anlage
- Nachweis der Kurzschlussfestigkeit der MS- und NS-Anlage mit Gegenüberstellung Netzdaten und Anlagedaten an definierten Fehlerstellen
- Planprüfbericht von einem beim EBA zugelassenen Planprüfer
- Kabelliste
- geprüfte und freigegebene Standsicherheitsnachweise.

Bei der Ausführungsplanung sind die erforderlichen Zwischenzustände und Maßnahmen zur Betriebsführung und Kundenversorgung darzustellen.
Nach erfolgter Planprüfung, BVB-Freigabe und Genehmigung zur Ausführung hat die Gleichstellung zu erfolgen. Es sind 5 gleichgestellte Exemplare in Papier zu erstellen, jeweils 1x

gestempelt mit "1. Bauplan", "2. Bauplan", "Abnahmeprüfplan“, "BVB“ und "BÜ“ und zu übergeben.

Weiterhin ist eine Ausführungsplanung für den Hoch- und Tiefbau des Gebäudes, Außenanlagen, Stützkonstruktionen und Kabel nach VV Bau des Eisenbahnbundesamtes zu erstellen. Die AP BAU enthält mindestens folgende Pläne und Nachweise:

- Erläuterungsbericht
- Planverzeichnis
- Lagepläne Hoch- und Tiefbau
- Gebäudeansichten und -schnitte
- durch einen beim EBA zugelassenen PSV für konstruktiven Ingenieurbau geprüfte und freigegebene Standsicherheitsnachweise für die Station
- technische Daten, Zertifizierungen und Konformitätsnachweise der eingesetzten Bauteile
- Liste mit der für die Planung und Ausführung maßgeblichen Vorschriften des Regelwerkes der DB AG, der DB Energie GmbH, Regeln der Technik, DIN, DIN-VDE, EN, IEC, Gesetze, Verordnungen
- Prüfbericht von einem beim EBA zugelassenen Prüfsachverständigen für konstruktiven Ingenieurbau

Die Unterlagen der Ausführungsplanung sind der DB Energie GmbH in Papier (Bauplan 1, 2 und 3) sowie 1x digital und durch einen beim Eisenbahnbundesamt zugelassenen PSV geprüft, vorzulegen. Nach erfolgter BVB-Freigabe und Genehmigung zur Ausführung hat die Gleichstellung zu erfolgen und ist in 4-facher Ausführung zu übergeben.

Die Erstellung der Revisionsunterlagen muss nach Sicherheitsmanagementsystem Verfahrensanweisung 05 - Technische Dokumentation (SMS-VA 05) mit Anlagenbeschreibung, Ersatzteillisten, Prüfberichte, Messprotokolle etc. in 3-facher Ausfertigung jeweils in Ordnern mit Inhaltsverzeichnis und in digitaler Form (Formate: *.doc, *.pdf, *.dwg) erfolgen. Diese sind spätestens 8 Wochen vor der VOB-Abnahme zu übergeben. Dazu gehört die Erstellung und Lieferung einer Anlagendokumentation nach Richtlinie 954, bestehend aus Messprotokollen gemäß DIN VDE 0105 und DIN VDE 0100:

- Bauartnachweis nach DIN EN 61439-2 (NS-Schaltanlage)
- Typprüfnachweise laut VDE 0671 Teil 200 mit Zusatzbedingung nach g) und gültiger PEHLA-Richtlinie Nr. 4 und Zusatzbedingung h) (MS-Schaltanlage)
- Stücknachweis bei Anlagen gemäß DIN EN 61439-1
- Herstellererklärung zur DGUV Vorschrift 3

- EMV- Messprotokoll (Nachweise zur Einhaltung der Grenzwerte)
- EG-Konformitätserklärung (Normenkonformität)
- Bedienungsanweisungen und Wartungsanweisungen aller Einbaukomponenten und Betriebsmittel
- Anlagenbeschreibung und Betriebsanleitung der Mittelspannungsschaltanlage
- Anlagenbeschreibung des Transformators
- Lageplan mit eingemessenem Gebäude
- Kabellageplan eingemessen
- Übersichtsplan MS- und NS-Anlage
- Stromlaufplan
- Klemmleistenplan
- Stückliste
- innerer Erdungsplan des Gebäudes
- Erdungsplan außen eingemessen
- Rücknahmeverpflichtung und Entsorgungskonzept
- Erdungs-, Schalt-, Kabellage- und Grundrisspläne in digitalisierter Form auf Datenträger im Format *.dwg oder *.dxf und in *.pdf sowie 3-fach in Papierform
- Schaltbild der MS- und NS-Anlage ausgehängt in laminierter Form
- Erdungsplan der Anlage ausgehängt in laminierter Form
- Selektivitätsnachweis
- messtechnischer Nachweis der Wirksamkeit der Schutzmaßnahme durch Abschaltung an der im Netz ungünstigsten Stelle inkl. der nachgeordneten NS-Anlagen
- Messprotokolle und Prüfnachweise für elektrische Anlagen bis 1000 V / über 1 kV
- Messprotokoll der Erdungsanlage
- Verzeichnis der elektrischen Betriebsmittel
- Errichterbescheinigung

8 Abnahme der Anlagen

Nach dem Ende der Arbeiten ist von dem Auftragnehmer im Benehmen mit dem Auftraggeber die bautechnische und elektrotechnische VOB Abnahme durchzuführen. Hierbei sind die nach VDE vorgeschriebenen Messungen vom Auftragnehmer durchzuführen und Messprotokolle gemäß der Richtlinie 954 zu erstellen.

Folgende Nachweise/Bescheinigungen sind spätestens bei der Abnahme vorzulegen:

- Errichterbestätigung
- Ausführung nach anerkannten Regeln der Technik und elektrotechnischen Normen
- Ausführung nach bauaufsichtlich geprüften Unterlagen

- Prüfungsnachweis bis 1000 V (Vordruck 954.0102V01)
- Messprotokoll bis 1000 V (Vordruck 954.0102V02)
- Prüfungsnachweis über 1000 V (Vordruck 954.0102V04).
- Typprüfbescheinigung bzw. Bauartnachweis für die eingebauten Schaltanlagen
- Nachweis der thermischen und dynamischen Kurzschlussfestigkeit
- Einhaltung der EMV-Bestimmungen
- Einhaltung der Grenzwerte nach BImSchG

Bei einer Teilinbetriebnahme bereits vor der Abnahme sind folgende Nachweise/ Bescheinigungen vorzulegen:

- Ausführung nach anerkannten Regeln der Technik und elektrotechnischen Normen
- Prüfungsnachweis bis 1000 V (Vordruck 954.0102V01)
- Messprotokoll bis 1000 V (Vordruck 954.0102V02)
- Prüfungsnachweis über 1000 V (Vordruck 954.0102V04).

Das Instandhaltungspersonal ist von dem Auftragnehmer in die Bedienung der Anlage zu unterweisen.

9 Abkürzungen

Betra	Betriebs- und Bauanweisungen
Bf	Bahnhof
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
DOB	Doppelbefehl
DOM	Doppelmeldung
BVB	Bauvorlageberechtigter
EBA	Eisenbahn Bundesamt
EIGV	Eisenbahn-Inbetriebnahmegenehmigungsverordnung
EMV	elektromagnetische Verträglichkeit
GB	Geschäftsbereich
FWA	Fernwirkanlage
Hbf	Hauptbahnhof
HES	Haupterdungsschiene
HH-Sicherung	Hochspannungshochleistungssicherung
HPAS	Hauptpotenzialausgleichschiene
HV	Hauptverteiler
I_{nA}	Bemessungsstrom einer Schaltgerätekombination
LV	Leistungsverzeichnis
MS	Mittelspannung
NH-Sicherung	Niederspannungshochleistungssicherung
NS	Niederspannung
NSHV	Niederspannunghauptverteilung

PE	Schutzleiter
PEN	PEN-Leiter
TAB	Technische Anschlussbedingungen
TI 07	Technische Information 07 zur Eigentumsabgrenzung
Trafo	Transformator
TSK	Typgeprüfte Schaltgerätekombination
TST	Transformatorstation
ÜST	Übergabetrafostation
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
VDE	Verband Deutscher Elektrotechniker e. V. (im Zusammenhang mit DIN)
VDS	Voltage Detecting System
VNB	Verteilnetzbetreiber
VOB	Vergabe- und Vertragsordnung Bau
ZAS	Zähleranschlusssäule

10 Verzeichnis der verwendeten Vorschriften und Richtlinien

Die Planung und Ausführung der Baumaßnahme erfolgen nach den entsprechenden Normen, Richtlinien, Gesetzen und Verordnungen, Unfallverhütungsvorschriften und Regelwerken der DB AG und den technischen Unterlagen der DB Energie GmbH.

DIN VDE-Bestimmungen und Normen mit VDE- Klassifikation

• DIN VDE 0100	Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V
• DIN VDE 0101	Starkstromanlagen mit Nennspannungen über 1 kV
• DIN VDE 0105-100	Betrieb von elektrischen Anlagen
• DIN VDE 0298	Verwendung von Kabeln und isolierten Leitungen für Starkstromanlagen
• DIN EN 50122-1	Bahnanwendungen - Ortsfeste Anlagen - Erdung und Rückleitung
• DIN EN 60044	Messwandler (VDE 0414)
• DIN EN 60529	Schutzarten durch Gehäuse (IP Code) (VDE 0470 Teil 1)
• DIN VDE 0510	Akkumulatoren und Batterieanlagen
• DIN EN 62271	Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen (VDE 0671)
• DIN VDE 0675-6	Überspannungsschutzgeräte für Niederspannung
• DIN VDE 0681	Geräte zum Betätigen, Prüfen und Abschranken unter Spannung stehender Teile mit Nennspannungen über 1 kV
• DIN EN 61243-5	Arbeiten unter Spannung, Spannungsprüfer Teil 5, Spannungsprüfsysteme (VDE 0682 Teil 415)
• DIN EN 61230	Arbeiten unter Spannung, Ortsveränderliche Geräte zum Erden oder Erden und Kurzschließen (VDE 0683)
• DIN EN 61000	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) (VDE 0839)
• DIN EN 60446	Grund- und Sicherheitsregeln für Mensch-Maschine-Schnittstelle, Kennzeichnung von Leitern durch Farben und numerische Zeichen (VDE 0198)

- DIN EN 61439 Niederspannungsschaltgerätekombination
- DIN EN 50588-1 Mittelleistungstransformatoren 50 Hz, 5 kVA bis 40000 kVA

DIN-Normen

- DIN 18014 Fundamenterder
- DIN 4844 Sicherheitskennzeichnung
- DIN 42600 Messwandler für 50 Hz
- DIN 43455 Bildzeichen für die Betätigung von Hochspannungsschaltgeräten unter 52 kV
- DIN 43625 Hochspannungssicherungen, Nennspannung 3,6 bis 36 kV, Maße für Sicherungseinsätze
- DIN 47636 Starkstromkabel- Steckgarnituren für Außenkonus- Geräteanschlussteile, U_m bis 36 kV
- DIN 4124 Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten

VDEW / VDN- Richtlinien und Druckschriften

- VDEW Gasisolierte metallgekapselte Lasttrennschaltanlagen bis 36 kV Betriebliche Anforderungen für Projektierung, Bau und Betrieb im EVU
- VDEW Erdungen in Starkstromnetzen
- VDEW Abrechnungszählung und Datenbereitstellung (Metering Code)
- VDN Technische Richtlinie für digitale Schutzsysteme

Gesetze und Verordnungen

- KrW-/Abfg Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz
- WHG Wasserhaushaltsgesetz
- AltölV Altölverordnung
- EltBauVO Verordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen
- TRGS 518 Technische Regeln Gefahrstoffe: Elektroisolierflüssigkeiten, die mit PCDD oder PCDF verunreinigt sind
- 26. BImSchV Verordnung über elektromagnetische Felder, 26. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetz
- TA Lärm technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz

Regelwerke der DB AG

- 859.2101 Kabel, Planung von Kabeltrassen
- 836.01 Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke planen, bauen und instand halten
- 954.0102 Elektrische Energieanlagen, Anlagen planen, errichten, abnehmen
- 997.0203 Oberleitungsanlagen, Rückstromführung errichten

- 997.9116 Montageanleitung zur Herstellung von Schienenanschlüssen

Technische Unterlagen der DB Energie GmbH

- 954.9106 Elektrische Energieanlagen, Mittelspannungsanlagen und –netze
- 954.0107 Elektrische Energieanlagen, Schutzmaßnahmen
- TAB Technische Anschlussbedingungen in der jeweils aktuellen Ausgabe
- TI 07 Rev. B Verfahrensanweisung zur Eigentumsabgrenzung und Übernahme elektrischer Anlagen
- TI 08 Vorbereitung der Zählerplätze in neu errichteten Zählerschränken

Unfallverhütungsvorschriften

- DGUV 103-012 Unfallverhütungsvorschrift, Elektrotechnische Anlagen
- DGUV 77 Arbeiten im Bereich von Gleisen
- DGUV 101-024 Sicherheitsmaßnahmen bei Arbeiten im Gleisbereich von Eisenbahnen
- 132.0118 Grundsätze der Gesundheitsförderung, Arbeitsschutz und der Unfallverhütung, Arbeiten im Gleisbereich.