

# **REGIOBUS - Betriebshofneubau**

## **Mühlauer Straße 9, 09232 Hartmannsdorf**

---



---

### **Funktionale Leistungsbeschreibung Teil 4.1.4**

#### **430 – Raumluftechnische Anlagen**



**Stand: 12.05.2026**



**Neubau Regiobus  
Betriebshof Hartmannsdorf**

**Funktionale  
Leistungsbeschreibung**

**Seite: 4.1.4.440.2**

---

<b>400</b>	<b>Bauwerk - Technische Anlagen</b>
<b>440</b>	<b>Elektrische Anlagen für Starkstrom</b>

---

---

<b>Bauvorhaben:</b>	<b>REGIOBUS – Betriebshofneubau</b>
	Mühlauer Straße 9
	09232 Hartmannsdorf

---

---

<b>Bauherr:</b>	<b>REGIOBUS Mittelsachsen GmbH</b>
	Altenburger Straße 52
	09648 Mittweida

---

---

<b>Architekt:</b>	<b>MUHLER NEITZKE DUBOIS ARCHITEKTEN + INGENIEURE</b>
	Baerwaldstraße.38
	10961 Berlin
	Tel.: +49 30 - 69 486 93
	Fax: +49 30 - 69 330 10

---

---

<b>TGA-Planung:</b>	<b>Kohler Ingenieure GmbH</b>
	Invalidenstraße 65
	10557 Berlin
	Tel.: +49 30 - 5858 29 - 200
	Fax: +49 30 - 5858 29 – 299

---



Neubau Regiobus  
Betriebshof Hartmannsdorf

Funktionale  
Leistungsbeschreibung

Seite: 4.1.4.440.3

<b>400</b>	<b>Bauwerk - Technische Anlagen</b>
<b>440</b>	<b>Elektrische Anlagen für Starkstrom</b>
<hr/>	
<b>400</b>	<b>Bauwerk – Technische Anlagen</b>
<b>440</b>	<b>Elektrische Anlagen für Starkstrom</b>
<b>440.0</b>	<b>Inhaltsverzeichnis</b>
<b>440.1</b>	<b>Vorbemerkungen</b>
<b>440. 2</b>	<b>Ausführungsvorgaben</b>
440.2.1	allgemeine Vorgaben
440.2.2	Ausführungsplanung
440.2.3	Inbetriebnahme
440.2.4	elektrotechnische Vorgaben
<b>440.3</b>	<b>Beschreibung der Anlagen</b>
440.3.1	Hoch- und Mittelspannungsanlagen
440.3.2	Eigenstromversorgungsanlagen
440.3.3	Niederspannungsschaltanlagen
440.3.4	Niederspannungsinstallationsanlagen
440.3.5	Beleuchtungsanlagen
440.3.6	Blitzschutz- und Erdungsanlagen
440.3.7	Sonstiges
440.3.8	Zusammenfassung der Optionen
<b>440.4</b>	<b>Beschreibung der Anlagenteile</b>
<b>441</b>	<b>Hoch- und Mittelspannungsanlagen</b>
441.1	Trafokompaktstation
<b>442</b>	<b>Eigenstromversorgungsanlagen</b>
442.1	Batterieanlagen Sicherheitsbeleuchtung
<b>443</b>	<b>Niederspannungsschaltanlagen</b>
443.1	Niederspannungshauptverteilung
<b>444</b>	<b>Niederspannungsinstallationsanlagen</b>
444.1	Unterverteilungen
443.2	Kabel, Zu- und Steigleitungen



**Neubau Regiobus  
Betriebshof Hartmannsdorf**

**Funktionale  
Leistungsbeschreibung**

**Seite: 4.1.4.440.4**

---

<b>400</b>	<b>Bauwerk - Technische Anlagen</b>
<b>440</b>	<b>Elektrische Anlagen für Starkstrom</b>

---

444.2	Kabeltrassen, Steigtrassen und Verlegesysteme
444.3	Unterflur- Kabelkanalsystem
444.4	Leitungsinstallationen
444.5	Installationsgeräte



Neubau Regiobus  
Betriebshof Hartmannsdorf

Funktionale  
Leistungsbeschreibung

Seite: 4.1.4.440.5

---

<b>400</b>	<b>Bauwerk - Technische Anlagen</b>
<b>440</b>	<b>Elektrische Anlagen für Starkstrom</b>

---

**445            Beleuchtungsanlagen**

- 445.1        Innenbeleuchtung
- 445.2        Außenbeleuchtung
- 445.3        Rettungszeichen-/Sicherheitsleuchten

**446            Blitzschutz- und Erdungsanlagen**

- 446.1        Fangeinrichtungen, Ableitungen, Erdungsanlage
- 446.2        Überspannungsschutz

**449            Sonstiges**

- 449.1        Leerrohre
- 449.2        Brandschutz



Neubau Regiobus  
Betriebshof Hartmannsdorf

Funktionale  
Leistungsbeschreibung

Seite: 4.1.4.440.6

---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

**400 Bauwerk – Technische Anlagen**

**440 Elektrische Anlagen für Starkstrom**

**440.1 Vorbemerkungen**

Für den Inhalt der nachfolgenden Funktionalen Leistungsbeschreibung 440 – Starkstromanlagen gelten sämtliche Hinweise und Vorgaben der Funktionalen Leistungsbeschreibung 400 – Bauwerk – Technische Anlagen, Allgemein.

Die Verbindung der Funktionalen Leistungsbeschreibung 400 – Bauwerk – Technische Anlagen, Allgemein, mit der Leistungsbeschreibung 440 – Elektrische Anlagen für Starkstrom gilt generell, auch wenn nachfolgend nicht mehr im Einzelnen Bezug darauf genommen wird.

Die in dem Bauvorhaben herzustellenden Kommunikations-, sicherheits- und informationstechnischen Anlagen sind in der Funktionalen Leistungsbeschreibung 450 – Kommunikations-, sicherheits- und informationstechnische Anlagen beschrieben.

Sollten einzelne Funktionen oder Anlagenteile der elektrischen Anlagen für Starkstrom oder der Kommunikations-, sicherheits- und informationstechnischen Anlagen im Rahmen der jeweils anderen Leistung beschrieben sein oder dort hergestellt werden, so gilt hierfür die Funktionale Leistungsbeschreibung des jeweiligen Anlagenteils auch für die jeweils andere Funktionale Leistungsbeschreibung mit.

Die Leistungen der technischen Anlagen in den Außenanlagen, die nach DIN 276 zur Kostengruppe 500 zählen, jedoch nach der Schnittstellendefinition des Bauvorhabens durch die Gewerke der technischen Gebäudeausrüstung auszuführen sind, sind in den jeweils dem Gewerk zugeordneten Funktionalen Leistungsbeschreibungen der gebäudetechnischen Anlagen mit ausgeschrieben.

Bei der Kostenzusammenstellung werden die Kosten der technischen Anlagen in den Außenanlagen nicht separat in der Kostengruppe 500 abgefragt oder als weiterer Teil der Funktionalen Leistungsbeschreibung ausgeschrieben. Die Kosten der technischen Anlagen in den Außenanlagen sind der Kostengruppe 440 als zweite Summe separat auszuweisen.

Die Anlagen der Gebäudeautomation für die elektrotechnischen Anlagen, die nach DIN 276 zur Kostengruppe 480 – Gebäude- und Anlagenautomation zählen, sind ebenfalls in der Funktionalen Leistungsbeschreibung 440 – Elektrische Anlagen für Starkstrom beschrieben.



---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

## **410.2 Ausführungsvorgaben**

### **440.2.1 Allgemeine Vorgaben**

Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung ist die Versorgung des Betriebshofes mit starkstromtechnischen Anlagen.

Sämtliche Dimensionierungsdaten sind so aufeinander abzustimmen, dass das gesamte Anlagenkonzept in Verbindung mit der Sanitär-, Raumluft-, Kälte-, Starkstrom-, Förder- und Gebäudeautomation voll funktionsfähig ist. Die kompletten Unterlagen des Gewerkes Fernmelde- und informationstechnische Anlagen sind besonders zu berücksichtigen.

Sämtliche elektrotechnischen Anlagen, Bauteile, Kabelnetze und Systeme sind zur Schaffung einer angemessenen Flexibilität des Bauvorhabens mit einer Reserve von mindestens 10 % (wenn nicht anders in den einzelnen Kapiteln detailliert angegeben) zu überdimensionieren und herzustellen.

Alle auszuführenden Anlagen, Geräte und Installationen umfassen die vollständige, fachgerechte, betriebsfertige Montage und Funktion einschließlich Lieferung in der geforderten Qualität sowie aller sich mit der Ausführung zwangsläufig ergebenden Nebenarbeiten im Sinne der kompletten ordnungsgemäßen Fertigstellung der Anlagen und Installationen. Für die angebotene Leistung übernimmt der Bieter die Verpflichtung der Vollständigkeit. Nachforderungen wegen mangelnder Kenntnis des Auftragsumfangs werden hiermit ausgeschlossen.

Der Leistungsbereich dieser Maßnahme schließt folgende Leistungen ein:

- Betonstation Begehbar
- Mittelspannungsschaltanlage–Kundenstation mit Anbindung an die Mittelspannungsschaltanlage,
- MS-Trafos mit Zuleitungen,
- Niederspannungshauptverteilung / Zählerverteilung
- die Unterverteilungen,
- die Zuleitungen von der Niederspannungshauptverteilung und Zählerverteilung zu den Unterverteilungen sowie zu den haustechnischen Anlagen,
- eine Sicherheitsbeleuchtungsanlage entsprechend den behördlichen Auflagen,
- den Brüstungskanal mit Einbauteilen im Bürobereich
- Unterflurkanal-/Leerrohrsysteme im Fußboden mit Bodentanks,



Neubau Regiobus  
Betriebshof Hartmannsdorf

Funktionale  
Leistungsbeschreibung

Seite: 4.1.4.440.8

---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

- die komplette Elektroinstallation einschl. aller zum einwandfreien Betrieb benötigten Anlagenteile und systembedingtem Zubehör der allgemeinen Bereiche sowie der Sicherheitseinrichtungen,
- die Beleuchtungskörper
- alle Auflagen aus dem Bauschein, Brandschutzgutachten und behördlichen oder abnahmepflichtigen Einrichtungen (VdS, Feuerwehr, usw.),
- Blitzschutzanlage der Klasse 2

Weiterhin sind durch den Bieter/Auftragnehmer alle benötigten Hausanschluss-Einführungen, Kabel-Ringabdichtungen, Leerrohrtrassen bis zum Übergabepunkt usw., die sich unter anderem aus den Abstimmungsgesprächen mit den Versorgern ergeben, zu liefern, zu montieren und betriebsfertig anzuschließen.

Die Elektroinstallation für folgende haustechnische Anlagen wie:

- Heizungstechnik
- Lüftungstechnik
- Sanitärtechnik
- Kältetechnik
- RWA (außer Verkabelung)
- Sonnenschutzanlage (außer Verkabelung und Schaltelemente)

sind nicht Bestandteil dieser Maßnahme. Sie gehören zu den jeweiligen Gewerken. Lediglich die Zuleitungen zu den Schaltschränken der haustechnischen Einrichtungen werden im Gewerk Elektrotechnik installiert und beidseitig betriebsfertig angeschlossen. Die technischen Anbindungen sind mit den entsprechenden Gewerken abzustimmen.

Baubezogene Einrichtungen wie Rolltore, Lichtkuppeln, Sonnenschutzanlage, RWA-Anlagen, RST-Türen o. ä. sind nicht Bestandteil des Gewerkes Elektrotechnik. Lediglich die Zuleitungen zu diesen Einrichtungen und bei Bedarf die Abhängigkeitsschaltungen nach Vorgabe von Klemmenplänen der mit der Lieferung und Montage beauftragten Firmen werden im Rahmen des Gewerkes Elektrotechnik realisiert. Die elektrischen Anschlüsse für Türoffenhaltung, Werbeanlagen sind den Grundrissen und Ansichtszeichnungen des Architekten zu entnehmen.

Die RWA-Anlagen werden komplett durch das Gewerk Hochbau erstellt. Durch das Gewerk Elektroinstallation werden lediglich die Zuleitungen zu Zentralen und die interne Verkabelung gestellt.

Die Sonnenschutzanlagen werden komplett durch das Gewerk Hochbau erstellt. Durch das Gewerk Elektroinstallation werden lediglich die Zuleitungen



**Neubau Regiobus  
Betriebshof Hartmannsdorf**

**Funktionale  
Leistungsbeschreibung**

**Seite: 4.1.4.440.9**

---

<b>400</b>	<b>Bauwerk - Technische Anlagen</b>
<b>440</b>	<b>Elektrische Anlagen für Starkstrom</b>

---

zu Zentralen, die Verkabelung und die Bedienelemente, passend zum  
Schalterprogramm, gestellt.



---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

#### 440.2.2 Ausführungsplanung

Auf Basis, der der Funktionalen Ausschreibung beiliegenden Ausschreibungspläne sind Montagepläne zu erstellen. Die Elektroplanung ist mit allen anderen Gewerken zu koordinieren, eine Kollisionsplanung ist hinsichtlich Trassenführung und Montage der Endgeräte (beispielsweise Leuchten-Lüftung; Bodentanks-FB-Heizung usw.) durchzuführen.

Für die Gewichtsannahmen der Haupttrassen wie Kabelbahnen usw. sind Angaben für die statische Auslegung des Tragwerks in den Werkstätten und für die Montage von Unterkonstruktionen an den Sandwichelementen zu liefern. Mit allen Beteiligten ist ein Bauzeitenplan unter Berücksichtigung des vorgegebenen Fertigstellungstermins zu erarbeiten.

Die Montagepläne sind im Maßstab 1:50 zu erstellen, Detailpläne nach Anforderung unter Umständen im Maßstab 1:20.

Für die Verteilungen sind Stromlaufpläne mit Verteileransichten zu zeichnen und dem Bauherrn zur Freigabe vorzulegen. Für die Starkstrominstallation und für alle dafür notwendigen oder darin enthaltenen informations- und fernmeldetechnischen Einrichtungen sind Strangschemen mit Dimensionierungen, Bauteil- und Leitungsbezeichnungen und Legenden zu erstellen. Die Adressen der Bauteile, sowie die Stromkreisnummern sind in den Ausführungsplänen auf Basis der Hochbau-Grundrisse einzutragen. Der Umfang der Ausführungsplanung richtet sich nach VDI 6026-1, im Einzelnen sind insbesondere zu liefern:

- Schlitz- und Durchbruchpläne 1:50, abgestimmt und koordiniert mit Hochbau, Statik und HLS-Planung
- Grundrisspläne 1:50 mit allen elektrotechnischen Bauteilen, Leerrohren und Haupttrassen mit Legende, Stromkreisbezeichnung und Adressen der fernmeldetechnischen Bauteile
- Bei Bedarf Detailpläne 1:20 mit Wandabwicklungen, Betoneinlegearbeiten, Fliesenpläne, Einrichtungspläne
- Außenanlagenplan 1:250 mit Leerrohren, Außenbeleuchtung, Werbeanlagen, Tankstellen, Trafostation, Stromversorgung für Kameraüberwachung u.a.
- Strangschemata Starkstrom mit Trafostation, Haupt- und Unterverteilungen sowie den Last- und Steuerleitungen; Dimensionierung der Netzzuleitungen gemäß Kurzschluss- und Spannungsfallberechnung
- Lichtberechnung gemäß Vorgaben Beleuchtungsstärke nach DIN 5035 bzw. DIN EN 12464 oder nach Vorgaben des Bauherrn
- Strangschemata Sicherheitsbeleuchtung mit Bemessung des zentralen Sicherheitslichtgerätes, der Notleuchten, der Fluchtwegpiktogramme, der



---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

Verkabelung – insbesondere mit Kenntlichmachung des E30-Leitungsnetzes

- Stromlaufpläne für alle Haupt- und Unterverteilungen, inkl. Schrankansichten und Darstellung der Platzreserven

#### 440.2.3 Inbetriebnahme

Die technischen Anlagen sind vor der ersten Inbetriebnahme gemäß VDE 0100 Teil 610, VDE 0105 Teil 100, VDE 0701, VDE 0702, DGUV V2 zu prüfen.

Geprüft wird durch Besichtigen, Erproben und Messen des Zustandes der Anlagen und Betriebsmittel.

Vor Inbetriebnahme sind die elektrotechnischen Anlagen und die Blitzschutzanlage durch einen bauaufsichtlich anerkannten Sachverständigen prüfen zu lassen.

Der Sachverständige wird durch den Auftraggeber beauftragt. Alle entstehenden Kosten sind durch den Bieter/Auftragnehmer zu tragen. Zur Inbetriebnahme sind die mängelfreien Bescheinigungen über die Durchführung dieser Prüfung vorzulegen.

#### 440.2.4 elektrotechnische Vorgaben

Als Schutz gegen zu hohe Berührungsspannung gemäß VDE 0100 wird für die gesamte Baumaßnahme das TN - S – SYSTEM von den Niederspannungshauptverteilungen, über die Stromkreisverteiler bis zum letzten Verbraucher zwingend vorgeschrieben. Als bevorzugte Schutzmaßnahme ist der Schutz durch Abschaltung vorgesehen. Die gesamte Schutzmaßnahme ist vor Angebotsabgabe mit dem zuständigen EVU erneut abzustimmen.

Zulässiger Spannungsfall:

- < 0,5% zwischen Transformator und NSHV / ZHV
- < 0,5% zwischen Hausanschluss und NSHV / ZHV
- < 2% zwischen NSHV / ZHV und UV
- < 3% zwischen NSHV und direkt angeschlossene Verbraucher
- < 1,5% bis zu den elektrischen Verbrauchsmitteln mit eigenem Stromkreis (Ws)
- < 2% bis zu den elektrischen Verbrauchsmittel mit eigenem Stromkreis (Ds)



Neubau Regiobus  
Betriebshof Hartmannsdorf

Funktionale  
Leistungsbeschreibung

Seite: 4.1.4.440.12

---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

Bezüglich des zulässigen Spannungsfalls zwischen der Übergabestelle des EVUs (Hausanschluss) und den Messeinrichtungen (EVU-Zählern) gelten die Vorgaben und Anforderungen des zuständigen EVUs.

Die Versorgung des Gebäudes mit elektrischer Energie erfolgt durch das örtliche EVU.

#### Hausanschlüsse

Für die Ausführung von Hausanschlüssen und der dazugehörigen Räume gelten DIN 18012, DIN 18015, DIN VDE 0100, DIN VDE 0211 und die TAB des zuständigen EVU. Der Leistungsbedarf und erforderlichen Änderungen der sich aus der Installation neuer Anlagen und Geräte ergibt, ist durch den Bieter/Auftragnehmer mit dem zuständigen Energieversorger zu koordinieren.

Die Standorte der Hausanschlüsse müssen frei zugänglich und sicher bedienbar sein. Bei der Montage des Hausanschlusskastens in den Innenräumen darf der Abstand zwischen Fußboden und Unterkante Hausanschlusskasten nicht weniger als 0,3 m und nicht mehr als 1,5 m betragen.

Anzahl und Größe der Hausanschlüsse/Hausverteilerkombinationen richten sich nach den zu versorgenden Verbrauchern. Die Einspeisungen sind mit einer Leistungsreserve von 20% zu beaufschlagen.

Alle bei fehlerfreiem Betrieb, bei Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten und bei Störungssuche anfallenden Arbeiten müssen bei unter Spannung stehender Anlage durchgeführt werden können. Es sind deshalb alle aktiven Teile so abzudecken, dass diese Arbeiten ohne Verstoß nach BGV A2 durchgeführt werden können.

#### Eigenstromversorgungsanlagen

Für jede sicherheitstechnische Anlage (z.B. Sicherheitsbeleuchtung, RWA) sind bevorzugt eigene Batterien bzw. Ersatzstromversorgungen vorzusehen. Zentrale Batterien sind nur im Ausnahmefall vorzusehen.

#### Sicherheitsbeleuchtung

Der Aufwand und Umfang der Ausstattung mit einer batteriegestützten Sicherheitsbeleuchtung richtet sich nach den Brandschutzgutachten, nach DIN VDE 0108, ASR7/4, DIN EN1838, DIN EN50171, DIN 4844 und LAR und LBO. Sämtliche Produkte müssen mit dem CE-Kennzeichen versehen und von ISO 9001 zertifizierten Unternehmen geliefert werden. An zentraler, während der



---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

betriebserforderlichen Zeit ständig besetzter Stelle ist durch Meldeeinrichtungen der Anlagenzustand (Betrieb/Störung) der Sicherheitsstromversorgung anzuzeigen.

Es ist eine Einzelleuchten-Überwachung gem. VDE 0108 inklusive papierloser Prüfbuchführung vorzusehen. Diese erfolgt aus Sicherheitsgründen durch Strommessung innerhalb jeder einzelnen Leuchte. Sicherheits- und Rettungszeichenleuchten müssen mit elektronischen Vorschaltgeräten (EVG) inklusive Abschaltautomatik bei Störungen im Lampenkreis ausgerüstet sein. Die geforderten Umschaltzeiten nach VDE 0108 sowie EN 1838 sind einzuhalten.

Bei Verwendung von zentralen Batterien erhält jeder Brandabschnitt separate Stromkreise der Sicherheitsbeleuchtung, die nicht in andere Brandabschnitte verzogen werden dürfen. Es erfolgt generell eine Aufteilung der Sicherheitsbeleuchtung auf mindestens 2 Stromkreise. In unmittelbarer Nähe der Sicherheits- und Rettungszeichenleuchten ist eine Verteiler- und Stromkreisbezeichnung anzubringen. Bei Verwendung von Standard-EVGs muss sichergestellt sein, dass diese für Anlagen gem. DIN VDE 0108 geeignet sind, d. h. im DC-Betrieb müssen die EVGs von 183,5 V bis 259,2 V einwandfrei arbeiten. Die EVGs müssen den einschlägigen Normen wie DIN EN 60598-2-22, DIN EN 60924, DIN EN 60928 etc. entsprechen. Die Zuordnung aller Betriebsarten erfolgt – ohne Eingriff in die Leuchten Installation – nachträglich.

Bei der Aufstellung des Hauptverteiler Sicherheitsstromversorgung/Batterie sind folgende Anforderungen zu gewährleisten:

- eigener Raum F90,
- Tür T30,
- ausreichende Be- und Entlüftung gem. DIN EN 50272-2.

oder

- in einem Schrank, der einen Funktionserhalt von 30 Minuten gewährleistet, geprüft von einem staatlichen Materialprüfungsamt.

Für die Überwachung zentraler Batterieblöcke mit Temperatur- und Spannungsaufzeichnung ist ein Batteriemanagementsystem einzusetzen.

#### Niederspannungshauptverteilungen

Die NS-Hauptverteilungen speisen alle Unterverteilungen des jeweiligen Netzes der Elektrotechnik, Verteilungen der Lüftungs-, Sanitär-, Heizungstechnik usw.



---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

Beim konstruktiven Aufbau der Schaltanlage und der Aufteilung der zum Einbau kommenden Betriebsmittel sind die Belange einer ordnungsgemäßen Wartung und hinsichtlich eines Berührungsschutzes für das Bedienungspersonal die entsprechenden Bestimmungen in VDE 0105 und VDE 0106 zu berücksichtigen. Alle bei fehlerfreiem Betrieb, bei Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten und bei Störungssuche anfallenden Arbeiten müssen bei unter Spannung stehender Anlage durchgeführt werden können. Es sind deshalb alle aktiven Teile so abzudecken, dass diese Arbeiten ohne Verstoß nach §§ 6 bis 8 der VGB 4 durchgeführt werden können.

Der Nachweis ausreichender Lüftung und Kühlung der elektrischen Betriebsräume gehört zum Leistungsumfang des Auftragnehmers. Der unter Umständen notwendige Einbau von Kleinkälteanlagen ist zur Gewährleistung der Betriebssicherheit vorzunehmen. Alle ELT-Komponenten sind gegen Leckagen aller wasserführenden Betriebskomponenten zu schützen, dies kann zum Beispiel mittels Rohr-in-Rohr-Konstruktionen oder wasserdichter Edelstahlwanne erfolgen.

Vor der ganzen Länge der Schaltanlage ist ein Gummiläufer auszulegen.

Kabeleinführungen in die Schaltanlage sind unter Einhaltung der geforderten Schutzart nur mit Systembauteilen auszuführen. Vor den Einführungen sind Abfangschielen für Schellenbefestigung zu setzen, so dass Einführungen und Anschlüsse entlastet werden.

In den Reihenklemmen darf grundsätzlich je Seite nur eine Ader angeschlossen werden. Es sind grundsätzlich, unabhängig vom Querschnitt, Kabelendhülsen zu verwenden. Je Geräteanschlussklemme dürfen max. zwei Adern angeschlossen werden, wenn diese dafür geeignet ist. Das Quetschen mehrerer Adern in einem Stift-Kabelschuh und die Verwendung von Adern-Verbindern sind unzulässig.

Für die Abgänge kommen Sicherungslasttrennschalter und Leitungsschutzschalter zur Anwendung. Stromkreise über 35 A mit NH-Sicherungslastschaltleisten, 3-polig. Stromkreise bis 35 A mit Leitungsschutzschalter, Schaltvermögen mindestens 10 kA nach DIN EN 60898, Auslösecharakteristik B Fehlerstromschutzschalter (RCD) als Schutzeinrichtung, Nennfehlerstrom: kleiner gleich 30 mA. Für Anlagen mit Gleichfehlerströmen werden allstromsensitive Fehlerstromschutzschalter eingesetzt.

Sämtliche Abgänge, Einspeisungen, Betätigungen, Instrumente, usw. erhalten jeweils ein zusätzliches Beschriftungsschild mit Klarsichtabdeckung am Abgangskabel mit folgenden Informationen im Klartext:



Neubau Regiobus  
Betriebshof Hartmannsdorf

Funktionale  
Leistungsbeschreibung

Seite: 4.1.4.440.15

---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

- Bezeichnung
- Ziel
- Kabelquerschnitt und Kabeltyp
- Absicherung
- Ziel (Klartext)

Die in der Frontseite montierten Betriebsmittel sind zusätzlich durch gravierte Resopal-Schilder (weißes Schild mit schwarzer Schrift) mit Klartext zu kennzeichnen.

Anzahl und Größe der Abgangsschalter richten sich nach den zu versorgenden Verbrauchern, einschließlich mind. 30 % eingebauten Reserve-Abgangsschaltern in jedem ausgebauten Sammelschienenabschnitt.

#### Schaltschränke / Unterverteilungen

Die Etagenverteiler / Unterverteilungen werden als Stahlblech-/Wand- bzw. Standverteilungen nach DIN VDE 0660 Teil 500 und 504 geplant. Es kommen fabrikfertige, typgeprüfte Schaltschränke in der Schutzart IP 31 oder IP 41 zur Ausführung. Der Schaltschrank ist als Stahlblechkonstruktion bzw. als Iso-Verteilung in fabrik- oder werkstattfertiger Bauweise betriebs- und anschlussfertig einschließlich aller erforderlichen Schaltpläne zu liefern. Die elektrischen Schutz- und Schalteinrichtungen einer örtlichen zusammenhängenden Anlage eines technischen Gewerkes sind grundsätzlich in einem gemeinsamen geschlossenen Schaltschrank unterzubringen (aus Transportgründen Einzelfelder). Zusammengesetzte Verteilungen müssen mit einer blanken Kupferlasche leitend miteinander verbunden werden. Die Betriebsspannung beträgt 400/230 V, 50 Hz.

Die Aufstellung des Schaltschranks erfolgt in unmittelbarer Nähe der Anlage oder in dafür vorgesehen Räumen oder in Wänden. Gibt es keine Möglichkeit Unterverteilungen oder Schaltschränke im Gebäudeinneren aufzustellen, sind diese mindestens IP 54, mit Beleuchtung und Beheizung auszuführen. Weiterhin müssen die Schränke und auch das Bedien- und Warnungspersonal sowohl gegen horizontalen als auch gegen vertikalen Schlagregen geschützt werden. Da im Freien aufgestellte Schaltschränke nur in Einzelfällen zulässig sind, sind diese separat durch den Bieter/Auftragnehmer anzuzeigen und durch den Auftraggeber freigeben zu lassen. Bei Standverteilungen ist grundsätzlich ein Grundrahmen oder Bodengestell mitzuliefern. Die Kabeleinführungen erfolgen sowohl von oben als auch von unten. Die Schutzart des Schrankes muss je nach Verwendungszweck ausgelegt sein.



Neubau Regiobus  
Betriebshof Hartmannsdorf

Funktionale  
Leistungsbeschreibung

Seite: 4.1.4.440.16

---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

Die Türen, Schrankgriff-Verschluss vorbereitet für die Aufnahme eines Sicherheitszylinders, müssen Vollblechtüren max. 800 mm breit und einseitig in Fluchtrichtung schließend sein. Scharniere und Schließvorrichtungen der Türen müssen innen liegen. Innen an den Türen sind Zeichnungstaschen aus Blech oder schlagfestem Kunststoff (zur Aufnahme der Schaltpläne DIN A4) vorzusehen. Ankleben von Plastik-Schildern und -Taschen ist unzulässig. Alle Türen sind zu erden.

Leitungen und Kabel sind auf Durchgangsreihenklemmen zu führen. Für die Neutralleiter sind Neutralleiter-Trennreihenklemmen einzusetzen.

Für alle Verteilungen ist nach Abschluss der Installation:

- der Selektivitätsnachweis
- die Kurzschlussstromberechnung
- die Ausführungszeichnungen als Stromlaufplan und Ansichtsplan
- die Temperaturermittlung Lüftungsnachweis

dem Auftraggeber vorzulegen und bestätigen zu lassen.

Die Leistung der angeschlossenen Verbraucher muss gleichmäßig auf die Außenleiter verteilt und die symmetrische Belastung muss durch 4-wöchige Messungen, nach Inbetriebnahme, nachgewiesen werden.

Der Nachweis ausreichender Leistungsreserven nach der Abnahme der Elektrotechnischen Anlage durch den Bauherrn gehört zum Leistungsumfang.  
Sicherungen und Einbaugeräte

Zum Freischalten der Unterverteilungen sind alle Verteilungen mit einem Hauptschalter, als 3-poligen Lasttrennschalter, auszurüsten.  
Alle Unterverteiler sind je nach Bedarf mit entsprechendem Cu-Sammelschienenensystem mit mindestens 5x125 A entsprechend auszurüsten.

Antriebselemente für Schaltgeräte, Taster, Lampen und Anzeigeinstrumente befinden sich innerhalb der Unterverteilung, wenn nichts anderes festgelegt wird.

Jeder Stromkreis ist grundsätzlich gegen Kurzschluss zu sichern. Die Schaltanlagen sind, wenn es den gültigen Vorschriften und dem verlangten Sicherheitsgebot nicht widerspricht, ohne Schmelzsicherungen auszustellen. Stromkreise über 35 A sind mit 3-poligen NH- bzw. D02-Sicherungslasttrennschaltern, Stromkreise bis 35 A sind mit



Neubau Regiobus  
Betriebshof Hartmannsdorf

Funktionale  
Leistungsbeschreibung

Seite: 4.1.4.440.17

---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

Leitungsschutzschaltern in schmaler Bauform, Schaltvermögen mindestens 10 kA nach DIN EN 60898, entsprechend den Anforderungen und mit Selektivitätsklasse 3 abzusichern. Leitungsschutzschalter für Beleuchtung und Allgemein-Steckdosen außerhalb der Werkstätten mit Auslösecharakteristik B, für EDV-Stromkreise und für die Werkstätten generell mit Auslösecharakteristik C. In den Bereichen, in denen nach VDE eine FI-Schutzschaltung gefordert wird, werden die Stromkreise entsprechend ausgerüstet. Es werden Fehlerstromschutzschalter (RCD) als Schutzeinrichtung, mit Nennfehlerstrom kleiner gleich 30 mA vorgesehen. Für Anlagen mit Gleichfehlerströmen werden allstromsensitive Fehlerstromschutzschalter eingesetzt. Steckdosenstromkreise, Lichtstromkreise und Kraftstromkreise sind grundsätzlich zu trennen.

Schütze, Stromstoßschalter, Fehlerstromschutzschalter usw. sind als Einbaugeräte mit dem Teilungs- und Kappenmaß der Leitungsschutzschalter zu verwenden. Alle Einbaugeräte sind mind. in Schutzart IP 20 auszuführen. In allen Unterverteilungen sind Überspannungsableiter, 4-polig, für TN-S-Netze einzubauen. Bei allen Unterverteilungen sind mindestens 20 % Platzreserven vorzusehen.

#### Verdrahtung in Schaltanlagen und Geräten

Die Verdrahtung ist mit farbigen Drähten, nicht kleiner als 1,5 mm<sup>2</sup> auszuführen. Für die Bemessung des Querschnittes nach VDE ist immer der größtmögliche Strom des anzuschließenden Gerätes maßgebend. Der Steuerleitungsquerschnitt beträgt 0,75 mm<sup>2</sup> flexibel. Die kurzschlussfeste Verdrahtung innerhalb der Verteilung ist bis einschl. 25 mm<sup>2</sup> Querschnitt entsprechend den VDE-Bestimmungen farbige auszuführen. Bei Querschnitten über 25 mm<sup>2</sup> kann die Verdrahtung in schwarz ausgeführt werden, wobei jedoch die Kabelschuhe farbige zu umwickeln sind.



Neubau Regiobus  
Betriebshof Hartmannsdorf

Funktionale  
Leistungsbeschreibung

Seite: 4.1.4.440.18

---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

Als Farben sind zu wählen:

- |                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| - Drehstromleiter:          | schwarz   |
| - Null-Leiter:              | hellblau  |
| - Schutzleiter:             | gelb-grün |
| - Wechselstrom-Steuerleit.: | rot       |
| - Gleichstrom-Steuerleit.:  | blau      |
| - Messleitungen:            | schwarz   |
| - EIB-Leitungen:            | weiß      |

Für alle Anschlüsse sind grundsätzlich Quetschkabelschuhe bzw. Kabelendhülsen zu benutzen. Die Leitungen sind gebündelt zu führen. Sämtliche ankommenden und abgehenden Kabel und Leitungen sollen in der Verteilung noch einmal durch Schellen abgefangen werden.

Die Verdrahtung der in die Tür eingebauten Geräte ist flexibel auszuführen. Leitungen dürfen nur dann geschleift werden, wenn die Geräteanschlussklemmen für einen Doppelanschluss ausgebildet sind. Sammelschienen sind jeweils mit den Phasenbezeichnungen zu kennzeichnen.

#### Klemmenleisten

Alle zu- und abgehenden Adern müssen über Klemmen geführt und beschriftet werden. Es darf nur eine Ader unter eine Klemme gelegt werden.

Für jeden Stromkreis sind Nulleitertrennklemmen und Erdungsklemmen vorzusehen. Steuerleitungsklemmen müssen für einen Mindestquerschnitt von 2,5 qmm, Hauptklemmen für einen Mindestquerschnitt von 6 qmm ausgelegt sein. Klemmen, die bei abgeschalteter Verteilung (z. B. bei Ringeinspeisung) Spannung führen, müssen mit einem Hinweisschild mit der Aufschrift "Vorsicht Spannung", abgedeckt sein.

#### Anstrich:

Alle Metallteile erhalten einen Rostschutz-, Grund-, Deckanstrich soweit die Anstriche nicht einer Funktion entgegenstehen. Der Farbton des Deckanstrichs ist, falls kein anderer Farbton vorgeschrieben: Europagrau RAL 7032.

#### Bezeichnungsschilder:



---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

Alle Verteilungen, Schaltanlagen und Geräte sind mit gravierten Resopalschildern dauerhaft zu kennzeichnen. Die Geräte innerhalb des Schrankes und an der Fronttür, Kabel, Leitungen, Abgangsklemmen und Feldabdeckungen sind mit Schildern dauerhaft zu kennzeichnen.

#### Kabel, Zu- und Steigleitungen

Leitungen und Kabel sind entsprechend der zu übertragenden elektrischen Leistung unter Berücksichtigung der Verlegebedingungen, insbesondere des Temperaturstaus und des zulässigen Spannungsfalls auszulegen.

Der Leitungsdimensionierung werden ebenfalls die Bedingungen zur Erfüllung der Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Körperströme nach VDE 0100 Teil 410 und Teil 540 zugrunde gelegt.

Ferner ist bei der Leitungsberechnung zu berücksichtigen, dass im Kurzschlussfall der kleinste 1-pol. Kurzschlussstrom (Berechnung nach DIN VDE 0102) nur das nächste angeordnete Leitungsschutzelement wie:

- Schmelzsicherung
- Leitungsschutzschalter
- Leistungsschalter

gemäß VDE 0100 Teil 430/11.91 auslöst.

Mindest-Leiterquerschnitt grundsätzlich 2,5 mm<sup>2</sup>, unabhängig von der Absicherung des Stromkreises. Auf den Schleifenwiderstand ist besonders zu achten.

Für jede Geräteart ist nur ein Fabrikat und der gleiche Typ zu verwenden. Alle verwendeten Geräte, Kabel und Leitungen müssen den gültigen VDE-Vorschriften entsprechen, das VDE-Prüfzeichen besitzen und die Adern sind entsprechend farbig zu kennzeichnen. Die Aderfarbe hellblau ist ausschließlich als Neutralleiter zu verwenden. Die Nutzung als Schaltphase oder ähnlich ist unzulässig. Für spannungsführende Leitungen ist die Aderfarbe schwarz und/oder braun zu verwenden. Für den Schutzleiter ist die Farbe gelb-grün zu verwenden.

Als Zuleitungen des Normalnetzes zu den einzelnen Unterverteilungen sowie zu den Schaltschränken der haustechnischen Anlagen sind NYY-/NYM- oder NYCWY-Kabel oder ähnlich gemäß Anforderungen zu verlegen.

Netzform: TNS mit getrenntem Neutralleiter und Schutzleiter:



---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

- bis Adernquerschnitt 16 mm<sup>2</sup> NYM-/NYY- Leitung 5-adrig
- ab Adernquerschnitt 25 mm<sup>2</sup> NYCWY- Kabel 4 1/2-adrig

Die Zuleitungskabel sind in der Qualität gemäß den geltenden Vorschriften und Anforderungen an den Brandschutz zu verlegen

Die Zuleitungen sind in Funktionserhalt 30- oder 90 Minuten (E90) einschließlich zugelassenen Befestigungsmaterials gemäß Anforderungen auszuführen, wenn diese sicherheitstechnisch relevante Anlage speist oder behördlich gefordert wurde. Bei der Verlegung von E90-Kabel ist besonders darauf zu achten, dass gemäß Zulassung dieses Kabels nur geprüftes Befestigungsmaterial zu verwenden ist, da diese sonst erlischt. Der Nachweis über die Zulassung der Kabel und des Befestigungsmaterials ist den Revisionsunterlagen beizufügen.

Die Kabel sind grundsätzlich in einer Länge, ohne Klemmen und Verbindungsmuffen zu verlegen. Alle Kabel sind auf Kabeltrassen, Steigetrassen sowie an Decken und Wänden ordnungsgemäß auszurichten und zu befestigen. Sie sind nebeneinander, mit gegenseitigem Abstand so zu verlegen, dass eine gute Belüftung gewährleistet wird. Soweit erforderlich, sind die Kabel auf Pritschen zusätzlich zu befestigen.

Bei senkrechten Bahnen sind grundsätzlich KSV-Bügelschellen einzusetzen, je Kabel eine Schelle. Bei mehr als 2 Kabeln sind Gegenwannen zu verwenden.

Hauptkabel und -leitungen müssen mit Kabelbezeichnungsschildern versehen werden. Beschriftung nach späterer Festlegung durch den Auftraggeber.

#### Leitungsinstallation

Die Installation ist dem Raumcharakter und der Nutzung anzupassen, d. h. geputzte oder geflieste Räume sind Unterputz zu installieren. Technikräume, Lagerräume und dergleichen erhalten Feuchtraumleitungen auf Putz.

Treppenhäuser und Flure mit abgehängter Decke erhalten grundsätzlich Unterputzinstallationen. Bei Installation in Gipsstrennwänden, Mauerwerk oder dergleichen dürfen Schlitze, Löcher und Durchbrüche nur gefräst oder gebohrt werden.

Alle Leitungen sind grundsätzlich parallel oder senkrecht zur Deckenebene entsprechend DIN 18015, Blatt 1, zu verlegen. Leitungen zu Leuchten sind rechtwinklig zu Wänden zu führen. An den Auslässen in Wänden zum



---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

Anschluss von Leuchten oder dergleichen sind Wandleuchten-Anschlussdosen für Auslässe zu setzen.

Es dürfen keine Leitungen lose auf abgehängten Deckensystemen liegen. Werden innerhalb von abgehängten Decken Leitungen nicht auf Trägersysteme verlegt, so müssen diese mit Kabelklammern bzw. Sammelhaltern befestigt werden. Die Klammern bzw. Sammelhalter sind ausreichend groß zu bemessen und im Abstand von maximal 0,50 m zu montieren.

Bei den Leitungsinstallationen sind Starkstromleitungen von Leitungen nachrichtentechnischer Anlagen entsprechend den Bestimmungen VDE 0800 getrennt zu verlegen. In diesem Zusammenhang wird auch auf VDE 0228 verwiesen, besonders auf das Erfordernis einer rechtzeitigen gegenseitigen Unterrichtung.

Der Anschluss von Deckenleuchten bei abgehängten Decken, Einrichtungsgegenstände mit Beleuchtung oder sonstigen elektrischen Anschlüssen oder elektrischen Geräten erfolgt immer (soweit nicht steckerfertig geliefert) über beidseitig zugentlastete flexible Leitungen (NMHÖu oder NYMHY).

In Beton oder Unterputz sind zur Leitungsführung Leerrohre zu verwenden. Das Einbetonieren von Kabeln wird untersagt.

Ab zehn Leitungen sind grundsätzlich Kabeltrassen zu verwenden. Ausnahmen: Bei Leitungsmassierungen vor Unterverteilungen, hier dürfen bis zu 8 Leitungen in einem Bündel geführt werden.

Für festverlegte, nicht festverlegte und wärmebeständige Leitungen sind die Zusatzbestimmungen für Waren- und Geschäftshäuser der VDE 0108 zugrunde zu legen. Nicht festverlegte Leitungen müssen an den Anschlusspunkten zugentlastet sein. Mehrdrahtige Leiter sind mit Aderendhülsen zu versehen. Das Verzinnen ist nicht zulässig. Alle Kabel/Leitungen im Außenbereich sind UV-geschützt auszuführen.

Die für die Stromversorgungs- und Steuerungseinrichtungen der haustechnischen Anlagen erforderlichen Leitungen und Kabel werden entsprechend den vorgenannten Beschreibungen verlegt, soweit diese im Gewerk Elektrotechnik auszuführen sind.

#### Kabeltrassen, Steigtrasse, Verlegesysteme



---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

Zur Aufnahme der Kabel und Leitungen sind feuerverzinkte Kabelträgersysteme, Kabelrinnen sowie Steigetrassen nach Erfordernis vorzusehen. Verbindungen, Kreuzungen, Abzweigungen, Bögen oder vertikale Versprünge sind mit den entsprechenden Formteilen des Kabeltrassen-Herstellers auszuführen. Sämtliche systembedingten Zubehörteile zur Montage der Kabelträgersysteme gehören entsprechend den Angaben des Herstellers zum Leistungsumfang und müssen ebenfalls feuerverzinkt sein. Zur Unfallverhütung sind die Trägersysteme mit entsprechenden Schutzeinrichtungen zu versehen, welche zum Leistungsumfang gehören. Der Befestigungsabstand darf 1,5 m nicht überschreiten. Die Länge der Hängestiele kann bis zu 1,3 m betragen.

Alle Kabeltrassen und Kabelkanäle sind insbesondere in den Technikzentralen so anzuordnen, dass diese nicht überstiegen werden müssen (lichte Höhe der Trassen ca. 2,0 m). Vor allen Geräten, Schaltschränken usw. ist darauf zu achten, dass ausreichende Bedienungs- und Wartungsfläche vorgesehen wurde. Die horizontale Trassen- und Leitungsführung muss in allen Räumen höher als +3,40 m OKFF, sofern die Geschosshöhen dies zulassen.

Kabeltrassen sind generell so zu montieren, dass sich zwischen dieser und der Unterkante der abgehängten Decke eine Installationsfreiheit für Beleuchtung, Lüftung, Sanitär, etc. von mindestens 20 cm ergibt. Die Befestigung der Kabeltrassen/Kabelrinnen sowie der Steigetrassen ist auf die jeweilige Decken- bzw. Wandausbildung abzustimmen.

Kabelrinnen im Freien müssen aufgrund von möglicher UV-Bestrahlungen, Einwirken von Eis, Schnee oder Regen mit Abdeckblechen versehen werden. Bei der Planung und Ausführung ist die Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie (MLAR) mit neuem Stand zu beachten und umzusetzen.

Zur Trennung von Stark- und Schwachstromanlagen sind getrennte Kabeltrassen, oder bei geringen Querschnitten, Trennsteg passend zum Trägersystem zu verwenden. Die Kabeltrassen sind so auszulegen, dass andere Gewerke, insbesondere die Gebäudeautomation, die strukturierte Verkabelung (Telefon- und Datenverkabelung) und die Breitband-Verkabelung kein eigenes Trassennetz benötigen. Die Bemessung der Kabeltrassen, Kabelrinnen sowie der Steigetrassen ist so auszulegen, dass eine Platzreserve von 20 % nach fertig gestellter Installation jeweils für den Starkstrom- sowie Schwachstromteil vorhanden ist.

Alle sicherheitstechnischen Anlagen sind auf separaten Trägersystemen zu verlegen. Ist ein Funktionserhalt gefordert, sind bei Bedarf Kabeltrassen entsprechend DIN VDE 0108, Beiblatt 1, brandschutztechnisch zu installieren. Die Wärmeabfuhr ist in jedem Falle sicherzustellen. Der Reduktionsfaktor bei Kabeln und Leitungen ist zu berücksichtigen.



---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

Im Handbereich (bis 2,40 m Höhe) befindliche Aufputz-Installation ist in geschlossener Rohinstallation und sabotagesicher (z. B. verschraubbarer Abzweigkasten) zu verlegen. Im Trittbereich bis 0,50 m Höhe sind Stahlpanzerrohre zu verwenden.

Leerrohre im Außenbereich sind sowohl UV- als auch rostresistent auszuführen.

Die Hauseinführungen sind gegen drückendes Wasser auszuführen. Der Querschnitt der Leerrohre sollte ca.  $d_i=150$  mm, betragen. Sämtliche Wanddurchführungen (auch Raumtrennwände) sind, sofern nicht brandschutztechnisch, dann schallschutztechnisch zu verschließen.

#### Installationsgeräte

Bei vorgesehener Unterputzinstallation sollen für Abzweigungen innerhalb von Räumen Schalterabzweigdosen verwendet werden.

Bei möglicher Hohlwandinstallation ist darauf zu achten, dass die Wärme- und Schalldämmung in den Wänden nicht durch Installationsarbeiten beschädigt wird.

Bei UP-Installationen dürfen Leitungsverbindungen nur in Schalterabzweigdosen bzw. Abzweigdosen ausgeführt werden. Das Verbinden von Leitungen in Rohren und Zwischenräumen (Decken, Wände, Fußböden, Schächte usw.) ist untersagt.

Bei den übrigen Installationsarten dürfen bei Abzweigungen oder dergleichen nur FR-Abzweigkästen aus Duroplast (Mindest-Innenmaß 70 x 70 x 24mm) mit selbsthaltendem, im Hand- und Außenbereich verschraubten Deckel verwendet werden.

Bei Decken- oder Wandauslassen sind die Leitungsenden mindestens 0,5 m lang zum Anschluss der Leuchten auszuführen. Die Enden sind mit Leuchtenanschlussklemmen zu schützen.

Alle Abzweig-, Schalter- und Gerätedosen müssen aus flammenwidrigem Material bestehen. Sie müssen ordnungsgemäß putz- und plattenbündig eingesetzt werden. Schalter- und Schalterabzweigdosen müssen je 2 Befestigungsschrauben aufweisen. Installationsgeräte sind grundsätzlich durch die vorzusehenden Schrauben am Geräterahmen zu befestigen. Die Befestigung mittels Spreizkrallen ist nicht gestattet.



---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

Schalter- und Abzweigdosen in Räumen mit Wandfliesenbelag bzw. mit Sicht- oder Verblendmauerwerk sind in Absprache mit dem Architekten anzuordnen. Das Einsetzen von Schalter-, Abzweigdosen und Wandauslässe und im Außenbereich an gefliesten Wänden darf nicht durch Gips erfolgen. UP-Installationsgeräte sind mit großen Schaltwippen und quadratischen Abdeckplatten vorzusehen. Alle Steck- bzw. Schraubanschlüsse sind für Cu-Adern 2,5 mm<sup>2</sup> auszulegen.

Abdeckplatten dürfen erst nach Beendigung der Malerarbeiten montiert werden. Bei Schalter und Taster in Fluchtwegen sind diese mit beleuchteten Symbolen nach den Arbeitsstättenrichtlinien zu versehen. Bei nebeneinander oder untereinander angeordneten Schaltern und Steckdosen sind Kombinationsabdeckplatten zu verwenden. Die im Handel üblichen Doppel- und Dreifachsteckdosen mit nur einer Einbaudose dürfen nicht eingebaut werden, an deren Stelle sind Steckdosen mit separaten Schalterdosen und Kombinationsabdeckplatten zu verwenden.

Als Drehstromsteckdosen sind 5-polige CEE-Steckdosen nach DIN 49462/63 zu verwenden. Drehstromsteckdosen sind grundsätzlich in Rechts-Drehfeld-Folge anzuschließen und nachzuweisen.

Erforderliche Motorschutzschalter, Trennschalter und dergleichen müssen für die Geräteklasse C 1 ausgelegt sein und dürfen in der entsprechenden Gebrauchskategorie nur bis 70 % belastet werden. Mindest-Nennbetriebsstrom 16 A. Die Schalter müssen in Isolierstoffgehäuse, Schutzart IP 54, nach DIN 40 050 eingebaut sein.

In einzelnen Bereichen sollte nur ein Hersteller für das jeweilige Schalterprogramm vorgesehen werden. Falls vom Auftraggeber nicht anders angegeben, sind Schalter und Steckdosen in folgenden Höhen zu installieren:

- Tastsensoren/Schalter/Taster: 1,10m über OKFF
- Steckdosen: 0,30m über OKFF
- Arbeitssteckdosen in den Teeküchen usw.: 1,10m über OKFF
- Steckdosen oberhalb von Küchenschränken: 2,10m über OKFF

Zum Schutz gegen Beschädigungen sind a.P.-Installationsgeräte in Fluren und Lager mit rauem Transportbetrieb durch Wandabweiser geschützt auszuführen.

#### Beleuchtungsanlagen



---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

Die Beleuchtungsanlagen sind, sofern nachfolgend keine höheren Forderungen beschrieben werden, nach EN 12464, den DIN EN 1838 und den VDE-Bestimmungen und den Arbeitsstättenrichtlinien auszuführen und zu protokollieren. Für die Außenbeleuchtung gilt die DIN 67528 „Beleuchtung von Parkplätzen und Parkbauten“. Für die Auswahl und Anbringung von Leuchten gilt VDE 0100, Teil 559. Außerdem sind die VdS-Richtlinien für den Brandschutz bei elektrischen Leuchten zu beachten und einzuhalten.

Elektrische Leuchten sind grundsätzlich komplett mit allem Zubehör, wie Vorschaltgerät, Niedervolt-Trafo, Kondensator und dergleichen betriebsfertig zu montieren.

Für den elektrischen Anschluss der Beleuchtungskörper sind 3- bzw. 5-pol. festmontierte Anschlussklemmen mit Schutzkappe, Durchgangsverdrahtung, Zugentlastungsschellen für die Anschlussleitung sowie entsprechende Kabeleinführungen vorzusehen. Die Innenverdrahtung muss mit wärmebeständigen Leitungen erfolgen.

Entsprechend dem Verwendungszweck sind mindestens folgende Schutzarten einzuhalten:

- trockene und staubfreie Räume: IP 20
- nasse und feuchte Räume und solche, die diesen durch behördliche Vorschriften gleichgestellt sind: IP 55
- staubgefährdete Räume und Zwischendeckenbereiche: IP 50

Es ist zu beachten, dass alle Leuchtmittel eines Bereiches oder Raumes aufgrund auftretender Farbdifferenzen aus einer Produktionsreihe stammen müssen. Sollten Beleuchtungskörper auf Holz oder leicht entflammaren Werkstoffen nach DIN 4102, montiert werden, (es sollte grundsätzlich vermieden werden) so dürfen nur Leuchten mit F- bzw. FF-Zeichen (VDE 0710) verwendet werden (bei eventuellem Möbeleinbau M bzw. MM-Zeichen).

#### Blitzschutz / Erdung / Potentialausgleich

Das Gebäude ist mit einer Erdungs- und Blitzschutzanlage, mit innerem und äußerem Blitzschutz, auszurüsten. Die Errichtung der Anlagen erfolgt gemäß DIN 18014 und DIN EN 62305 / DIN VDE 0185-305. Für den Einsatz in Blitzschutz- und Erdungsanlagen sind geeignete Verbindungsbauteile gemäß DIN EN 50164-1, VDE 0185 Teil 201 (Anforderungen an Verbindungsbauteile) und EN 50164-2, VDE DIN 0185 Teil 202 (Anforderungen an Leitungen und Erder) zu verwenden. Bei den Verbindungen der Anlagenkomponenten ist auf die Materialverträglichkeit der verwendeten Werkstoffe zu achten.



---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

Die Errichtung und Prüfung der Erdungs- und Blitzschutzanlage erfolgt gem. DIN EN 62305 / DIN VDE 0185-305 durch Blitzschutz-Fachkräfte im Sinne dieser Norm.

Aufgrund der Berührung von Metallen mit verschiedenen Potentialen und einem Elektrolyten kann es zu Kontaktkorrosion kommen. Zur Vermeidung des Effektes sind alle Materialien, die mit dem inneren und äußeren Blitzschutz in Berührung kommen, gemäß der Spannungsreihe der Metalle für reine Metalle auszuwählen.

Folgende Materialien stehen zur Verfügung:

- Stahl (St/tZn), feuerverzinkt nach DIN EN 50164-1, Zinküberzug nach DIN 50 976
- Aluminium-Knetlegierung (AlMgSi) nach DIN EN 50164-1, halbhart
- Aluminium (E-Al F7) nach DIN EN 50164-1
- Kupfer (Cu) nach DIN EN 50164-1
- Edelstahl (NIRO), nichtrostend Werkst. Nr. 1.4571/V4A (DIN VDE 0151)
- Edelstahl (NIRO), nichtrostend Werkst. Nr. 1.4301/V2A

Das einwandfreie Zusammenwirken zwischen dem nachfolgenden Potentialausgleich und der Erdungs- und Blitzschutzanlage ist in jedem Fall sicherzustellen.

Der Potentialausgleich wird durch die Ausführung eines Erders gemäß DIN 18014, DIN VDE 0100-410 und DIN VDE 0100-540 errichtet. Der zentrale Erdungspunkt wird an der NSHV im Gebäude ausgeführt. Das Gebäude erhält Haupterdungsschienen, die mit allen fremden leitfähigen Teilen verbunden werden. Es sind sämtliche:

- metallenen Gebäudekonstruktionen
- Rohrsysteme
- Sanitäreinrichtungen
- Kanalsysteme (inkl. Kanalüberbrückungen an den Stoßstellen)
- Trassensysteme
- Maschinen
- haustechnischen Anlagen
- Trafoanlagen
- Hausanschlussanlagen, Anlagenteile



---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

- Elektro-Versorgungseinrichtungen
- Fundamenterder
- Schwachstromanlagenetze
- separaten Potentialausgleichsschienen an den Stromkreisverteilern und in allen Haustechnik-Zentralen
- Versorgungsleitungen aller Hauseinführungen aller Gewerke
- sonstige hier nicht erwähnten und noch nicht bekannten, aber in diese Maßnahme gehörenden Anlagenteile

über geeignete Potentialausgleichsschienen in die Potentialausgleichs-Maßnahme einzubeziehen. Ein örtlicher Potentialausgleich ist bei Bedarf auszuführen. Die zentralen Potentialausgleichsschienen werden in den Technikräumen und im Bereich der Unterverteilungen installiert.

Die Blitzschutzanlage ist über den Fundamenterder in den Potentialausgleich einzubeziehen. Eine Messstelle wird an jedem Anschluss der Ableitung mit der Erdungsanlage angebracht. Die Messstellen sind ausschließlich mit Werkzeug zu öffnen.

Materialspezifische Leiterlängen von 10 m (Aluminium) – 20 m (Stahl) sind im oberirdischen Bereich mit Dehnungsstücken zu versehen (temperaturbedingte Längenänderung). Kreuzungspunkte sind durch Dehnungsbänder zu entkoppeln. Leitungshalter sind nach Art der Dacheindeckung, Dachform und Wandbekleidung auszuwählen und zu berücksichtigen. Der erforderliche Trennungsabstand ist zu beachten und sicherzustellen. Die Funktion der Erdungs- und Blitzschutzanlage ist nach deren Errichtung zu überprüfen. Die Messwerte und der Zustand der Anlagen sind mit einem Prüfprotokoll zu dokumentieren.

### Überspannungsschutz

Der Überspannungsschutz wird gemäß DIN VDE 100 Teil 534, VDE 0185 Teil 100, DIN VDE 0675 Teil 6 sowie EN 61024-1 (IEC 1024-1) erstellt. Der Grobschutz ist in den Niederspannungshauptverteilungen (NSHV) und der Mittelschutz in den Unterverteilungen vorgesehen.

Überspannungsschutz Typ 1, Typ 2 und Typ 3:

Ein komplettes Überspannungsschutzkonzept berücksichtigt alle externen und internen elektrisch leitenden Verbindungen und ist oft in drei Stufen aufgebaut, die sich bei Gebäudeschutz im Wesentlichen an den Bemessungsstoßspannungen für die Überspannungskategorien gemäß DIN



---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

EN 61643-11 (VDE 0675 Teil 6-11) orientieren: Klasse A fällt in den Bereich des Energieversorgers.

Typ 1:

Der Überspannungsschutz vom Typ 1 in der Gebäudeeinspeisung soll den Energieinhalt des Blitzes ableiten und die verbleibende Restspannung auf Werte kleiner als 1300 bis 6000 V (je nach verwendeter Technologie) begrenzen. Es wird mit Strömen von 50/100kA mit einer Impulsform 10/350  $\mu$ s gerechnet, was den typischen Werten eines direkten Blitzeinschlages entspricht. Vor wenigen Jahren galten 3000V als guter Wert für Schutzableiter. Durch neue Technologien konnte der Schutzpegel auf 1300 V bei koordinierten (kombinierten) Ableitern gesenkt werden.

Typ 2:

Er befindet sich bei Gebäuden üblicherweise in den Etagenverteilern und begrenzt die verbleibenden Überspannungen auf weniger als 600 bis 2000 V und ist darauf angewiesen, dass die von ihm abzufangenden Überspannungen 4000 V nicht überschreiten.

Typ 3:

Er schützt die jeweiligen Steckdosen und die Steckverbindungen aller anderen Leitungen. Er reduziert die verbleibenden Überspannungen auf das von den angeschlossenen Geräten, Baugruppen oder Bauteilen verkraftbare Maß. Die Hersteller elektrischer und elektronischer Geräte sind in den meisten Ländern verpflichtet, ihre Geräte mit einem für den sicheren Betrieb erforderlichen Feinschutz auszustatten (CE-Zeichen deutet darauf hin). In Deutschland ist dies durch das Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG) geregelt. Dennoch gibt es signifikante Unterschiede; ein ab Werk eingebauter Feinschutz muss sich nicht automatisch auf dem gleichen Qualitätsniveau befinden wie ein guter externer Feinschutz. Insbesondere Überspannungsschutzadapter (Zwischenstecker) und Überspannungsschutz-Steckdosenleisten besitzen oft keine Sicherheit, die bei Überhitzung der Varistoren oder deren Zerstörung diese vom Netz trennen, was im Extremfall zu Bränden führen kann. Diese Schutzgeräte leiten ohnehin Überspannungen nur gegen den parallel verlaufenden Schutzleiter ab, was meistens nicht ausreicht.

Die Schutzwirkung jeder Stufe baut auf der vorherigen auf. Das bedeutet die vorherige Stufe reduziert den Energieinhalt der Überspannung um eine thermische Überlastung des nachfolgenden Schutzmoduls zu vermeiden (energetisch koordinierter Überspannungsschutz). Der Verzicht auf eine Stufe kann den Überspannungsschutz nahezu unwirksam machen, dies gilt ebenfalls für lange Leitungslängen zur Ableitung der Energie oder falsche Positionierung und Auswahl der Produkte.



Neubau Regiobus  
Betriebshof Hartmannsdorf

Funktionale  
Leistungsbeschreibung

Seite: 4.1.4.440.29

---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

Das Herz jedes Überspannungsschutzes ist der Typ 2. Er ist die wichtigste Komponente und muss je nach Bedarf durch Schutzableiter (für empfindliche / elektronische Geräte) und Schutz (bei vorhandenem äußeren Blitzschutz, bei Netz-Einspeisung über Dachständer, bei weitläufigen Außenanlagen und anderen Faktoren) ergänzt werden. Oftmals sind mehrere Schutzeinheiten nötig: wieder nach außen führende Leitungen (Wegbeleuchtung, usw.) müssen in der Regel ebenso gesichert werden wie die Netzeinspeisung, jedoch umgekehrt: der Störstrom aus der anderen Richtung eingeleitet wird. Ableitungen von Typ 1- oder Typ 2 -Ableitern dürfen nicht durch herkömmliche FI-Schutzschalter (und auch LS, je nach Ableiter und LS-Typ) geführt werden, da die hohen Ableitströme den FI bzw. den Leitungsschutzschalter bei einer Auslösung zerstören würden.

In jeder Unterverteilung ist ein 4-poliger Überspannungsschutz entsprechend DIN VDE 0185 für Überspannungskategorie II nach DIN VDE 0110, Teil 1, Bemessungsstoßspannung 2,5kV sowie entsprechende Vorsicherung und Störmeldung (1 Wechsler) zur Signalisierung zur Gebäudeautomation einzusetzen.



Neubau Regiobus  
Betriebshof Hartmannsdorf

Funktionale  
Leistungsbeschreibung

Seite: 4.1.4.440.30

---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

### 440.3 Beschreibung der Anlagen

#### Allgemeines zum Projekt

Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung ist die starkstromtechnische Versorgung des Neubaus Betriebshof Hartmannsdorf.

Für den Neubau mit Ladeinfrastruktur wurde ein Gesamtbedarf von 2,5MW ermittelt.

#### Schnittstellen

Bei der Elektroinstallationen sind die folgend beschriebenen Schnittstellen zwingend einzuhalten.

##### Schnittstelle Werkstatt/Waschstraße:

Generell gilt, alle für den Einbau des Werkstatteinrichters notwendigen Einbauteile, Fundamente, Leerrohrverlegung (DN 150) mit Zugdraht in Beton, Betonarbeiten, Kanäle, Durchbrüche, Aussparungen etc. sowie nach der Montage notwendigen Abdichtungen, Brandschutzschottung etc. sind nach den Vorgaben, Detailplänen des Werkstatteinrichters (Ausführungsplanung) zu liefern und herzustellen.

Die elektrischen Anschlüsse für:

- Kompressoren,
- abgehängte Versorgungsampeln an Decke,
- Hebebühnen einschl. Steuerleitung zu den Versorgungsampeln,
- Wandsteckdosen einschl. Steckdosen,
- Abgasabsaugungen, Schweißgasabsaugungen und sonstige Gasabsaugungen,
- Bremsprüfstände

erfolgen durch den Bieter/Auftragnehmer.

##### Interne Verkabelung Werkstatteinrichtung:

Wenn nicht anders beschrieben, sind alle internen Verkabelungen der Werkstatteinrichtung durch die Werkstatteinrichtung auszuführen. Die Zuleitungen wie oben aufgeführt sind im Schaltschrank bzw. am Gerät aufzulegen. Sämtliche dazugehörige Montagearbeiten einschließlich Klein und Befestigungsmaterial sind Leistungen des Auftragnehmers und sind zu berücksichtigen.



---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

Wenn erforderlich, muss für diese Gewerke ein Isolierstoff-gekapselter Klemmenkasten mit Hauptschalter und angepasster Sicherung als Übergang auf den verringerten Kabelquerschnitt des Schaltschranks vorgesehen werden.

Die Schnittstellen zu den bauseits beigestellten elektrischen Geräten in den Werkstätten sind die Zugangsklemmen der Unterverteilungen, die Abzweigdosen für Beleuchtung und Steckdosen einschl. Lieferung und Montage der Abzweigdosen und Leuchten.

Für die Hängeampeln sind Abzweigdosen zu installieren und mit Mantelleitungen anzuschließen, das Aufklemmen des vorkonfektionierten Gummikabels erfolgt durch den Werkstatt-Einrichter.

Schnittstelle RWA:

Zu den Leistungen der Kostengruppe 440 gehört nur das Anschließen der Motore, Taster, Zentrale und Wetterstation, sowie das Herstellen des Leitungsnetzes und das Vorhalten der notwendigen Starkstromanschlüsse in Unterverteilungen.

Schnittstelle Sonnenschutz:

Anschließen bauseits gestellter Komponenten wie:

- Motore,
- Zentrale
- Wetterstation.

Weiterhin gehört zu den Leistungen der Kostengruppe 440 das Herstellen des Leitungsnetzes und das Vorhalten der notwendigen Starkstromanschlüsse in Unterverteilungen, sowie die Lieferung der Taster passend zum Schalterprogramm.

Schnittstelle Gebäudeautomation:

Die Mess-, Steuer- und Regelfunktionen der elektrotechnischen Anlagen werden von Gewerke-spezifischen und speziell dafür konfigurierten Anlagen der Gebäudeautomation wahrgenommen. Die zu den elektrotechnischen Anlagen gehörende Gebäudeautomation ist systemkompatibel zu den elektrotechnischen Anlagen herzustellen und soll Bestandteil der Elektroinstallation sein. Eine systemübergreifende übergeordnete Ebene der Gebäudeautomation oder eine Gebäudeleittechnik ist nicht vorgesehen. Gewerke-spezifische Störmeldungen sollen auf eine übergeordnete Störmeldezentrale am Empfang aufgeschaltet und von dieser signalisiert und weitergeleitet werden. Die Störmeldezentrale ist Leistung der KG480. Die Gewerke-spezifische Gebäudeautomation wird zusammen mit den elektrotechnischen Anlagen als Teil dieser Anlagen beschrieben.



Neubau Regiobus  
Betriebshof Hartmannsdorf

Funktionale  
Leistungsbeschreibung

Seite: 4.1.4.440.32

---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

Schnittstelle Heizung, Lüftung, Sanitär:

Für die Gewerke-spezifischen, elektrischen Verbraucher ist vom Gewerk Elektrotechnik die Zuleitung bis zum jeweiligen Gewerke-Schaltschrank und das Anschließen an diesen vorzusehen. Für Verbraucher mit Direktanschluss werden ebenfalls die Zuleitungen und der Anschluss durch das Gewerk Elektrotechnik vorzunehmen. Raumbediengeräte für Fußbodenheizung und Umluftkühler werden durch das Gewerk Heizung / Kälte übergeben und sind vom Gewerk Elektrotechnik anzuschließen.

Schnittstelle Videoüberwachung

Im Bereich der Gebäudeecken sowie an ausgewählten Masten sind Datenanschlüsse für eine nachträgliche Installation von Kameras vorzuhalten. Die Erschließung der Masten erfolgt über Leerrohre.

Schnittstelle Zutrittskontrolle / Zeiterfassung

Es sind an den gekennzeichneten Stellen elektrische Anschlüsse für die Gateways des bauseitigen Zutrittskontroll- und Zeiterfassungssystems vorzusehen.

Schnittstelle Türen / Tore

Es werden nur die elektrischen Anschlüsse vom Gewerk Elektrotechnik zur Verfügung gestellt. Optional ist ein Taster für das Schließen aller Werkstattstore, inkl. der Ansteuerung und Verkabelung anzubieten.

#### 440.3.1 Hoch- und Mittelspannungsanlagen

Die nachfolgende Beschreibung der Anlagen umfasst alle in diesem Bauvorhaben herzustellenden Leistungen entsprechend KGR 441 DIN 276 nach Maßgabe der VOB/C DIN 18382 Elektrische Kabel- und Leitungsanlagen in Gebäuden. Sofern nachfolgend nicht anders beschrieben, entspricht der Leistungsumfang allen für das Bauvorhaben erforderlichen Leistungen entsprechend den Leistungsbereichen gemäß StIB LB für Hoch- und Mittelspannungsanlagen. Es gelten die einschlägigen TAB sowie deren Beiblätter.

Die Energieversorgung der Niederlassung erfolgt über das 10 kV Netz der Mitnetz. Als Übergabepunkt ist das Leistungsschaltermessfeld definiert, die auch die Eigentumsgrenze der EVU definiert. Die neu zu errichtende Ü0 - Station wird in einer begehbaren Betonstation verortet. Zum Lieferumfang des Bieters/Auftragnehmers gehört u.a.:

- Betonstation liefern und errichten
- Liefern und montieren von zwei Trafoabgangsfeldern (HH- Sicherung)



---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

- Stationszubehör nach Vorgabe des EVU
- Liefern und montieren von zwei 1.600 kVA Transformatoren
- Bau der Lehrrohrtrasse nach den Vorgaben des EVU
- Sowie sämtlicher Maßnahmen die zur Inbetriebsetzung notwendig sind

#### 440.3.2 Eigenstromversorgungsanlagen

Die nachfolgende Beschreibung der Anlagen umfasst alle in diesem Bauvorhaben herzustellenden Leistungen entsprechend KGR 442 DIN 276 nach Maßgabe der VOB/C DIN 18382 Elektrische Kabel- und Leitungsanlagen in Gebäuden. Sofern nachfolgend nicht anders beschrieben, entspricht der Leistungsumfang allen für das Bauvorhaben erforderlichen Leistungen entsprechend den Leistungsbereichen gemäß StIB LB 055 Ersatzstromversorgungsanlagen, StIB LB 056 Batterien und StIB LB 059 Notbeleuchtung.

Laut Brandschutzkonzept wird keine Sicherheitsbeleuchtung gefordert. Es sind beleuchtete Rettungszeichen für den Bereich im EG und im Flur 1.OG vorgesehen. Beleuchtete Rettungszeichen sind mit einer Energiequelle (Ersatzstromanlage, Einzelbatterie usw.) so zu versorgen, dass sie im Falle eines Brandes mindestens 30 Minuten funktionsfähig bleiben. Die DIN VDE 0100-718 ist zu beachten.

Die innenliegenden Flure, Flucht- und Rettungswege und innenliegende Räume, sowie alle Ebenen des Lagerbereichs erhalten eine Sicherheitsbeleuchtung gemäß ASR. Die notwendige Beleuchtungsstärke in diesen Bereichen beträgt mind. 1 Lux. Im Bereich der Werkstatt werden, aufgrund der dortigen Arbeitsgruben, gem. ASR A3.4/3 Arbeitsstätten mit besonderer Gefährdung gesehen. Dieser Bereich stellt einen virtuellen Brandabschnitt dar. Als Sicherheitsleuchten in den Gruben werden Leuchten der Allgemeinbeleuchtung genutzt. Dazu ist ein entsprechender Notlichtbaustein vorzusehen. Von einer externen Unterbringung des Notlichtbausteins in einem separaten Gehäuse ist auszugehen. Zur Realisierung der in diesem Zusammenhang erforderlichen Umschaltzeit von 0,5 s und der höheren Beleuchtungsstärke der Sicherheitsleuchten (nach ASR minimale Beleuchtungsstärke 15 Lux), wird eine Zentralbatterie eingesetzt.

Gemäß Brandschutzkonzept genügen zur Fluchtwegkennzeichnung in Werkstattbereichen langnachleuchtende Schilder nach DIN EN ISO 7010, ASR 1.3. Abweichend davon sind für die Kennzeichnung aller Flucht- und Rettungswege hinterleuchtete Piktogramme vorgesehen.



400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

Es ist eine zentrale Batterieanlage für alle Sicherheits- und Rettungszeichen im Obergeschoss vorgesehen. Für die Zentralbatterieanlage ist kein separater Technikraum geplant. Die Zentralbatterie ist eine Kompaktanlage komplett mit allen erforderlichen Anlagenteilen, wie z.B. Steuerteil, DC/DC-2.Wandler, BCM, Stromkreismodule, Lademodule, Batterie, Prüf-, Überwachungseinrichtungen und wird für alle Bereiche genutzt. Die Umschaltzeit beträgt maximal 0,5 s, die Überbrückungsdauer beträgt 1 h (je nach Einstufung der Gefährdung).

Pro Brandabschnitt / virtuellem Brandabschnitt sind mindestens 2 Stromkreise vorzusehen. Innerhalb des Brandabschnittes Werkstatt sind virtuelle Brandabschnitte, gemäß Erfordernis, vorzusehen. Der 2. Brandabschnitt ist in virtuelle Brandabschnitte Lager und Büro zu unterteilen.

Pro Etage erfolgt die Unterteilung in Brandabschnitte bzw. im Lager in virtuelle Brandabschnitte.

Alle Sicherheitsleuchten und Rettungszeichenleuchten sind in LED-Technik vorgesehen. Es werden LED - Sicherheitsleuchten als Einbau- und Anbauleuchten in der Schutzart IP41 verwendet. Die Piktogramme sind in der Schutzart IP20/ IP40, im Kompressor-/ Druckluftraum, Gas-Wasser HAR und der Waschanlage mit höherer Schutzart IP54 vorgesehen. In der Lackierkabine und dem Tagefarblager sind ex-geschützte Sicherheitsleuchten und Piktogramme vorzusehen. Die Rettungszeichenleuchten sind entsprechend der Erkennungsweite auszuwählen, je nach Standort 20 m oder 30 m. Sicherheitsleuchten werden in Bereitschaftsbetrieb betrieben. Die Rettungszeichenleuchten werden in Dauerschaltung betrieben

Zur Überwachung wird eine zentrale Überwachungseinrichtung eingesetzt und im einen Sicherheitsbeleuchtungsraum aufgebaut. Es muss die Möglichkeit eine Sammelstörmeldung auf ein zentrales Störmeldetableau aufzuschalten. Siehe Schnittstellen Beschreibung GA.

In die für den Bereich zuständigen Unterverteilungen mit Beleuchtungs-Endstromkreisen in Räumen mit Sicherheitsbeleuchtung werden 3-Phasen-Netzüberwachungsrelais installiert und mit der Steuereinheit der Zentralbatterie verbunden. Es wird zusätzlich jeder Beleuchtungs-Endstromkreisen in Räumen mit Sicherheitsbeleuchtung überwacht.

#### 440.3.3 Niederspannungsschaltanlagen

Die nachfolgende Beschreibung der Anlagen umfasst alle in diesem Bauvorhaben herzustellenden Leistungen entsprechend KGR 443 DIN 276 nach Maßgabe der VOB/C DIN 18382 Elektrische Kabel- und Leitungsanlagen in Gebäuden. Sofern nachfolgend nicht anders beschrieben, entspricht der



---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

Leistungsumfang allen für das Bauvorhaben erforderlichen Leistungen entsprechend den Leistungsbereichen gemäß StIB LB 053 Niederspannungsanlagen.

Die erste Niederspannungsverteilung befindet sich in der Ü0- Station. Siehe Planung. Von dieser werden auch die Ladesäulen PKW und Bus versorgt. Alle Abgänge sind mit einer Verbrauchserfassung zu versehen.

Die Versorgung erfolgt über eine Niederspannungs-Hauptverteilung (NSHV). Die NSHV wird im Elektroraum des Neubaus im Erdgeschoss aufgestellt. Die Aufstellung erfolgt in dem dafür vorgesehenen Technikraum im Erdgeschoss des Neubaus. Von dort werden alle nachfolgend benannten Großverbraucher und die Bereichsunterverteilungen sternförmig versorgt. Weiterhin ist hier die Platzvorhaltung für ein Universal-Messgerät 3-phasig für Messgrößen wie Strom, Spannung, Wirkleistung, Scheinleistung, Blindleistung, Betriebsstundenzähler mit 3 Stromwandlern Klasse 3.

In der NSHV ist ein 4-poliger Überspannungsschutz, für TN-S Netze, als Kombi-Ableiter vom Typ 1+2 vorzusehen.

Vor der Installation einer Kompensationsanlage ist nach der Aufnahme des regulären Betriebs des Gebäudes eine 14-tägige Netzanalyse mit der Aufnahme der Wirk- und Blindleistung, der Wirk- und Blindarbeit, des Leistungsfaktors  $\cos \phi$  und möglicher Oberwellen durchzuführen. Die Analyse ist graphisch und tabellarisch zu dokumentieren. Die Unterlagen sind dem Bauherrn 2-fach als Papierexemplar und 1-fach digital zu übergeben. Weiterhin sind alle Großverbraucher, hier sind zum Beispiel Kältemaschinen zu nennen, mittels dezentraler systemeigener Kompensationsanlage auszustatten. Die Aufgabe des Generalunternehmers ist es bei der Planung und später bei der Vergabe und Montage dieses als Auflage zu nennen und später bei der Montage zu überwachen.

Es wird aktuell davon ausgegangen, dass keine Kompensationsanlage erforderlich ist; ein Platzvorhalt ist jedoch sicherzustellen.

#### 440.3.4 Niederspannungsinstallationsanlagen

Die nachfolgende Beschreibung der Anlagen umfasst alle in diesem Bauvorhaben herzustellenden Leistungen entsprechend KGR 444 DIN 276 nach Maßgabe der VOB/C DIN 18382 Elektrische Kabel- und Leitungsanlagen in Gebäuden. Sofern nachfolgend nicht anders beschrieben, entspricht der Leistungsumfang allen für das Bauvorhaben erforderlichen Leistungen entsprechend den Leistungsbereichen gemäß StIB LB 051 Bauleistungen für Kabelanlagen und StIB LB 053 Niederspannungsanlagen.



---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

#### Unterverteilungen

Die Aufteilung der Versorgungsbereiche der einzelnen Verteiler sind so wählen, dass die Abschaltbedingungen der Sicherungsorgane eingehalten werden können. In den Werkstattbereichen sind Aufputz-Verteiler der Schutzart IP 54 – vorzugsweise als Standschränke – zu wählen, in den Bürobereichen Aufputz-Verteiler der Schutzart IP 40 als Wandverteiler. Für die Versorgung der allgemeinen Räume wie Flure, WCs und Treppenhäuser sind Unterverteilungen auf jedem Geschoß vorgesehen.

Technik-Schaltschränke der Fremdgewerke sind bei den jeweiligen Gewerken bzw. bei der Gebäudeautomation erfasst. In jeder UV ist ein 4-poliger Überspannungsschutz, für TN-S Netze, als Ableiter vom Typ 2 vorzusehen.

#### Kabel und Leitungen / Verlegesystem

Die Energieübertragung erfolgt niederspannungsseitig aus der Ü0- Station mit erdverlegten Erdkabeln zur Niederspannungs-Hauptverteilung im Technik-Raum ELT. Die Anzahl der Kabel bemisst sich nach der Leitungsberechnung hinsichtlich Last und Spannungsfall. Verlegung der Kabel im Erdreich; Vorhaltungen in Form von Leerrohren gemäß Plan.

Es ist sind druckwasserdichte Kabeleinführungen für Haupteinspeisung, Außenbeleuchtung, Querverbindung zum Entsorgungsgebäude/Reifenlager, Fernmeldenetz, Videoüberwachung im Außenbereich, Datenverkabelung und sonstige Gebäudeeinführungen.

Die Haupt- und Steigleitungen werden auf Kabelbahnen und Kabelleitern in den Steigpunkten sternförmig von der HVNL bis zu den Unterverteilungen geführt. Für die Verbindungen zwischen den Hauptverteilungen und den Unterverteilungen sind grundsätzlich Kabel vorgesehen. Die Kabel sind 5-adrig für ein durchgängiges TN-S-Netz ausgelegt.

Für die Verkabelung von Niederspannung und Datentechnik sind gemeinsame Kabeltrassen, mit Wand- oder Deckenausleger vorgesehen. Für zusätzliche Tragkonstruktionen in den Werkstätten sind die entsprechenden Bauteile mit einzukalkulieren.

In den abgehängten Decken werden die Leitungen und Kabel auf Kabelbahnen verlegt. Für Kabelverlegungen in abgehängten Decken ohne Kabelbahnen sind Sammelhalter mit einzukalkulieren.



---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

Je nach Raumtyp wird die Installation als Unterputz-, Feuchtraum-Unterputz- oder Aufputzinstallation ausgeführt. Die Leitungsverlegung in den Werkstätten und den Technikräumen ohne Publikumsverkehr wird Aufputz in Kunststoffrohr, als offenes Verlegesystem oder in Kunststoff –Installations-Kanal, mit Formstücken, ausgeführt. Für die Montage der Kabelführungssysteme und der Installationsgeräte an den Sandwichplatten in den Werkstätten sind zur Stabilisierung Unterkonstruktionen vorzusehen, die mit einzukalkulieren sind.

Büro und Besprechungsräume:

Für die Arbeitsplatzversorgung mit elektrischer Energie und Anschlussmöglichkeiten an vorzusehende Kommunikationssysteme werden die erforderlichen Kabel und Leitungen in der Installationszone im Fußbodenaufbau verlegt. Für die Versorgung der Bodentanks sind diese entsprechend in getrennten Leerrohren zu verlegen.

Anschlüsse für Küchengeräte in der Küche erfolgen prinzipiell aus der Wand

Für Räume ohne Bodentanks ist ein wandseitig angebrachter Brüstungskanal vorgesehen. Die Erschließung erfolgt vertikal bis zur Decke, in Abstimmung mit der Architektur, mit sichtbar auf der Wand installiertem Brüstungskanal.

Leitungsanlage Rauch- und Wärmeabzugsanlagen:

Elektrisch betriebene RWA Anlagen sind nicht vorgesehen.

In der Werkstatt und im Lager sollen die RWA Lichtkuppel zur Lüftung elektrisch geöffnet werden. Im Raum Teamleiter und am Wareneingang im Lager sind die entsprechenden Taster vorzusehen. Verkabelung und Taster sind Leistungsumfang des Gewerk Elektrotechnik. Steuerung und Motore werden bauseits gestellt und sind durch das Gewerk Elektrotechnik anzuschließen.

Leitungsanlage Sonnenschutz:

Die Kabelverlegung für die elektrisch betriebenen Sonnenschutz-Motoren und die Taster, passend zum Schalterprogramm, sind Bestandteil der Leistungen der Kostengruppe 440.

- Montage und Anschluss beigest. Sonnenschutzzentrale
- Montage und Anschluss beigest. Sensoren für Wind, Helligkeit und Regen
- Jalousietaster, inkl. Montage, passend zum Schalterprogramm
- Anschluss beigest. Antrieb Sonnenschutz
- Verkabelung



Neubau Regiobus  
Betriebshof Hartmannsdorf

Funktionale  
Leistungsbeschreibung

Seite: 4.1.4.440.38

---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

Leitungsanlage Videoüberwachung:

Für die nutzerseitige Installation von Videokameras sind Stromanschlüsse an der Fassade und ausgewählten Mastleuchten vorzusehen.

Leitungsanlage Tore:

Für die bauseitig installierten Tore sind die notwendigen elektrischen Anschlüsse vorzuhalten. Optional ist ein Taster für das Schließen aller Tore vorgesehen. Taster, Leitungsanlage und Steuerung ist optional durch das Gewerk Elektrotechnik anzubieten.

Leitungsanlage Schiebetore:

Für die bauseitig installierten Tore sind die notwendigen elektrischen Anschlüsse vorzuhalten. Das Tor an der Strasse erhält aktuell eine „Kruse“ Edelstahlsäule mit folgenden Komponenten:

Türgegensprechanlage mit Video

Briefkasten

Option Blitzleuchte BMA (Platzvorhalt, muss nachrüstbar sein)

Option FSD (Platzvorhalt, muss nachrüstbar sein)

Option FSE (Platzvorhalt, muss nachrüstbar sein)

#### Installationsgeräte

Im gesamten Objekt (ausgenommen innenliegende Räume und Nebenräume) wird, um Beleuchtungssteuerungsbefehle umsetzen zu können, eine Gebäudesystemtechnik mit Schalt- und Steuerkomponenten geplant. Innerhalb der geplanten Haupt- und Unterverteilungen sind ggf. entsprechende Platzreserven für Aktorik vorzusehen. Folgende Funktionen sollen über die Gebäudesystemtechnik abgedeckt werden:

Die Schaltung und Dimmung der Beleuchtung erfolgt mittels DALI-Gateways, da hier Leuchten mit elektronischem Vorschaltgerät (EVG) dimmbar DALI eingesetzt werden. Es ist eine raum- oder bereichsweise, tageslichtabhängige Beleuchtungssteuerung umzusetzen. Dafür sind DALI fähige Multi-Sensormelder (Präsenz und Helligkeit) vorzusehen, welche die Beleuchtung dimmen, um die geforderte Beleuchtungsstärke für den jeweiligen Bereich zu erreichen.



Neubau Regiobus  
Betriebshof Hartmannsdorf

Funktionale  
Leistungsbeschreibung

Seite: 4.1.4.440.39

---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

In Büro- und Besprechungsräumen soll die automatische Steuerung durch Taster manuell übersteuert werden können. Die zentrale Bedienung für Werkstatt und Lager erfolgt in der Teileausgabe über ein Touchpaneel.

Empfangsbereich:

Hier soll das zentrale Störmeldetableau installiert werden. Weiterhin sollen hier die Außenbeleuchtung und Werbeanlagen / Hinweisschilder, voneinander unabhängig, zwischen Hand- und Automatikbetrieb umgeschaltet werden. Die Versorgung der Arbeitsplätze wird über Bodentanks sichergestellt.

Arbeitsplätze (Büro Räume):

Die Versorgung der Schreibtische und der PC-Arbeitsplätze erfolgt über Brüstungskanäle

Für jeden Arbeitsplatz sind zwei Steckdosen, Farbe: orange (EDV) und zwei Steckdosen, Farbe Weiß (Allgemein) vorzusehen. Diese sind pro Arbeitsgruppe über separat abgesicherte Stromkreise zu versorgen.

Zudem ist in jedem Büro und Besprechungsraum eine Putzsteckdose vorzusehen.

Besprechungsraum:

Zur Versorgung des Tisches im Besprechungsraum werden 2 Bodentanks installiert. Die Größe der Bodentanks soll mindestens 9 bzw. 12 Einbau-Installationsgeräte umfassen. Für den Bodentank sind die Einbau-Installationsgeräte inkl. Profilrahmen, Montagedeckel, überlappenden Schutzrahmen, Deckel und systembedingtes Montage- und Befestigungsmaterial sowie entsprechende Gerätebecher und Abdeckplatten für und mit nachfolgend aufgeführten Installationsgeräten zu liefern und zu montieren.

Die Einbaugeräte sind dem Fabrikat und Typ entsprechend der Planung vorzusehen.

Die Anschlussarbeiten und die Montageanpassungen sowie alle systemgebundenen Zubehörteile gehören zum Leistungsumfang.

In den Büros und Besprechungsräumen, wo Sonnenschutz eingesetzt wird, wird dieser über bauseitige Jalousieaktorik angesteuert. Die Taster oder Rastschalter sind entsprechend der Funktionen und passend zum Schalterprogramm auszulegen.



---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

**Büroflure:**

In den Fluren wird die Beleuchtung über Präsenzmelder, teilweise tageslichtabhängig, geschaltet bzw. gedimmt.  
Mindestens alle 15m ist eine Reinigungssteckdose anzuordnen.

**Treppenhäuser:**

Die Treppenhäuser erhalten Aufputz Bewegungs- bzw. Präsenzmelder an der Wand.

**Teeküchen:**

Es ist ein Ausschalter für die Beleuchtung vorgesehen.  
Es sind folgende Steckdosen vorzusehen:

- Doppelsteckdosen als Arbeitssteckdose entsprechend der Raumplanung
- 1 Steckdose für Kochendwassergerät (5 Liter)
- 1 Steckdose für Kühlschrank
- 1 Steckdose für Spülmaschine
- 1 Steckdose für Mikrowelle

Es ist ein geschalteter Steckdosenkreis unter den Oberschränken vorzusehen und an einen getrennten Stromkreis an zu schließen.

**Nebenräume:**

Die für das Betreiben des Objektes zu errichtenden Nebenräumen sind nutzungsbedingt zu installieren.

**WC- Anlagen:**

Die kompletten nutzungsbedingten Installationen von WC-Anlagen gehören zum Lieferumfang dieser Leistungsbeschreibung.  
Die Beleuchtungssteuerung der WC-Räume ist mit Bewegungsmeldern vorzusehen. Je nach Raumgeometrie der WC-Räume, benötigt man einen oder zwei Bewegungsmelder. Weiterhin ist eine Sicherheitsbeleuchtung vorgesehen.

- UP-Ausschalter
- Anschluss für die Urinalsteuerung
- Spiegelsteckdose
- Anschlüsse für Durchlauferhitzer / elektr. WWB, wo keine zentrale WWB vorgesehen (Werkstatt und Lager) ist



Neubau Regiobus  
Betriebshof Hartmannsdorf

Funktionale  
Leistungsbeschreibung

Seite: 4.1.4.440.41

---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

Behinderten-WC-Anlagen sind zusätzlich mit einem optischen und akustischen Notruf unmittelbar vor der Tür auszurüsten. Dieser ist nicht Bestandteil der Leistungen der Kostengruppe 440. Durch das Gewerk Elektrotechnik ist nur Stromanschluss für den Behindertennotruf zu liefern.  
Das Kunden-WC im EG erhält Spiegelleuchten.

Technikräume:

Alle haustechnischen Versorgungsräume erhalten eine Steckdosenkombination mit 1x CEE- Steckdose 400V/32A, 1x CEE- Steckdose 400V/16A, 2 x Schuko- Steckdose 230V/16A und entsprechenden Absicherungen.

Elektrische Heizkörper:

In der Werkstatt sind in den Räumen Lager, Waschtechnik und Dusche elektrische Heizkörper vorzusehen. Diese sind komplett durch das Gewerk Elektrotechnik zu liefern, montieren und anzuschließen.

Werkstatt

Steckdosen-Kombinationen Pendelmontage mit Kraft- und Schukosteckdose, Datenanschlussdosen gemäß Werkstatt-Einrichtungsplanung, Schnittstelle ist eine Abzweigdose an der Decke. Die Einspeisung ist getrennt je Steckdosenverteiler auszuführen. Weiterhin ist vorzusehen:

- Lichtsteuerung
- Kraftanschlüsse Werkstatteinrichtung
- Kraftanschlüsse Rolltore
- Arbeitssteckdosen

Die Installationsgeräte werden in Feuchtraumausführung installiert.

Alle kraftbetätigten Türen und Tore erhalten einen 230 V-Anschluss; bzw. 400 V bei Bedarf.

Aufzüge:

Aufzüge sind nicht geplant

Werbeanlagen/Außenanlagen:

Die an der Außenanlage und an der Fassade befindlichen elektrischen Anlagen wie Werbeschriften, Werbepylone, Energiesäulen, Schrankenanlage und der Mercedes Stern erhalten jeweils eine separate Zuleitung zur Spannungsversorgung. Die Werbeanlagen und Hinweisschilder/Werbepylone (Signalisation) werden von einem zentralen Schalter am Empfangsbereich im



---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

Hand- und Automatikbetrieb (über separaten Dämmerungsschalter und Jahresschaltuhr) ausgeschaltet.

Bei den Anlagen an der Fassade und auf dem Dach sind alle notwendig werdenden Unterkonstruktionen, Dachdurchführungen, Abdichtungen, Elektroanschlüsse nach Vorgabe des Auftraggebers zu liefern und herzustellen.

#### 440.3.5 Beleuchtungsanlagen

Die nachfolgende Beschreibung der Anlagen umfasst alle in diesem Bauvorhaben herzustellenden Leistungen entsprechend KGR 445 DIN 276 nach Maßgabe der VOB/C DIN 18382 Elektrische Kabel- und Leitungsanlagen in Gebäuden. Sofern nachfolgend nicht anders beschrieben, entspricht der Leistungsumfang allen für das Bauvorhaben erforderlichen Leistungen entsprechend den Leistungsbereichen gemäß StIB LB 058 Leuchten und Lampen und StIB LB 059 Notbeleuchtung.

Für die künstliche Beleuchtung kommen LED-Leuchten mit EVG zum Einsatz. Folgende Leuchten finden Verwendung:

- Rastereinbauleuchten mit Microprismenabdeckung in Büros
- Einbaudownlights in Aufenthaltsräumen, WC-Räumen und Fluren
- Rastereinbauleuchten mit Microprismenabdeckung in Konferenzräumen
- Wandleuchten in Treppenhäusern
- Lichtbandleuchten in der Werkstatt und Reifenlager
- Aufbauwannenleuchten in Technikräumen, Reifenlager, ZRS
- Kleinteilregalleuchte und Aufbauwannenleuchten / Strahler im Teilelager
- Außen: Mast-Leuchten und Strahler am Gebäude

Alle Leuchten in Bereichen mit tageslichtabhängiger Steuerung sind mit DALI EVG's auszurüsten.

Alle Verkehrswege auf oder um das Gebäude sind gemäß geltenden Vorschriften zu beleuchten. Die Außenflächen werden vorwiegend über wandmontierte Strahler vom Gebäude aus beleuchtet. Zusätzlich sind Lichtmasten vorgesehen. Alle Außenleuchten sind grundsätzlich insektendicht und in der Schutzart IP 54 einzubauen. Die Außenbeleuchtung wird von einem zentralen Schalter am Empfangsbereich im Hand- und Automatikbetrieb (über separaten Dämmerungsschalter und Jahresschaltuhr) ausgeschaltet.



**Neubau Regiobus  
Betriebshof Hartmannsdorf**

**Funktionale  
Leistungsbeschreibung**

**Seite: 4.1.4.440.43**

---

<b>400</b>	<b>Bauwerk - Technische Anlagen</b>
<b>440</b>	<b>Elektrische Anlagen für Starkstrom</b>

---

Maßgeblich für die Auswahl der Leuchten sind ein hoher Wirkungsgrad und ein niedriger Energieverbrauch. Folgende Beleuchtungsstärken wurden für die einzelnen Bereiche berücksichtigt:

-	Büros	500 lx
-	Flure	100 lx
-	Treppenhäuser	150 lx
-	Toiletten	200 lx
-	Aufenthaltsbereiche	200 lx
-	Archive/Lager	100 lx
-	Technikräume	200 lx
-	Werkstatt	500 lx
-	Parkplatz	20 lx
-	Einfahrtsbereich der Tore	50 lx

Bei alternativ angebotenen Leuchten sind für jeden Raum Beleuchtungsstärkeberechnungen durchzuführen. Die Beleuchtungsberechnung ist nach dem Wirkungsgradverfahren als computerunterstützte Planung auszuführen und die Berechnungen vor der Ausführung zur Prüfung vorzulegen. Es sind die entsprechenden Lichtverteilungen bei entsprechender Bestückung dem Angebot beizulegen.

Zur Berechnung sind nachfolgend zu berücksichtigen:

- Reflexionsgrade bei Innenräumen:
- Decke 0,7
- Wand 0,5
- Boden 0,2
- die vorgenannten Werte der Nennbeleuchtungsstärke
- der Verminderungsfaktor – gemäß EN 12 464
- die Blendungsbegrenzung nach Güteklasse 1
- die Nutzenebene (0,75m ü OKFFB)
- die Raumhöhen entsprechend den Planvorgaben

Als Berechnungsnachweis ist zu erbringen:



---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

- Punktbeleuchtungsstärken der Nutzebene
- Isolux-Kurve der Nutzebene
- mittlere Beleuchtungsstärke der Nutzebene
- spezifischer Anschlusswert in W/m<sup>2</sup>

Für Innenbeleuchtung notwendige Deckenausschnitte in Gipskartondecken, Einbaurahmen, Befestigungswinkel und Schienen für Einbauleuchten sowie geeignete Vorrichtungen für die Lastverteilung bei Montage von Anbau- und Pendelleuchten an Zwischendecken sind Bestandteil dieser Leistung. Die Steuerung und Verkabelung der Beleuchtungskörper ist Leistungsumfang des Auftragnehmers. Alle Abmessungen sind den örtlichen Gegebenheiten anzupassen.

#### 440.3.6 Blitzschutz- und Erdungsanlagen

Die nachfolgende Beschreibung der Anlagen umfasst alle in diesem Bauvorhaben herzustellenden Leistungen entsprechend KGR 446 DIN 276 nach Maßgabe der VOB/C DIN 18382 Elektrische Kabel- und Leitungsanlagen in Gebäuden. Sofern nachfolgend nicht anders beschrieben, entspricht der Leistungsumfang allen für das Bauvorhaben erforderlichen Leistungen entsprechend den Leistungsbereichen gemäß StlB LB 050 Blitzschutz- und Erdungsanlagen.

Es wird die Blitzschutzklasse 2 zu Grunde gelegt.

##### Potentialausgleich / Erdungsanlage

Für einen wirksamen Potentialausgleich wird, aufgrund der eingeschränkten Erdfühligkeit in der Bodenplatte (Folie), zusätzlich zum Potentialausgleichssystem (Fundamenterder), ein Ringerder eingebaut. Es wird ein geschlossener Ringerder um und unterhalb der Bodenplatte erdfühlig in gewachsenem Boden verlegt. Es ist eine maximale Maschenbildung von 10m x 10m für den Ringerder einzuhalten. Die im Erdreich verlegten Leiter sowie die Anschlussfahnen und Verbindungsleitungen sind korrosionsgeschützt in Edelstahl V4A (Werkstoff-Nr. 1.4571) Rd ø 10 mm oder Fl 30 x 3,5 mm auszuführen. Der Ringerder wird mit 1m Abstand zum Gebäude und in einer Tiefe von mind. 0,50 m verlegt. Sämtliche Anschlussfahnen für z.B. Haupterdungsschienen, Metallkonstruktionen (für alle Stützen, Geländer, Fassadenelemente, Regenrohre usw.) werden mit genügend freier Länge aus dem Erdreich herausgeführt und an die Bauteile angeschlossen.

Der Fundamenterder aus Stahl-Runddraht ø 10 mm oder Bandstahl 30 x 3,5 mm, beides feuerverzinkt (St/tZn), ist umlaufend in der Bodenplatte verlegt und



---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

weist eine maximale Maschenbildung von 20 x 20 m auf. Die Leitern in der Bodenplatte sind fest und dauerhaft, mind. alle 2m, mit der Bewehrung zu verbinden. Eine allseitige Betonüberdeckung der Leiter von mind. 5 cm ist sicherzustellen. Dehnungsfugen in der Bodenplatte sind zu berücksichtigen und fachgerecht zu überbrücken. Die Errichtung der Erdungsanlage ist in Teilabschnitten umfassend und detailliert anhand einer Fotodokumentation darzustellen.

Ringerder und Funktionspotentialausgleich werden miteinander verbunden. Die Verbindungen des PA-Systems zum Erder erfolgen im Abstand gemäß Blitzschutzklasse (BSK 2, max. 10 m).

Weiterhin werden Anschlussfahnen vom Funktionspotentialausgleich aus ins Gebäudeinnere in die Technikzentrale und in die Fahrstuhlschächte geführt, so dass jederzeit Anschlussmöglichkeiten an die Erdungsanlage vorhanden sind.

Der Hauptpotentialausgleich wird im NSHV-Raum integriert. Ausgehend vom Hauptpotentialausgleich werden je Standort einer Unterverteilung sternförmig Potentialausgleichsschienen angebunden. Die Technikbereiche erhalten je eine eigene Potentialausgleichsschiene (PAS). Die Anbindungen an den Hauptpotentialausgleich erfolgen mit massiver Kupferleitung 25 mm<sup>2</sup>. Alle metallischen Teile sind mit in den Potentialausgleich einzubeziehen. Im Erdgeschoss werden die Potentialausgleichsschienen zusätzlich mit dem Fundamenterder verbunden. Hierzu sind Anschlussfahnen vorzusehen.

Die fernmeldetechnischen Anlagen erhalten einen Potentialausgleich nach DIN EN 50310.

#### Äußerer Blitzschutz

Dachaufbauten mit oder ohne elektrische Einrichtungen (Ausnahme metallene Aufbauten  $h < 0,3$  m,  $l < 2$  m,  $A < 1$  m<sup>2</sup> und nichtmetallene Aufbauten  $h < 0,5$  m), müssen durch Fangeinrichtungen geschützt werden. Fangstangen und Fangspitzen sind in diesem Zusammenhang vorzusehen. Der Verlauf, die Lage und Anzahl der Fangeinrichtung ist so auszuwählen, dass Leitungen, Fangstangen und Fangspitzen die Dachberührung eines Blitzschutzkugelmodells mit dem Radius gem. Blitzschutzklasse verhindern. Die Befestigungen auf dem Dach sind entsprechend der konstruktiven Dachausbildung zu wählen. Die Zulässigkeit der Befestigungsart muss dementsprechend vorliegen.

Als Auffangeinrichtung wird auf dem Dach verzinkter Runddraht Rd 8 auf Stützen verlegt. Die Fang-Leitungen werden maschenförmig mit einer Maschenweite von max. 10x 10 m auf dem Dach verlegt (Blitzschutzklasse II).



---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

Hierbei können, sofern vorhanden und ausreichend dimensioniert, die Metallabdeckungen (Attika etc.) mit einbezogen werden. Eventuelle Metallabdeckungen und Metallschienen werden mit in die Blitzschutzanlage einbezogen, falls nicht durch die Art der Montage eine leitende Verbindung zur Gebäude-konstruktion besteht.

Die Ableitungen werden in den Wänden bzw. Stützen bauseits mitgeführt, d. h. einbetoniert, soweit dies möglich ist. Sofern Wände oder Stützen nicht durchbetoniert werden, werden die Ableitungen innerhalb der Fassadenkonstruktion weiter bis auf das Dach geführt. Zur Verwendung kommt verzinkter Bandstahl von mindestens 100 mm<sup>2</sup> oder Rundstahl 10 mm Durchmesser. Leitfähige Fassadenelemente (Pfosten-/Riegel-Konstruktionen) werden an die Ableitungen mit angeschlossen. Metallfassaden können als Ableitung genutzt werden. Um die Metallfassade als natürliche Ableitung zu nutzen, muss die Fassade die Vorgaben der DIN EN 62305 / DIN VDE 0185-305 erfüllen. In diesem Zusammenhang können Leistungen zur Umsetzung der normativen Vorgaben bei natürlichen Ableitungen bzw. Leistungen für alternative Ableitungsmöglichkeiten erforderlich werden, die kostenseitig zu berücksichtigen sind.

Die Trennstellen zwischen Erdungsanlage und Fangeinrichtungen werden auf dem Flachdach angeordnet oder mittels Erdführungstangen errichtet.

Die Lüftungsleitungen und Schornsteine der Lackiererei sind in den äußeren Blitzschutz einzubeziehen / anzuschließen.

#### Innerer Blitzschutz (Überspannungsschutz)

Für das Gebäude werden Blitzstromableiter und Überspannungsableiter (Grob- bis Mittelschutz Typ I und Typ II) in den Starkstrom- und Fernmeldeanlagen und Installationen vorgesehen. Einrichtungen der Sicherheits- und Fernmeldetechnik werden mit Überspannungsschutzgeräten (Typ III Feinschutz) abgesichert. Damit werden die elektrischen und informationstechnischen Anlagen des Gebäudes gegen Einwirkungen des elektromagnetischen Blitzimpulses größtmöglich geschützt.

In der HV ist ein 4-poliger Überspannungsschutz, für TN-S Netze, entsprechend DIN VDE 0185 sowie IEC 1024 für Überspannungskategorie IV nach DIN VDE 0110, Teil 1, Bemessungsstoßspannung 6 kV sowie entsprechende Vorsicherung ggf. in separaten ISO-Verteilern einzusetzen.

Für alle Kabel und Leitungen die Gebäude verlassen oder hineingehen, ist nach spätestens 5 m ein zusätzlicher Überspannungsableiter



Neubau Regiobus  
Betriebshof Hartmannsdorf

Funktionale  
Leistungsbeschreibung

Seite: 4.1.4.440.47

---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

#### 440.3.7 Sonstiges

Die nachfolgende Beschreibung der Anlagen umfasst alle in diesem Bauvorhaben herzustellenden Leistungen entsprechend KGR 449 DIN 276 nach Maßgabe der VOB/C DIN 18382 Elektrische Kabel- und Leitungsanlagen in Gebäuden.

Sofern nachfolgend nicht anders beschrieben, entspricht der Leistungsumfang allen für das Bauvorhaben erforderlichen Leistungen entsprechend den Leistungsbereichen gemäß StIB LB 099 Allgemeine Standardbeschreibungen.

##### Leerrohre

Für alle Bodentanks und Bodensteckdosen im Gebäude sind Leerrohre mit Zugdraht in den entsprechend benötigten Dimensionierungen einzubauen. Im Außenbereich sind die Leerrohre in verschiedenen Dimensionen mit Zugdraht, in ausreichender Tiefe zu verlegen und in die Kabelzugschächte bzw. ins Gebäude mit entsprechender zertifizierter Abdichtung einzuführen. Leerrohre für Medienleitungen aus flexiblen PE-Kabelschutzrohren verschiedener Dimensionen, druck- und schlagfest, außen gewellt, innen glatt, biegefähig, mit Steckmuffen und Zugdraht in das offene Baufeld einbauen, Einbautiefe mind. 80cm unter OK Gelände, zur Elektrifizierung des Außenraumes wie Beleuchtungsmasten, Stelen, Signalisation, E-Tankstelle, u. ä. An Eckpunkten sind Kabelschächte vorzusehen und durch den Auftragnehmer zu kalkulieren.

Die Leerrohrplanung ist durch den Bieter/Auftragnehmer in Abstimmung mit dem Nutzer, dem Auftraggeber und den Versorgern zu erstellen und freigeben zu lassen.

##### Brandschutz

Damit eine wirksame Rettung von Menschen und Tieren sowie die Löscharbeit der Feuerwehr sichergestellt sind, werden Brandschutzmaßnahmen erforderlich. Durch die Maßnahmen sollen die Entstehung und Ausbreitung von Feuer und Rauch verhindert werden.

Es sind Brandschutzmaßnahmen entsprechend den behördlichen Auflagen, den entsprechenden DIN- und VDE-Vorschriften sowie sonstiger Forderungen und in Abstimmung mit der Bauleitung durchzuführen.



Neubau Regiobus  
Betriebshof Hartmannsdorf

Funktionale  
Leistungsbeschreibung

Seite: 4.1.4.440.48

---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

Zusätzlich wird ausdrücklich auf die Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie (MLAR 3/2000) und deren Enthaltung hingewiesen.

Für elektrische Kabelbündel oder -trassen, die durch Wände und Decken geführt werden müssen, sind Brandabschottungen entsprechend der jeweiligen Anforderungen vorzusehen.

Die Brandschutzmaßnahmen sind revisionsfähig, fachgerecht, vorschriftsmäßig und nach Verarbeitungs-Vorgaben des Brandschutzmittel-Herstellers auszuführen.

Es dürfen nur bauaufsichtlich zugelassene Materialien verwendet werden. Der Nachweis ist dem Herstellungsprotokoll beizufügen.

Für die Ausführung der Brandschutzmaßnahmen sind ausschließlich Personen mit Befähigungsnachweis einzusetzen.

Die Ausführung ist durch ein Herstellungsprotokoll zu belegen (Datum, Ausführung, Art der Brandschutzmaßnahme, Brandschutzmaterial, Hersteller, Ausführender mit Namen, Firma, Unterschrift) und vor Ort zu kennzeichnen sowie in die Bestandspläne einzutragen.

Weiterhin sind schriftliche Anwendungshinweise für Nachinstallationen an die Bauleitung und den Auftraggeber weiterzuleiten.

Um eine erhöhte Brandlast  $> 3,5 \text{ kWh/m}^2$  in Fluchtwegen auszuschließen, ist eine entsprechende feuerbeständige Ummantelung für Kabeltrassen auszuführen. Ein Nachweis der Brandlast ist zu erstellen. Es wird darauf hingewiesen, dass beim Nachweis auch Brandlasten anderer Gewerke wie Sanitär, Beleuchtung, zu berücksichtigen sind und halogenfreie Kabel nur bei ausschließlicher Verlegung dieser, eine höhere Brandlast von  $7 \text{ kWh/m}^2$  nach Beiblatt 1 DIN VDE 108 Teil 1 zulassen.

Es sind die Anforderungen des Brandschutzgutachtens, der Baugenehmigung und weiteren behördlichen oder amtlichen Auflagen zu beachten und umzusetzen.

440.3.8 Zusammenfassung der Optionen

Ausführung der Hauptstromversorgung mit nur einem 1600 kVA Transformator und einem Leistungsschalter Feld (MS) sowie die Anpassung der Niederspannungshauptverteilung.



**Neubau Regiobus  
Betriebshof Hartmannsdorf**

**Funktionale  
Leistungsbeschreibung**

**Seite: 4.1.4.440.49**

---

<b>400</b>	<b>Bauwerk - Technische Anlagen</b>
<b>440</b>	<b>Elektrische Anlagen für Starkstrom</b>

---

**Entfall der Tageslichtsteuerung**

Der AG behält sich vor die tageslichtabhängige Beleuchtungssteuerung entfallen zu lassen. Die Kosten für die Steuerung, Sensorik und DALI fähige Leuchten sind separat auszuweisen. Alternativ soll die Beleuchtung nicht dimmbar ausgeführt werden. Pro Raum bzw. Bereich sind Taster bzw. Aus-Schalter vorzusehen.



---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

#### **440.4 Beschreibung der Anlagenteile**

Die nachfolgend beschriebenen Anlagenteile repräsentieren die Vorgaben des Auftraggebers hinsichtlich Qualität und Funktionalität für alle bei diesem Bauvorhaben einzusetzenden Anlagenteile, ohne Anspruch darauf, ob diese Teile in diesem Bauvorhaben tatsächlich in jeder Baugröße, Nennweite, Dimension, Bauart oder Spezifikation ausgeführt werden. Unabhängig davon gilt die Beschreibung jedoch für die Ausführung in allen erforderlichen Nennweiten und Dimensionen.

Die beschriebene Leistung enthält in jedem Fall immer das Liefern und das Montieren des jeweiligen Anlagenteils, es sei denn, in der Beschreibung erfolgt dazu eine andere Festlegung.

Sofern bei der nachfolgenden Beschreibung der Anlagenteile ein Fabrikat und/oder ein Typ der Planung benannt sind, dann gelten, ergänzend zu der nachfolgenden Beschreibung, die vom Hersteller des Fabrikates/Typs der Planung in seinen Produktunterlagen garantierten Eigenschaften dieses Fabrikates/Typs der Planung in seiner jeweils aktuellsten Fassung. Bei eventuell auftretenden Widersprüchen zur nachfolgenden Beschreibung gelten die Angaben des Herstellers vorrangig.

Bezüglich der Ausführungsqualitäten allgemein, der Freigabe von Fabrikaten/Typen der Planungen sowie der Gleichwertigkeit wird auf die Beschreibungen im Abschnitt 400.5 der Funktionalen Leistungsbeschreibung 400 – Bauwerk – Technische Anlagen, Allgemein verwiesen.

#### **441 Hoch- und Mittelspannungsanlagen**

##### **441.1 Mittelspannungsschaltanlagen**

Es dürfen ausschließlich zugelassene Betriebsmittel der Mitnetz GmbH verwendet werden, die aktuelle Stand ist vorab zu prüfen!

Betonstation: siehe Planung

Mittelspannungsschaltanlage: siehe Planung

#### **442 Eigenstromversorgungsanlagen**

##### **442.1 Batterieanlagen Sicherheitsbeleuchtung**



---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

Zentralbatterieanlage für Sicherheitsbeleuchtung, wie im Abschnitt 440.3 beschrieben,  
Fabrikat der Planung: Innotec  
Typ der Planung: CPS Fusion

#### **443            Niederspannungsschaltanlagen**

##### **443.1        Niederspannungshauptverteilung**

Niederspannungs-Hauptverteilung als Reihen-Schaltschrank-Anlage  
Niederspannungshauptverteilung als typgeprüfte Niederspannungs-Schaltgeräte-Kombination (TSK) nach DIN VDE 0660 Teil 500, IEC 439-1, EN 60439-1 in Mehrfach-Schrankbauform für Reihenaufstellung, mit allseitiger Stahlblechverkleidung, Kopf- und Fußleiste, mit Sockelrahmen cm, mit 5-poligen Sammelschienen-system., Kabelabfangschienen, Beschriftungsschild je Gerät, Berührungsschutzabdeckungen nach DIN VDE 106 Teil 100, Blindabdeckungen für Reserveplätze und Verdrahtungskä-nälen nach Bedarf. Die Kabeleinführung in die Schaltfelder ist von unten und oben möglich.

Die Sammelschiene ist wartungsfrei im oberen Bereich der Schaltfelder untergebracht. Für die Befestigung der Schaltanlage am Baukörper sind entsprechende Bauteile zur bohrungslosen Befestigung auf einer Doppelbodenkonstruktion vom Hersteller der Schaltanlage mitzuliefern. Die Gewichte der einzelnen Transporteinheiten sind von Hersteller der Schaltgerätekombination anzugeben. Die Schaltgerätekombination muss hinsichtlich der elektromagnetischen Verträglichkeit für die Bedingungen der in DIN EN 61 439-1, Anhang J für Störaussendungsgrenzen der Umgebung B und der Störfestigkeit der Umgebung A ausgelegt werden. Nach DIN EN 61439-1, 2 (VDE 0660-600-1, -2) ist der Bemessungsbelastungsfaktor (RDF) für alle Abgangsstromkreise oder eine Gruppe von Abgangsstromkreisen, die innerhalb einer Schaltgerätekombination dauernd und gleichzeitig belastet werden können, vom Hersteller der Schaltgerätekombination anzugeben. Der Hersteller der Schaltgerätekombination muss den Bemessungsstrom der Schaltgerätekombination angeben.

max. Tiefe: 0,5 m, max. Höhe: 2,2 m

Mechanische Beanspruchung: IK 08 nach DIN VDE 0100-510

Verschmutzungsgrad: 3

Schutzart: IP 54 nach DIN EN 60 529

Fabrikat der Planung: Gustav Hensel GmbH & Co. KG

Typ der Planung: SAS 2000

Kompensationsanlage (ist nur bei Bedarf vorzusehen)



---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

Blindleistungs-Regelanlage, 250 kVAr, verdrosselte Ausführung, Verdrosselung 14%; die Rundsteuerfrequenz ist bei den Stadtwerken zu erfragen.

Modular aufgebaute Anlage, Stufenleistung 25 kVAr, im Stahlblechschrank, Schutzart IP54, Steuersicherung, Blindleistungsregler in der Schranktür eingebaut; mit Betriebsleuchte, verlustarme Filterkreisdrosseln mit Übertemperaturschalter, NH-Lasttrenner, Stromwandler .../5A, Kondensatoren-Bemessungsspannung 500 V.

#### **444            Niederspannungsinstallationsanlagen**

##### **444.1        Unterverteilungen**

Unterverteilung als Aufbau-, Einbau- oder Standschrank, Gehäuse für Schaltanlagen und Verteiler nach DIN VDE 0659, Nennisolationsspannung 400V AC, stahl-blechgekapselt, typengeprüft, Stahlblech mind. 1,5 mm dick, mit Dach-blech, Kabeltragschienen, Beschriftungsschild je Gerät, PG-Verschraubungen, Geräteträger, mit Seiten- und Rückwand, Berührungsschutzabdeckung nach BGV A2, alle Kabelabgänge über Klemmen, Blind-abdeckungen für Reservefelder, Verdrahtungskanälen, Transportösen, Türanschlag wahlweise rechts/links, Tür mit Schließung, mit Bodenblech und Flanschplatten mit Bohrungen oder PG-Verschraubungen, mit Klemmen

Schutzklasse I,  
Schutzart IP 41,  
Nennspannung: 230/400V AC  
Kabelauführung: oben, über Klemmen  
Zu- und Ableitung: oben, über Klemmen  
fertig verdrahtet und mit nachfolgenden Einbauten bestückt:

Alle Einbauten in Unter- und Hauptverteilungen gemäß den zuvor genannten Vorgaben. Nachfolgenden Bauteile dienen zur beispielhaften Qualitätsbeschreibung, ohne Anspruch auf Vollständigkeit.

Leitungsschutzschalter  
nach DIN 43 880 und DIN VDE 0641, Nennisolationsspannung 400 V AC, mit beidseitiger Klemmabdeckung, 1-polig bis 3-polig, Schaltvermögen 10 kA, berührungssicher nach BGV A2, mit Schnappbefestigung für Hutschienen, Auslösecharakteristik B, C und D

Fernschalter  
nach DIN 43 880 und DIN VDE 0637 Teil 1, mit Handbetätigung und Schaltstellungsanzeige,



---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

Nennspannung 250 V AC, 1-polig bis 3-polig, berührungssicher nach BGV A2, Betätigungsspannung 230 V AC, mit Schnappbefestigung für Hutschienen,

Treppenlichtautomat  
nach DIN 43 880 und DIN VDE 0637 Teil 1, Gangzeit einstellbar 1 bis 6 min. und Dauerlicht,  
nachschaubar, für Drei- und Vierleiterschaltung, Nennspannung 250 V AC, berührungssicher nach BGV A2,

NH-Sicherungsleiste  
nach DIN 43 623 und DIN VDE 0636 Teil 2, Nennspannung 660 V AC, als Sicherungslasttrenner, Schutzart IP20, mit Klemmen- und Seitenberührungsschutzabdeckung, Größe 00 – 3, mit Schraubanschluss und Klemmanschluss, mit Sicherungsanschluss

Fehlerstromschutzschalter  
nach DIN 43 880 und DIN VDE 0664 Teil 1, für Wechsel- und pulsierende Gleichfehlerströme,  
Nennfehlerstrom 30 mA, 2-polig bis 4-polig, Nennspannung 250 V AC

D-Einbausicherungssockel  
nach DIN VDE 0636 Teil 1, einschl. Passeinsatz und Schraubkappe, Nennisolationsspannung 660 V AC, mit Schnappbefestigung, mit Isolierstoffabdeckung und Beschriftung, mit Sicherungseinsatz D 01 bis D03

Digitale Zeitschaltuhr  
quarzugesteuert, Betriebsspannung 230 V AC, mit 100 h Gangreserve, mit Tages- und Wochenprogramm, 30 frei programmierte Schaltpunkte und 9 frei programmierte Tagesblöcke, minimaler Schaltabstand 1 min., mit Schließern (10 A belastbar bei 230 V AC)

Wechselstromschütz  
2-polig bis 4-polig, Ausführung und Abdeckung gemäß BGV A2, Nennbetätigungsspannung 230 V AC, für Schnapp- und Schraubbefestigung, mit Hilfsschaltglieder (1 Ö + 1 S), Gebrauchskategorie AC-2, brummarme Ausführung,

Hilfsrelais  
nach DIN 43 880 und DIN IEC 255 Teil 1-00 und VDE 0435 Teil 201, Nennisolationsspannung 250 V AC, Gebrauchskategorie AC 1, mit Hilfsschalter (1 Ö), Betätigungsspannung 230 V AC

Lasttrennschalter



---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

mit Schnellen- und Schnellausschaltung, als Kompaktschalter in Komplettausführung mit frontseitigem Drehgriff, nach DIN VDE 0660 Teil 107, IEC 60 947-1 und -3, Schutzart IP 00, Nennspannung 400 V AC, mit Kontaktabdeckung (schraubbar) nach BGV A2

#### 444.2 Kabel, Zu- und Steigleitungen

Starkstromkabel mit Kupferleitern nach DIN-VDE 0271

Als Energiekabel für feste Verlegung, vorzugsweise in Kabelkanälen und Innenräumen, im Freien, im Wasser, in der Erde, wenn keine nachträglichen Beschädigungen zu erwarten sind.

Ein- oder mehrdrähtiger Leiter aus blanken Cu-Drähten. Aderisolation aus PVC, Adern konzentrisch verseilt, Adernfarbe nach VDE 0293, Adern gemeinsam umhüllt, Außenmantel PVC, flammwidrig

Temperaturbereich:

bei Verlegung: -5°C bis +50°C

nach Verlegung: -40°C bis +70°C

Nennspannung: Uo/U: 0,6/1kV

Mantelfarbe: schwarz

Kabeltyp: NYY-J

Kabeltyp: NYY-O

Starkstromkabel mit konzentrischen Kupferleitern nach DIN-VDE 0271

Zur Verlegung in Kabelkanälen und Innenräumen, im Freien, im Wasser, in der Erde.

Ein- oder mehrdrähtiger Leiter aus blanken Cu-Drähten. Aderisolation aus PVC, Adern konzentrisch verseilt mit Gegenwendel aus Kupferband unter dem Mantel, Adernfarbe nach VDE 0293, Adern gemeinsam umhüllt, Außenmantel PVC, flammwidrig

Technische Daten:

Temperaturbereich:

bei Verlegung: -5°C bis +50°C

nach Verlegung: -40°C bis +70°C

Nennspannung: Uo/U: 0,6/1kV

Mantelfarbe: schwarz

Kabeltyp: NYCWY

Halogenfreies Sicherheitskabel 0,6/1kV

mit verbessertem Verhalten im Brandfall nach DIN VDE 0266, Isolationserhalt FE180 nach DIN VDE 0472 Teil 814 und integriertem Funktionserhalt nach DIN 4102 Teil 12 gemäß vorheriger Systembeschreibung liefern und mit zugelassenem Befestigungssystem verlegen.



Neubau Regiobus  
Betriebshof Hartmannsdorf

Funktionale  
Leistungsbeschreibung

Seite: 4.1.4.440.55

---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

Kabeltyp: NHXH E30 bzw. E90  
Kabeltyp: NHXCH E30 bzw. E90  
Farbe: orange mit Aufdruck FE180/E30 bzw. FE 180/E90 VdS

Fernsprech-Installationskabel

mit statischem Schirm nach VDE 0815, Eindrahtiger Leiter aus blankem Cu-Draht, Aderisolation auf PVC-Basis, Adern paarweise verseilt, statischer Schirm aus alubeschichteter Kunststoff-Folie, mit Cu-Beidraht über der Kabelseele, Adernfarbe nach VDE 0815, Außenmantel auf PVC-Basis (RAL 7032)

Temperaturbereich (feste Verlegung): -5°C bis +70°C

Nennspannung: Uo/U: 300V

Kabeltyp: I-Y(ST)Y

PVC-Mantelleitung nach VDE 0250

Zur Verlegung im Freien, in trockenen, feuchten und nassen Räumen, auf, in und unter Putz sowie im Mauerwerk und im Beton, jedoch nicht direkt in Schüttel-, Rüttel- oder Stampfbeton.

Diese Leitungen sind auch für die Verwendung im Freien geeignet, sofern sie vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt werden.

eindrahtiger blanker Cu-Leiter (von 1,5 bis 10 mm<sup>2</sup>)

mehrdrahtiger blanker Cu-Leiter (von 16 – 35 mm<sup>2</sup>)

Aderverband mit einer Füllmischung überzogen. Aderisolation und –mantel auf PVC-Basis

Temperaturbereich:

bei Verlegung: - 5 °C bis + 70°C

bei fester Verlegung: - 30°C bis + 70°C

Nennspannung: Uo/U: 300/500V

Kabeltyp: NYM-J



---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

#### **444.3 Kabeltrassen, Steigetrassen und Verlegesysteme**

##### Kabeltrasse gelocht

aus Stahl feuerverzinkt DIN 17 162 Teil 1, Zinkauflagegruppe 275 oder DIN 50 976, Seitenhöhe mindestens 60 mm, Nennbreite 100 – 600 mm, einschließlich aller Formteile (T-Stück, 90°-Ecke, usw.)

##### Weitspanntrasse

Leistung wie vor beschrieben, jedoch komplett als Weitspanntrasse bis 6 m, Nennbreite 100 – 400 mm, einschließlich dem geprüften und zugelassenen Befestigungsmaterial des Herstellers

##### Trasse mit Funktionserhalt

Leistungen wie vor beschrieben, jedoch komplett als Trasse mit Funktionserhalt, Nennbreite 100 – 400 mm, einschließlich dem geprüften und zugelassenen Befestigungsmaterial des Herstellers

##### Trennsteg

für vorgenannte Kabelbahnen, aus Stahl feuerverzinkt DIN 17 162 Teil 1, Zinkauflagegruppe 275 oder DIN 50 976, Seitenhöhe mindestens 60 mm,

##### Kantenschutzblech

für vorgenannte Kabelbahnen, aus Stahl feuerverzinkt DIN 17 162 Teil 1, Zinkauflagegruppe 275 oder DIN 50 976,

##### Deckel für Kabelbahn

für vorgenannte Kabelbahnen, aus Stahl feuerverzinkt DIN 17 162 Teil 1, Zinkauflagegruppe 275 oder DIN 50 976,

##### Wand-Ausleger

für o. g. Kabelbahn, aus Stahl feuerverzinkt DIN 17 162 Teil 1, Zinkauflagegruppe 275 oder DIN 50 976, schwere Ausführung (Tragfähigkeit bis 5 kN bei B/2), Abstand der Wandausleger gemäß Belastung

##### Ausleger

für o. g. Kabelbahn, aus Stahl feuerverzinkt DIN 17 162 Teil 1, Zinkauflagegruppe 275 oder DIN 50 976, schwere Ausführung (Tragfähigkeit bis 2,5 kN), Abstand der Ausleger gemäß Belastung

##### Hängestiel

für o. g. Kabelbahn, aus Stahl feuerverzinkt DIN 17 162 Teil 1, Zinkauflagegruppe 275 oder DIN 50 976, schwere Ausführung für Tragfähigkeit bis 2,5 kN, Abstand des Stiels gemäß Belastung



Neubau Regiobus  
Betriebshof Hartmannsdorf

Funktionale  
Leistungsbeschreibung

Seite: 4.1.4.440.57

---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

#### Steigetrasse

aus Stahl, feuerverzinkt DIN 17162 Teil 1, Zinkauflagegruppe 275 oder DIN 50976, für schwere Ausführung, Seitenholme I 80 nach DIN 1025, Sprossenabstand mindestens 600 mm, Sprossenprofil: Schiene nach EN 50024

oder

Sprossenprofil: Winkeleisen 40x40x4 mm nach DIN 1028  
zur Aufnahme der entsprechenden Bügelschellen

Leistungen wie vor beschrieben, jedoch  
komplett mit Funktionserhalt Steigetrasse (z. B. Sprossenabstand 300 mm) zu bauen.

(einschließlich dem geprüften und zugelassenen Befestigungsmaterial des Herstellers)

#### Ankerschiene

aus Stahl, feuerverzinkt DIN 50976, an Wand oder Decke, warmgewalzt, Profil 40/22,

#### Isolierstoffrohr,

nach DIN VDE 0605, mittelschwer, starr, Verlegung offen RAL 7035, für eine sichere Aufputzinstallation mit Abstandsschellen, max. Schellenabstand = 25facher Rohrdurchmesser

#### Isolierstoffrohr,

nach DIN VDE 0605, mittelschwer, flexibel, Verlegung geschlossen, RAL 7035, biegsam ohne Querschnittsverengung, für eine sichere Unterputzinstallation

#### Starres Elektro-Stahlpanzerrohr

nach DIN VDE 0605, schwer, starr, Verlegung geschlossen, Farbe: RAL-Ton nach Wunsch des Bauherrn, für eine sichere und sabotagefreie Aufputzinstallation, mit Abstandsschellen, max. Schellenabstand = 25facher Rohrdurchmesser

#### Kunststoff-Installationskanal

als Leitungsführungskanal nach DIN VDE 0604, Außenmaß mindestens 40/40 mm, einschließlich aller Befestigungs- und Verbindungsmaterialien sowie systemgebundenen Form-, End- und Verbindungsteilen

Weiteres Verlegematerial oder Befestigungsmaterial ist Bestandteil des Auftrages und ist zur Fertigstellung des Bauvorhabens zu liefern, montieren und fachgerecht anzuschließen. Das systembedingte Zubehör wie Profilschienen, Hutschienen, Reihenschellen, Klemmschellen, Bügelschellen, Gegenwannen,



---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

Trägerklemmen, Kunststoffrohr-Schellen, Kabelklammern, GRIP-Klemmen, usw. sind einzukalkulieren. Als Fabrikat der Planung für die aufgeführten Befestigungsmaterialien wurde „OBO“ vorgesehen, oder gleich-wertiger Art.

#### 444.5 Leitungsininstallationen

Leitungsininstallationen, wie im Abschnitt 440.3 beschrieben,

#### 444.6 Installationsgeräte

Taster  
in Unterputz-Ausführung als Flächentaster Standardausführung mit Abdeckung, als Taster, Serientaster, usw....ggf. mit eingebauter Kontrolllampe als Orientierungslicht, ggf. als Kontrollausschalter  
Nennspannung 250 V AC  
mit Schrauben befestigt  
Fabrikat der Planung: GIRA System 55

Installationsschalter VDE 0632  
in Unterputz-Ausführung als Flächenschalter Standardausführung mit Abdeckung, als Ausschalter, Wechselschalter, Kreuzschalter, Serienschalter, Taster, usw....ggf. mit eingebauter Kontrolllampe als Orientierungslicht, ggf. als Kontrollausschalter  
Nennspannung 250 V AC  
mit Schrauben befestigt  
Fabrikat der Planung: GIRA System 55

Steckdose mit Schutzkontakt VDE 0620  
in Unterputz-Ausführung, Standardausführung mit Abdeckung, als 2-polige Schutzkontaktsteckdose, 16 A, 250 V AC,  
- Die Sockel der SCHUKO-Steckdosen sind farblich entsprechend gekennzeichnet.  
weiß oder orange glänzend  
Fabrikat der Planung: GIRA System 55

Abdeckrahmen Gira E2 Reinweiß glänzend  
Auch für Kanalinstallationen geeignet.  
Abdeckrahmen (1- bis 5fach) in Verbindung mit Dichtungsset auch für die Montage wassergeschützt Unterputz IP44 geeignet.

Installationsschalter VDE 0632  
in Aufputz-Ausführung als Flächenschalter, Standardausführung, wassergeschützt und bruchsicher, als Ausschalter, Wechselschalter,



Neubau Regiobus  
Betriebshof Hartmannsdorf

Funktionale  
Leistungsbeschreibung

Seite: 4.1.4.440.59

---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

Kreuzschalter, Serienschalter Taster, usw. ggf. mit eingebauter Kontrolllampe als Orientierungslicht  
ggf. als Kontrollausschalter  
Nennspannung 250 V AC  
mit Schrauben befestigt

Steckdose mit Schutzkontakt VDE 0620  
in Aufputz-Ausführung, Standardausführung, wassergeschützt und bruchstest, mit Beschriftungsfeld, 2-polig, 16 A, 250 V AC, Anschlussklemmen als Verbindungsklemmen  
mit Schrauben befestigt

CEE-Steckvorrichtung für Anbau  
als 5-polige Kragensteckdose DIN 49462 Teil 1, mit Schutzkontakt und Mittelleiterkontakt für 16 A bis 32 A Nennstrom, Betriebsspannung 400V, abgedeckt, Gehäuse aus Isolierstoff  
Fabrikat der Planung: Mennekes

CEE-Steckdosenkombination  
Gehäuse und Doseneinsatz aus Amaplast, Schutzart IP 44  
mit folgender Bestückung:  
1x CEE 400V/32A; 1x CEE 400V/16A, 2x Schuko 230V/16A und entsprechender, dezentraler Absicherung im kombinierten Verteilergehäuse  
Fabrikat der Planung: Mennekes

Dämmerungsschalter  
mit Gehäuse, Schutzart IP53, Nennbetriebsspannung 230 V AC, Ein- und Ausschaltwert einstellbar bis -1.000 Lux, Schalterverzögerung -60s

Bodentank  
in runder Ausführung, nach DIN VDE 0634, Geräteeinsätze mit Anschlussdosen.  
Zum Einbau von mindestens 9 Installationssätzen in 3 Gerätebecher. Mit Klappdeckel mit stabiler Druckaufnahmeplatte aus Stahlblech, feuerverzinkt, mit Teppichschutzrahmen, unverlierbar gelagert, Deckel mit Oberbodenbelag des Raumes belegt

Decken-Präsenzmelder  
Präsenzmelder mit einem potentialfreien Kontakt, Erweiterung des Erfassungsbereiches mit Slave-Geräten möglich Ausführung als Master- oder Slave-Gerät, ein Kanal zum Schalten von Licht, manuelles Schalten über Taster möglich, weitere Funktionen über optionale Fernbedienung einstellbar, Werkseinstellung 10 min und 500 Lux  
Spannung: 110 – 240 V AC 50 / 60 Hz



Neubau Regiobus  
Betriebshof Hartmannsdorf

Funktionale  
Leistungsbeschreibung

Seite: 4.1.4.440.60

---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

Abmessungen: AP= Ø 98 x 47 mm  
Typische Leistungsaufnahme: ca. 0,4 W  
Erfassungsbereich: vertikal 360°  
Reichweite: max. Ø 10 m quer max. Ø 6 m frontal max. Ø 4 m sitzende Tätigkeit  
Überwachte Fläche bei tangentialer Bewegung: 79 m² / 2,5 m Montagehöhe  
Montagehöhe min./max./empfohlen: 2 m / 5 m / 2,5 m  
Schutzart/-klasse: AP= IP20 / Klasse II UP= IP20 / Klasse II DE= IP20 / Klasse II



Neubau Regiobus  
Betriebshof Hartmannsdorf

Funktionale  
Leistungsbeschreibung

Seite: 4.1.4.440.61

---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

Umgebungstemperatur: -25 °C bis +50 °C  
Gehäuse: Polycarbonat, UV-beständig  
Kanal 1 (Lichtsteuerung potentialfrei)  
Schaltleistung: 2300 W,  $\cos \varphi = 1$  1150 VA,  $\cos \varphi = 0,5$  300 W LED max.  
Einschaltspitzenstrom  $I_p$  (20 ms) = 165 A max. Einschaltspitzenstrom  $I_p$  (200  $\mu$ s) = 800 A  
Kontaktart: 1x  $\mu$ -Kontakt, potentialfreier Schließer/NO mit vorlaufendem Wolfram-Kontakt  
Nachlaufzeit: 15 s – 30 min, Impuls  
Einschaltswelle: 10 – 2000 Lux  
Mischlichtmessung  
Farbe: weiß matt, ähnlich RAL9010  
Fabrikat der Planung: B.E.G. Brück Electronic GmbH  
Bestellbezeichnung: PD2-M-1C-AP/UP/DE

#### Wand-Präsenzmelder

Der Bewegungsmelderaufsatz regelt bewegungs- und helligkeitsabhängig die Beleuchtung. Er schaltet bei einer Bewegung im Erfassungsfeld und wenn es dunkel genug ist die Beleuchtung automatisch ein. Die Beleuchtung wird ausgeschaltet, wenn keine Bewegung mehr erkannt wird und die zweiminütige Nachlaufzeit abgelaufen ist oder wenn es wieder hell genug ist und die zweiminütige Nachlaufzeit abgelaufen ist. Das ist komfortabel und energiesparend. Der Bewegungsmelderaufsatz verfügt, dank der speziellen Linsenkonstruktion, über ein großes Erfassungsfeld.

Automatisches Schalten von Beleuchtung, abhängig von Wärmebewegung und Umgebungshelligkeit

Erfassungsbereich 180°

Aufsteckblende zum Einschränken des Erfassungsbereiches, erweiterter Erfassungsbereich über Nebenstellen, Einschalthelligkeit und Empfindlichkeit können eingestellt werden

Montagehöhe 1,10 Meter

Fabrikat der Planung: Gira

Typ der Planung: System 3000 Bewegungsmelderaufsatz 1,10 m Standard

#### Decken-Präsenzmelder DALI

Ein- oder Anbau Präsenzmelder, mit Erfassungsbereich je nach Anforderung, für lokale Steuerung DALI Link, für zentrale Steuerung DALI Sys

Fabrikat der Planung: B.E.G. Brück Electronic GmbH

#### Elektrische Heizkörper – Typ 4

x-therm +e Plan

Einlagiger Flachheizkörper (Niedertemperatur-Heizkörper) aus Stahlblech für reinen Elektrobetrieb. Wärmeschlüssig mit der Frontplatte verklebte Planfront aus Stahlblech, geschlossene seitliche Blenden. Befestigungszubehör im



---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

Lieferumfang des Heizkörpers enthalten. Programmierbarer Regler mit LCD Display und Wärmeerzeuger sind ab Werk fertig montiert. Der Regler entspricht der Ökodesignrichtlinie. Zweischichtlackierung gem. DIN 55900, Grundierung (ETL), Pulverbeschichtung (EPS), emissionsfrei auch im Heizbetrieb. Medium: Nicht brennbare, ungiftige Wärmeträgerflüssigkeit

**Elektrische Heizkörper – Typ 5**

**Kermi Basic-E**

Mit waagrechten Rundrohren Durchmesser 24 mm und senkrechten Sammelrohren 50 x 35 mm als D-Profil. Ohne sichtbare Schweißnähte. Zwischen den Rohrblöcken Abstände zur Handtuchaufhängung. Die Befestigung erfolgt an der Rückseite der D-Profile. Das beige packte Befestigungsset entspricht der VDI 6036, Anforderungsklasse 1 und 2. Anforderungsklasse 3 auf Anfrage möglich. Bauseits ist der Wandbaustoff auf ausreichende Tragfähigkeit zu prüfen. Ausrichtung horizontal. Die Bauausführung entspricht den ehemaligen BAGUV-Richtlinien. Der Elektro-Heizstab ist im äußeren Verteilerrohr vormontiert. Zweischichtlackierung gem. DIN 55900, Grundierung (ETL), Pulverbeschichtung (EPS), emissionsfrei auch im Heizbetrieb. Medium: Nicht brennbare, ungiftige Wärmeträgerflüssigkeit, frostsicher bis ca. - 15 Grad C. Betriebsbedingungen: Der Elektro-Heizeinsatz wird über das Bedien-/Wandanschlusselement an das 230V Wechselspannungsnetz angeschlossen.

Weitere Installationsgeräte wie Steckdosen in Modul 45, Gerätebecher, Abdeckplatte, Montage- und Modulträger, Zugentlastung, Trennwand, Blindabdeckung, usw. sind Bestandteil des Auftrages und sind zur Fertigstellung des Bauvorhabens zu liefern, montieren und fachgerecht anzuschließen. Das systembedingte Zubehör wie Geräteanschlussdosen, Geräteverbindungs-dosen, Verbindungs-dosen, Abzweigkästen, Abzweig-dosen ist einzukalkulieren.

**445 Beleuchtungsanlagen**

**445.1 Innenbeleuchtung**

Alle Leuchten einschließlich allem systembedingten Zubehör:

Leuchten Fabrikate und Typen gemäß Bemusterungsliste.

**445.2 Außenbeleuchtung**



Neubau Regiobus  
Betriebshof Hartmannsdorf

Funktionale  
Leistungsbeschreibung

Seite: 4.1.4.440.63

---

400	Bauwerk - Technische Anlagen
440	Elektrische Anlagen für Starkstrom

---

Alle Leuchten einschließlich allem systembedingten Zubehör:

Leuchten Fabrikate und Typen gemäß Bemusterungsliste.

#### **445.3      Rettungszeichen-/Sicherheitsleuchten**

Alle Rettungszeichen- und Sicherheitsleuchten sind passend zur geplanten Zentralbatterieanlage vorzusehen. 5 Jahre Garantie auf LED-Leuchtmittel. 10-jährige Nachliefergarantie kompatibler LED-Module und Verschleißteile.

Ausführung der nachfolgend genannten Leuchten gem. DIN VDE V 0108-100-1, IEC 60598-1, IEC 60598-2-22, DIN 4844 und EN 1838. Funkentstörung gem. DIN EN 55015. LED-Treiber gem. EN 61000-3-2, EN 61347-1, EN 61347 2-13 und EN 61547. Eine EG-Konformitätserklärung zur Einhaltung der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EG, RoHS-Richtlinie 2011/65/EU, elektromagnetischen Verträglichkeit 2014/30/EU sowie der o.g. Normen ist nachzuweisen. Des Weiteren sind Datenblätter des Leuchtenherstellers zur Dokumentation bereitzustellen.

Leuchten Fabrikate und Typen gemäß Bemusterungsliste.

#### **446      Blitzschutz- und Erdungsanlagen**

##### **446.1      Fangeinrichtungen, Ableitungen, Erdungsanlage**

Blitzschutzkomponenten gemäß Planung und Bemusterungsliste.

#### **449      Sonstiges**

##### **449.1      Leerrohre**

Leerrohre, wie im Abschnitt 440.3 beschrieben,

##### **449.2      Brandschutz**

Brandschutz, wie im Abschnitt 440.3 beschrieben,