

Leistungsbeschreibung

1. Kurzbeschreibung des Leistungsumfangs

Gegenstand dieser Ausschreibung ist der schlüsselfertige Austausch der zentralen Unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV) für das interne Rechenzentrum des Bundeseisenbahnvermögens (BEV)

Der Leistungsumfang gliedert sich in folgende Hauptbereiche:

- Rückbau und Entsorgung
Fachgerechte Demontage, Ausbringung und zertifizierte Entsorgung der defekten Altanlage (inklusive Batterien).
- Externer Überbrückungsschalter
Lieferung, Montage und elektrischer Anschluss eines externen Service-Bypasses.
- Neuanlage:
Schlüsselfertige Lieferung, betriebsfertige Montage im 19-Zoll-System, Verkabelung, Inbetriebnahme, Dokumentation und Einweisung der neuen modularen USV-Anlage.
- Prüfung ortsfester elektrischer Anlagen
Die beiden Elektroverteilungen sind nach Abschluss der Maßnahme zu prüfen gemäß DGUV V3

Das Gesamtsystem muss modular aufgebaut sein und für die Integration in einen 19-Zoll-Systemschränk ausgelegt sein. Die Leistungsmodule sind redundant auszulegen, jedes Modul muss über eine Nennleistung von mindestens 20kVA verfügen. Bei einer Last von 10 kVA ist eine Überbrückungszeit von 20 Minuten zu gewährleisten. Die Speicherkapazität (Lithium-Eisenphosphat-Akku) ist auf zwei Module zu verteilen. Die Anlage muss über mindestens zwei weitere freie Steckplätze zur Erweiterung der Speicherkapazität verfügen.

Die Lieferung des Systemschranks einschließlich Montage und aller Nebenarbeiten gehören zum Leistungsumfang des Auftragnehmers (AN). Die Gesamthöhe der Anlage darf 1600 mm nicht überschreiten.

Die Demontage und die Installation erfolgen unter beengten Raumverhältnissen. Eine Dokumentation der Einbausituation findet sich in Anlage 2.

Die Leistungserbringung soll so zeitnah wie möglich erfolgen, muss jedoch bis zum **30.12.2026** abgeschlossen sein.

Da durch die USV-Anlage kritische Systeme versorgt werden, können Arbeiten, die zum teilweisen Ausfall der Stromversorgung führen, nur in Tagesrandzeiten (nach 15:00 Uhr) oder am Samstag erfolgen.

Alle Arbeiten an elektrischen Anlagen dürfen nur durch zertifizierte Elektrofachkräfte durchgeführt werden. Zusätzlich müssen diese zur Inbetriebnahme und Konfiguration über entsprechende Herstellerschulungen verfügen.

Leistungsbeschreibung Gesamtmaßnahme

1.1. Einhaltung gesetzlicher Vorgaben und Normen

Die Anlage, die Batteriekomponenten sowie die gesamte Installation müssen den zum Zeitpunkt der Abnahme gültigen europäischen und nationalen Normen entsprechen. Der Auftragnehmer garantiert die Einhaltung folgender Regelwerke:

DIN VDE 0100-420, DIN EN 50272-2, VDE 0510-2 (Sicherheitsanforderungen an Batterien und Batterieanlagen) und der DIN VDE 0100 Teil 520 (Errichten von Niederspannungsanlagen) installiert werden.

Das Elektro- und Elektronikgesetz (ElektroG) sowie das Batteriegesetz (BattG) sind zu beachten.

EN 50091-1 bzw. neu DIN EN 62040-1 (allgemeinen Sicherheitsanforderungen an unterbrechungsfreie Stromversorgungssysteme)

EN 50091-2 bzw. neu DIN EN 62040-2 (EMV Anforderungen an USV-Systeme)

EN 50091-3 bzw. neu DIN EN 62040-3 (Betriebsanforderungen und Prüfverfahren für USV-Systeme)

1.2. Demontage, Rückbau und Entsorgung der Altanlage

1.2.1. Informationen zur alten USV-Anlage

Die derzeitige USV hat folgende Eckdaten:

Hersteller: Masterguard

Typ CII6220

Seriennummer: 0408U20052

Nennleistung: 20kVA (16kW)

Externer Batterieschrank mit 24 x Bleiakku (AGM) Hoppecke HC121600 12V 46Ah

Die USV und der Batterieschrank stehen auf einem Doppelboden. Die Stufenhöhe beträgt ca. 20 cm, unter dem Batterieschrank sind Schwerlastschienen zur Aufnahme der Standlast im Doppelboden verbaut

Details siehe Fotodokumentation Anlage 2

1.2.2. Zu erbringende Leistung

Der Auftragnehmer übernimmt die vollständige Verantwortung für die fachgerechte Demontage der vorhandenen, zentralen USV-Anlage inklusive der zugehörigen Altbatterien.

- Sicherheit beim Rückbau: Die Arbeiten müssen unter Einhaltung aller geltenden Unfallverhütungsvorschriften (UVV) und VDE-Richtlinien für Arbeiten an elektrischen Anlagen durchgeführt werden.
- Abtransport: Der Auftragnehmer hat den Abtransport aus den Räumlichkeiten des Auftraggebers in Eigenregie zu organisieren.

- Nachweispflicht: Dem Auftraggeber ist unaufgefordert ein offizieller, rechtsgültiger Entsorgungsnachweis (Verwertungsnachweis/Übernahmeschein) vorzulegen.

1.3. Anforderungen an die neue USV–Anlage

1.3.1. Systemarchitektur, Redundanz, Leistung und Skalierbarkeit

Die USV muss als vollmodulares System aus mindestens zwei aktiven 20-kVA-Leistungsmodulen im parallelen Lastteilungsbetrieb aufgebaut sein (n+1 Redundanz). Bei Ausfall eines Moduls muss das verbleibende Modul die aktuelle Last von 10 kVA (sowie zukünftige Lasten bis zu 20 kVA) unterbrechungsfrei weiterführen.

Jedes der parallel geschalteten USV-Module muss vollständig autonom sein und über sein eigenes Steuer- und Bypass-System (Umgehungsschalter) verfügen, d.h. ein zentraler, gemeinsamer Bypass oder zentrale Steuer- und Regelkreise sind nicht zulässig.

Je Leistungsmodul ist ein benutzerfreundliches, menügeführtes, grafikfähiges LCD-Display für die Bedienung der Anlage einzubauen. Hierüber hat die Steuerung der Anlage zu erfolgen und ist der Zugang zum Eventregister und zum Servicemode zu ermöglichen. Optische Anzeigen für die Stromfluss- und Betriebsanzeige sowie entsprechende Drucktaster für die Steuerung und die Menüführung sind ebenfalls im Display vorzusehen. Es muss gewährleistet sein, dass sich die prozentuale Lastanzeige auf die entnommene Wirkleistung bezieht und es muss im Display Wirk-, Schein- und Blindleistung angezeigt werden.

Die Schaltkreise am Netzeingang der USV müssen so ausgelegt sein, dass ein sinusförmiger Strom mit ein Lastfaktor von nahezu 1 erzielt wird. Um über den gesamten Lastbereich einen optimalen Wirkungsgrad zu erzielen, werden ausschließlich transformatorfreie USV-Anlagen zugelassen.

Der Wechselrichter erzeugt aus der Gleichspannung eine stabilisierte Wechselspannung mit konstanter Frequenz. Netzstörungen dürfen sich auf die Wechselrichterausgangsspannung nicht auswirken, und selbst ein Totalausfall des Netzes muss ohne Einfluss auf die angeschlossene Last bleiben. Die USV-Anlage ist für einen Crest-Faktor von 3:1 auszulegen.

- Auslegung

Um eine spätere Erweiterung der IT-Infrastruktur ohne Austausch Leistungsmodule zu ermöglichen, muss jedes einzelne Leistungsmodul für eine Nennleistung von mindestens 20 kVA ausgelegt sein.

- Unterbrechungsfreier Modulwechsel (Hot-Swappable):

Sämtliche Leistungs- und Steuerungsmodule müssen im laufenden Betrieb und ohne Unterbrechung der Verbraucherversorgung durch das IT-Personal tauschbar sein (True Hot-Swap).

- Batteriemodularität und Reserveplätze:

Das System muss im Auslieferungszustand mit mindestens zwei aktiven Batteriemodulen bestückt sein. Im Chassis/Rahmen müssen zwingend mindestens zwei freie Reserveplätze für eine zukünftige Erweiterung der Batteriekapazität vorhanden sein (Skalierbarkeit per Plug & Play). Der Austausch oder das Stecken von Batteriemodulen muss ebenfalls unterbrechungsfrei im laufenden Betrieb möglich sein.

1.3.2. Batterietechnologie (Zellchemie)

- Zellchemie:

Es sind zwingend Batteriemodule auf Basis von Lithium-Eisenphosphat (LFP) anzubieten. Andere Lithium-Ionen-Zellen oder Blei-Säure-Akkumulatoren sind aus Gründen des Brandschutzes und der thermischen Stabilität im Neusystem explizit ausgeschlossen.

- Kapazität / Modulbauweise / Gebrauchsdauer

Jedes Modul muss über eine Kapazität von > 4 kWh verfügen. Diese müssen für eine garantierte Gebrauchsdauer von 10 Jahre ausgelegt sein und über ein integriertes Brandeindämmungssystem verfügen. Die Sicherheitsanforderungen nach DIN EN IEC 62619 VDE 0510-39:2023-08 müssen erfüllt sein

Die Batteriesysteme sind im USV-Schrank modular und steckbar (selbstfindende Steckvorrichtung) zu integrieren. Jedes Modul ist über eine eigene Sicherung abgesichert.

- Autonomiezeit:

Das Batteriesystem ist so zu dimensionieren, dass bei Ausfall des Netzes eine Überbrückungszeit von mindestens 20 Minuten bei einer Wirkleistung von 10 kVA (unter Berücksichtigung des N+1-Modulstatus) garantiert ist.

Die geforderte Überbrückungszeit ist rechnerisch zu belegen.

- Batteriemanagementsystem (BMS):

Jedes Batteriemodul muss über ein integriertes, intelligentes BMS verfügen, welches die Zellspannungen, Ströme und Temperaturen auf Zellebene in Echtzeit überwacht und aktiv regelt.

Die USV - Anlage muss über einen automatischen Batterietest verfügen, der regelmäßig in frei programmierbaren Zeitabständen eingeleitet wird. Bei einem Batterietest ist sicher zu stellen, dass die Netzeingangsschütze nicht geöffnet werden. Zudem muss es möglich sein, eine Prüfung der Batteriekapazität mit Entladung der Batterie bis zu einem vorgegebenen Wert über das Display zu starten.

Ergebnisse des Batterietests werden im Eventlog mit Datum und Uhrzeit festgehalten.

- Ladeeinrichtung

Die Ladeeinrichtung muss so konzipiert sein, dass diese pro Modul in der Lage ist, Batterien mit einem Strom von bis zu 30 A zu laden. Dabei soll der Einschaltstrom begrenzt sein (Sanftanlauf). Bei einem Netzausfall erfolgt die Energieversorgung für den Wechselrichter unterbrechungsfrei innerhalb der vorgegebenen Überbrückungszeit aus den Batterien, bzw. für die Zeit bis die Netzeingangsspannung wiederkehrt. Über den DC-Wandler werden dann die Batterien automatisch in einer angemessenen Zeit (<10h bei 90% Entladung) wieder aufgeladen.

1.3.3. Kommunikationsschnittstellen und Signalisierung

- Netzwerkschnittstelle (SNMP):

Die USV muss ab Werk mit einer integrierten oder steckbaren Netzwerkkarte (SNMP) ausgestattet sein. Diese muss IPv4/IPv6-fähig sein und die vollständige Fernüberwachung sowie den Fernalarm über gängige IT-Monitoring-Systeme (z. B. via SNMPv2c / SNMPv3) ermöglichen.

- Serielle Schnittstelle (RS-485):

Die USV muss über eine physikalische RS-485-Schnittstelle verfügen, um eine direkte Einbindung in serielle Bussysteme oder übergeordnete Steuerungssysteme (z. B. via Modbus RTU) zu gewährleisten.

- Potentialfreie Kontakte:

Zur physikalischen Anbindung an die Gebäudeleittechnik oder externe Meldesysteme muss die USV über mindestens drei frei programmierbare, potentialfreie Relaiskontakte (Signalrelais) verfügen (z. B. für die Meldungen: „Sammelstörung“, „Batteriebetrieb“, „Bypass aktiv“).

1.3.4. Klassifizierung und Betriebsverhalten

- Betriebsart / Klassifizierung:

Zur Erzielung einer größtmöglichen Versorgungssicherheit für die angeschlossenen Verbraucher, werden nur nach dem Online-Dauerwandlerprinzip arbeitende Anlagen gemäß Klassifikation VFI-SS-111 nach EN 62040-3 zugelassen.

- Umschaltzeit:

0 Millisekunden Netzentkopplung.

- Spannungsform:

Reine Sinusform im Netz-, Bypass- und Batteriebetrieb.

1.3.5. Wirkungsgrad

Der Wirkungsgrad im Online-Doppelwandler- Modus muss auch im Teillastbereich größer 96% sein.

1.3.6. Langlebigkeit und Umweltfreundlichkeit

Die Anlage muss so aufgebaut sein, dass bei einer Abgabe an ein zertifiziertes Recyclingunternehmen eine Recyclingquote von über 80% erreicht wird.
Die Gesamtanlage muss für eine Nutzungsdauer von >10 Jahren ausgelegt sein.

1.3.7. Gewährleistung / Wartung

Es gelten die gesetzlichen Gewährleistungsfristen. Darüber hinausgehende Garantieleistungen des Anlagenherstellers sind anzugeben.
Während des Gewährleistungszeitraums dürfen für Fahrtkosten, Arbeitszeit und Ersatzteile keine zusätzlichen Kosten entstehen.

Für einen Zeitraum von 5 Jahren, ab Übergabe der Anlage an den Auftraggeber, ist ein Wartungsvertrag anzubieten.

Der Wartungsvertrag muss unabhängig von Gewährleistungs- oder Garantieansprüchen mindestens umfassen:

Wartung vor Ort	einmal jährlich
Garantierte Reaktionszeit bei Störungsmeldungen	innerhalb einer Stunde
Einsatz vor Ort bei geringfügigen Fehlern	innerhalb von 4
Arbeitstagen	
Einsatz vor Ort bei schwerwiegenden Fehlern	am nächsten Arbeitstag

Sämtliche durchgeführten Tätigkeiten müssen protokolliert werden (Service- und Reparaturprotokoll).

1.3.8. Ersatzteile und Ersatzbatterien

Es muss sichergestellt sein, dass Ersatzteile und Ersatzakkumulatoren für die USV-Anlage über einen Zeitraum von mindestens 10 Jahren ab Kaufdatum am Markt verfügbar sind.

1.4. Externer Überbrückungsschalter (Service-Bypass)

Zusätzlich zum internen Elektronik- und Service-Bypass der USV ist ein externer, manueller Überbrückungsschalter zu liefern, zu montieren und elektrisch anzubinden (einschließlich liefern, montieren notwendiger elektrischer Leitungen und Kabelführungssysteme).

- Funktion

Der Schalter muss es ermöglichen, die gesamte USV-Anlage im laufenden Betrieb der IT-Verbraucher vollständig spannungsfrei zu schalten und elektrisch zu umgehen.

- Sicherheit (Unterbrechungsfreiheit)

Die Umschaltung zwischen USV-Betrieb und manuellem Bypass muss unterbrechungsfrei (überlappend schaltend) erfolgen.

- Ausführung

Der Schalter ist als zur Wandmontage direkt neben dem USV-Schrank auszuführen. Er muss gegen unbeabsichtigtes Betätigen mechanisch gesichert oder verriegelt sein.

1.5. Einbausituation und Statik (Doppelboden)

Die Aufstellung der USV-Anlage erfolgt im Rechenzentrum auf einem vorhandenen Doppelboden des Typs **Lindner Ligna S38 ST** (Holzwerkstoffplatten mit Stahlblechunterseite).

- Lastprüfung

Der Auftragnehmer ist verpflichtet, anhand der technischen Datenblätter der angebotenen Hardware das Gesamtgewicht sowie die resultierenden Punkt- und Flächenlasten im vollbestückten Zustand (inklusive aller zukünftigen Module auf den Reserveplätzen) zu berechnen. Am Einbauort der USV (Batterieschrank der jetzigen USV) sind Schwerlastschienen verbaut. Die Standfüße des Systems sind möglichst an diese Schienen anzupassen. Einbau und Bemaßung der Schienen können Anlage 2 entnommen werden.

- Lastverteilung:

Sollten die bereits vorhandenen Schwerlastschienen nicht genutzt werden können und überschreiten die ermittelten Lastwerte die zulässige Traglast des Doppelbodens Typs Lindner Ligna S38 ST, hat der Auftragnehmer im Rahmen des Angebots eine passende Lastverteilplatte (z. B. Stahl- oder Aluminiumplatte) zur sicheren Lastverteilung auf die Unterkonstruktion des Doppelbodens zu planen, beizustellen und zu montieren. Die Kosten hierfür sind als Eventualposition im Preisblatt separat auszuweisen.

1.6. Lieferung, Montage, Anschluss, Inbetriebnahme und Einweisung

Wie bereits in den vorangehenden kapiteln beschrieben, ist der schlüsselfertige Austausch der zentralen Unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV) für das interne Rechenzentrum des Bundeseisenbahnvermögens (BEV) Gegenstand dieser Ausschreibung. Nachstehende Informationen dienen der Erläuterung der einzelnen Tätigkeiten und Beschreibung der Anlieferungs- und Montagesituation um eine bessere Kalkulation zu ermöglichen.

Innerhalb der ersten beiden Wochen nach der Veröffentlichung der Ausschreibung ist es möglich, einen vor-Ort-Termin zur Besichtigung zu vereinbaren.

Lieferung, Montage, Anschluss, Inbetriebnahme und Einweisung erfolgen nach vorheriger Absprache mit dem Auftraggeber (die Ansprechpersonen werden der nach Zuschlagserteilung bekanntgegeben) von Montag bis Freitag zwischen 8:00 Uhr und 16:00 Uhr. Alle Arbeiten, die zum Ausfall der USV-Versorgung führen, können nur außerhalb der Kernarbeitszeit (werktags nach 15:00 Uhr) und am Samstag durchgeführt werden.

Anlieferung

Die Anlieferung erfolgt über eine Feuerwehrezufahrt (Tor 4) des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr an der Heinemannstraße in 53175 Bonn (siehe Bilder in Anlage 1). Die Zufahrt kann von Fahrzeugen bis max. 7,5 t zulässiger Gesamtmasse befahren werden. Das Lieferfahrzeug muss mit einer Laderampe ausgestattet sein. Der Transport von der Abladestelle zum Aufstellort im Serverraum kann mittels durch den AN beigestelltem Paletten-Hubwagen erfolgen (ca. 40m). Die USV wird – nach Demontage der Bestands-USV - auf einem Doppelboden aufgestellt, hierzu ist eine Stufe von ca. 20 cm zu überwinden. Sämtliche Verpackungsmaterialien sind durch den Auftragnehmer zu entsorgen.

Montage/Anschluss der USV

Die USV ist betriebsbereit am vorgesehenen Standort zu errichten und zu konfigurieren, einschließlich aller Nebenarbeiten. Zum besseren Verständnis der Einbausituation und der Einschätzung der notwendigen Nebenarbeiten ist die Fotodokumentation in Anlage 1 und 2 zu beachten

Die vorhandenen Anschlusskabel (NYM-I 5x16) können nach erster Einschätzung weiter verwendet werden müssen jedoch mittels Schrumpfmuffen (z.B. Cellpack SMH5/16-25) o.ä. verlängert werden. Unter dem Doppelboden verläuft eine Kabeltrasse auf der die Muffen abgelegt werden können. Die notwendige Kabellänge von der Muffe bis zum Überbrückungsschalter beträgt ca. 4m. Alternativ können die Kabel komplett erneuert werden. Sollte anlagenspezifisch ein anderer Kabelquerschnitt erforderlich sein, so ist die Neuverlegung des Kabels mit zu kalkulieren (Länge je ca. 9m). Die Entfernung vom Überbrückungsschalter zum Anschlusspunkt der USV beträgt ebenfalls ca. 4m.

Aufgrund von Einbauten ist die Kabeltrasse im Doppelboden nur eingeschränkt zugänglich. Um eine bessere Erreichbarkeit zu gewährleisten müssen ca. 3,6 m

Holzverblendung (Stufe des Doppelbodens) und Trittschutzleiste demontiert und nach Inbetriebnahme wieder montiert werden.

Der externe Überbrückungsschalter wird in unmittelbarer Nähe der USV an der Wand montiert. Zur Kabelführung sind ca. 2 m Kabelführung (Kabelkanal) für die Verkabelung der USV zu installieren. Zur Ausleitung der Kabel aus dem Doppelboden ist ein Ausschnitt zu erstellen (Doppelbodenplatten Fa Lindner Ligna S 38 ST x H x CL mit rückseitigem Stahlgegenzug).

Sollten die Stützfüße des angebotenen Systemschranks nicht auf die eingebauten Schwerlastschienen passen (Abstand) ist – sofern erforderlich – eine Lastverteilplatte mit zu liefern.

Prüfung ortsfester elektrischer Anlagen

Nach Abschluss der Arbeiten sind die beiden Elektroverteilungen nach DGUV V3 (Prüfung ortsfester elektrischer Anlagen) zu prüfen. Das Messprotokoll ist an den AG zu übergeben. Eine Kopie der Verteilerpläne findet sich in Anlage 3

Übergabe/Einweisung

Nach Abschluss aller Arbeiten ist die Anlage an den AG mit Planunterlagen und Bedienungsanleitung und Messprotokollen zu übergeben. Im Rahmen der Übergabe sind bis zu 4 Personen in die Bedienung der Anlage einzuweisen.

1.7. Geforderte Nachweise mit Angebotsabgabe

- Technisches Datenblatt der USV, der LFP-Batteriemodule und des externen Überbrückungsschalters.
- Nachweis der Punkt- und Flächenlasten bezogen auf den Doppelboden Lindner Ligna S38 ST sowie ggf. technisches Datenblatt der angebotenen Lastverteilplatte.
- Nachweis über die Zertifizierung des Bieters bzw. des beauftragten Subunternehmers als Entsorgungsfachbetrieb.

2. Preis

Die Preise sind im beigefügten Preisblatt anzugeben. Mit dem Preisangebot sind sämtliche Kosten abgegolten.