

The background of the advertisement is a photograph of a snowy mountain landscape. A white cable car with blue accents is on the left, moving along a track. To its right is a small, light blue wooden building with a sign that reads "RIFFELRIß". The scene is covered in snow, with steep, rocky mountains in the background.

SIEMENS

Ingenuity for life

DC-Bahnstrom- versorgung

Leistungsstark, effizient
und sicher

[siemens.de/rail-electrification](https://www.siemens.de/rail-electrification)

Mehr Menschen, mehr Herausforderungen, eine Lösung



Demographischer Wandel, Urbanisierung und Klimawandel: Das sind die globalen Trends von heute und von morgen. Denn die Weltbevölkerung wächst und wird immer älter: Laut aktueller Prognosen werden im Jahr 2050 9,2 Milliarden Menschen die Erde bevölkern.

Menschen, die auf effiziente Transport- und Logistiklösungen angewiesen sein werden. Und auf innovative Elektrifizierungslösungen.



Gefragter denn je: Effizienz und Nachhaltigkeit

Nicht allein die Bevölkerungszahl wird in den nächsten Jahren kontinuierlich zunehmen. Auch die Urbanisierung wird weiter voranschreiten: Experten gehen davon aus, dass sich 90 Prozent des künftigen Bevölkerungswachstums in Städten konzentrieren wird.

Trends wie diese sind die Ursache dafür, dass das Verkehrsaufkommen weltweit steigen wird. Und damit der Bedarf an intelligenten Lösungen für Mobilität mit Nachhaltigkeit.

Intelligente und effiziente Elektrifizierungslösungen

Der stetig steigende Mobilitätsbedarf erfordert effizientere Verkehrskonzepte. Dank unserer langjährigen Transport-Expertise und unserem IT-Know-how entwickeln wir ständig neue, intelligente Mobilitätslösungen, die Verfügbarkeiten von Infrastrukturen erhöhen, die Streckennutzung optimieren und eine neue Qualität des Reisens schaffen. Indem wir Infrastrukturen elektrifizieren, automatisieren und digitalisieren setzen wir heute schon Maßstäbe für die Mobilität von morgen.

Optimale Leistung – ein kompetenter Partner

Profitieren Sie von unserer jahrzehntelangen Erfahrung im Engineering, der Errichtung und der Inbetriebnahme von DC-Bahnstromversorgungssystemen. Als einer der weltweit führenden Anbieter elektrotechnischer Anlagen und innovativer Technologiepartner aller großen Bahnbetreiber bieten wir Ihnen alle Leistungen aus einer Hand – und erschließen Ihnen zahlreiche Einsparpotenziale. Durch energiesparende und hoch belastbare Bahnstromversorgungsanlagen, durch noch zuverlässigere Systeme und weiter verbesserte technische Leistungen. Und durch Engineering-Tools, die schon in der Projektanalyse mögliche offene Fragen aufdecken.

Vertrauen Sie auf unser Wissen, damit aus guten Komponenten ein noch besseres Bahnstromversorgungssystem wird. Wir sind der richtige Partner für Ihre DC-Bahnstromversorgung im Nah-, Regional- und Fernverkehr – von der Beratung und Planung über die Realisierung und Inbetriebnahme bis hin zum weltweiten Service.



Profitieren Sie von unserem Know-how: Kontinuierliche Leistung für Ihren Erfolg



Zuverlässige Bahnstromversorgungssysteme brauchen einen erfahrenen Partner, der die Alternativen kennt und ihre Vorteile transparent macht.

Deshalb analysieren wir alle statischen und dynamischen Aspekte Ihres Projekts am Anfang unserer Arbeit besonders gründlich. Das schafft die Voraussetzungen für maßgeschneidertes Engineering und eine Lösung, die Ihre Anforderungen zuverlässig, zukunftsorientiert und effizient erfüllt.

Bestens beraten

Ihr Bahnstromversorgungssystem sehen wir eingebunden in einen größeren Zusammenhang, der an den Schnittstellen unmittelbar Einfluss auf die Leistung Ihres Systems nehmen kann.

Deshalb beginnt unsere Arbeit mit einer fundierten Analyse der Projektvoraussetzungen und Schnittstellen, damit wir das Projekt in seiner ganzen Tragweite richtig einschätzen können. Auf dieser Basis entwickeln wir die Alternativen, die wir in ihren Auswirkungen mit Hilfe eigens entwickelter Simulationstools untersuchen können.

Energie und Kosten sparen

Durch diesen breit angelegten Projektansatz vermeiden wir von vornherein Probleme an den Schnittstellen und können das Netz entsprechend dimensionieren. Dies betrifft insbesondere die Anzahl, den Abstand, die Leistung und daraus folgend die optimalen Standorte der DC-Unterwerke.

Während der Systemauslegung ermitteln wir den besten Kompromiss aus den baulichen Möglichkeiten und den technischen Erfordernissen, die sich über folgende Kriterien bestimmen:

- Spannungsfall auf der Fahrleitung
- Betrieb bei Unterwerksausfall
- Streuströme / Schienenpotenziale
- Verluste

Sicherheit für Ihre Entscheidung

Grundlage für die Systemauslegung ist eine Berechnung Ihres Netzes auf Basis der Zugfahrtsimulation. Mit unserer spezialisierten Software Sitras® Sidytrac lassen sich dabei Energieverbrauch, Rückspeiseverhalten, Energieeinsparungspotenziale und vieles mehr optimieren.

Sitras Sidytrac berechnet für Sie sämtliche Eigenschaften der Stromversorgung Ihrer Bahnanlagen abhängig vom Zugbetrieb und berücksichtigt dabei auch die Wechselwirkungen zwischen Fahrzeug und Fahrleitungsnetz bei der NetZRückspeisung. Auch Erdung und Rückstromführung sind fester Bestandteil der Systemauslegung.



In einem eigenen Konzept werden die Erdungsgrundsätze inklusive Blitz- und Überspannungsschutz für alle beteiligten Systeme vorgegeben:

- Rückleitung
- Hoch- / Mittelspannungssystem
- Traktionsversorgung
- Niederspannungssystem
- Bauwerke und Infrastruktureinrichtungen

Der Erfolg: Ein Bahnstromversorgungssystem mit niedrigsten Life Cycle Costs, das Ihre Anforderungen heute und morgen erfüllt.

Elektromagnetische Verträglichkeit

Unser Simulationstool Sitras EMF wurde speziell dafür entwickelt, die Magnetfelder von Bahnstromversorgungsanlagen zu berechnen.

Diese Berechnung ist Hauptbestandteil der EMV-Planung, mit der wir gegenseitige Beeinflussungen ausschließen und über alle Systeme hinweg Personensicherheit und Anlagenschutz gewährleisten.

Gleichstromversorgung für den Nah- und Fernverkehr: Wirtschaftlich und effizient



Mit unseren Komplettlösungen bieten sich vielfältige Chancen, die Kosten nachhaltig zu senken.

Profitieren Sie von unserem umfassenden System-Know-how im Nahverkehr und bei Gleichstrombahnen im Fernverkehr, das Ihnen die entscheidenden Vorteile bei der Planung und Dimensionierung Ihrer Bahnstromversorgung bietet.



Zuverlässigkeit: das A und O

Man kann Bahnstromversorgungen auf niedrige Anschaffungskosten trimmen, was Ihnen im Zweifel aber wenig nützt, wenn es zu Lasten der Zuverlässigkeit geht. Deshalb verstehen wir unter einer kosteneffizienten Lösung etwas anderes: Für uns steht der zuverlässige Betrieb der Bahnanlagen unseres Kunden im Mittelpunkt – zu optimierten Kosten.

Dabei müssen die DC-Unterwerke den charakteristischen Anforderungen des Nah- bzw. des Fernverkehrs entsprechen. Im Nahverkehr sind dies insbesondere kurze Haltestellenabstände und eine hohe Anfahrleistung bei hoher Zugdichte, verbunden mit der geringeren Ausdehnung des Gesamtstreckennetzes und einer Vermaschung der Netze.

An DC-Bahnstromversorgungslösungen im Fernverkehr stellen sich schon aufgrund der anderen Verkehrsparameter ganz andere Anforderungen. Hier sind große Bahnhofsbzw. Haltestellenabstände zu berücksichtigen – und natürlich wesentlich höhere Leistungen in einem viel größeren Streckennetz zu transportieren.

Die Ausgangslage ist dabei für Nah- und Fernverkehr identisch: Die Spannung aus dem dreiphasigen Mittelspannungsnetz wird im DC-Unterwerk herabtransformiert und der Drehstrom gleichgerichtet. Dann wird der Gleichstrom auf die unterschiedlichen Streckenabschnitte des Fahrleitungsnetzes eingespeist.

Kurze Wege für höhere Energieeffizienz

Während die niedrigeren Spannungen des Gleichstroms viele Vorteile bezüglich der Sicherheit und der baulichen Anforderungen bieten, kommt es bei der Platzierung der Unterwerke entscheidend darauf an, den

Weg des Stroms zu den Fahrzeugen möglichst kurz zu halten. Deshalb ordnen wir die DC-Unterwerke, wo immer möglich, direkt an der Strecke an.

Durch ihren modularen, kompakten Aufbau ist dies in der Regel kein Problem, so dass wir sie im Rahmen der Systemauslegung unter optimalen Voraussetzungen positionieren können. Lange Kabelwege und die damit verbundenen Energieverluste lassen sich so vermeiden.

Flexibilität bei der Errichtung

Beim Bau der Unterwerke sind wir dank der äußerst kompakt dimensionierten Module sehr flexibel. So können wir Ihr Unterwerk zum Beispiel in ein vorhandenes Gebäude integrieren. Alternativ bietet sich der Einbau in bisher nicht genutzten Tunnelräumen an.

Eine Kosten und Zeit sparende Möglichkeit ist der Einsatz von Fertigbauten. Und für höchste Flexibilität und kürzeste Projektdauer können wir Ihr Unterwerk auch komplett in einen Container einbauen. Bei diesen Container-Unterwerken können die Montage- und Inbetriebsetzungsarbeiten auf der Baustelle auf ein Minimum reduziert werden.

Wirtschaftlichkeit eingebaut

Mit unserem perfekt aufeinander abgestimmten, modularen Portfolio sind wir einer der wenigen Komplettanbieter für DC-Bahnstromversorgungen. Nutzen Sie diesen Vorteil für Ihr Unternehmen mit einer umfassenden Lösung aus einer Hand – vom Engineering über die Systemkomponenten und deren Montage bis zu Inbetriebnahme und Service.



Intelligente Bahnstromversorgung: Für nachhaltige Mobilität



Mit den steigenden Kosten für Energie und andere Ressourcen wird für Sie als Bahnbetreiber das Energiemanagement in Ihrem Netz immer wichtiger.

Profitieren Sie dabei von unseren Ideen: Bremsenergie in Strom zu verwandeln und zeitversetzt wieder zu nutzen ist nur eine der vielen neuen Perspektiven, die wir Ihnen bieten können.



Erfolg durch saubere Mobilität

Auch im öffentlichen Personennahverkehr kommt es entscheidend darauf an, Umweltfreundlichkeit und Wirtschaftlichkeit weiter zu verbessern, um seine Attraktivität insbesondere in den Ballungsräumen zu erhöhen. Dazu tragen wir mit folgendem Angebot im Besonderen bei: Wir helfen Ihnen bis zu 30 Prozent Energie zu sparen und erhöhen damit langfristig die Attraktivität Ihres Verkehrsangebots.

Optimierte Energiebilanz

Sitras Sidytrac, unser Design- und Optimierungsprogramm, spielt für das Energiemanagement eine entscheidende Rolle. Mit ihm berechnen wir im Vorfeld Ihr gesamtes DC-Bahnstromversorgungssystem. Nach der Analyse planen wir Ihr DC-Bahnstromversorgungssystem entsprechend Ihren Anforderungen, optimieren Energieverbrauch und Rückspeiseverhalten und verbessern so nicht nur die ökologischen Aspekte Ihres Systems, sondern senken mit der Umsetzung aller

Maßnahmen nachhaltig Ihre Kosten. Während des Betriebs unterstützt Sie unser intelligentes Energiemanagement-System Sitras iEMS, welches Ihnen volle Energie-transparenz und Lastmanagement bietet.

Entscheidende Innovationen

Unsere Energiemanagement-Komponenten basieren auf der jahrzehntelangen Erfahrung unserer Ingenieure in allen Bereichen der Bahnstromversorgung und den neuesten Ergebnissen aus Forschung und Entwicklung.

Mit einem selbstgeführten IGBT-Wechselrichter Sitras PCI kann die Energieverteilung im gesamten Bahnstromversorgungsnetz optimiert werden. Die gestiegenen Anforderungen hinsichtlich Netzqualität werden erfüllt und die Qualität der Rückspeisung wird gesteigert. Zusätzlich lässt sich neben der Rückspeisung von Energie ins Mittelspannungsnetz auch Blindleistungskompensation durchführen.

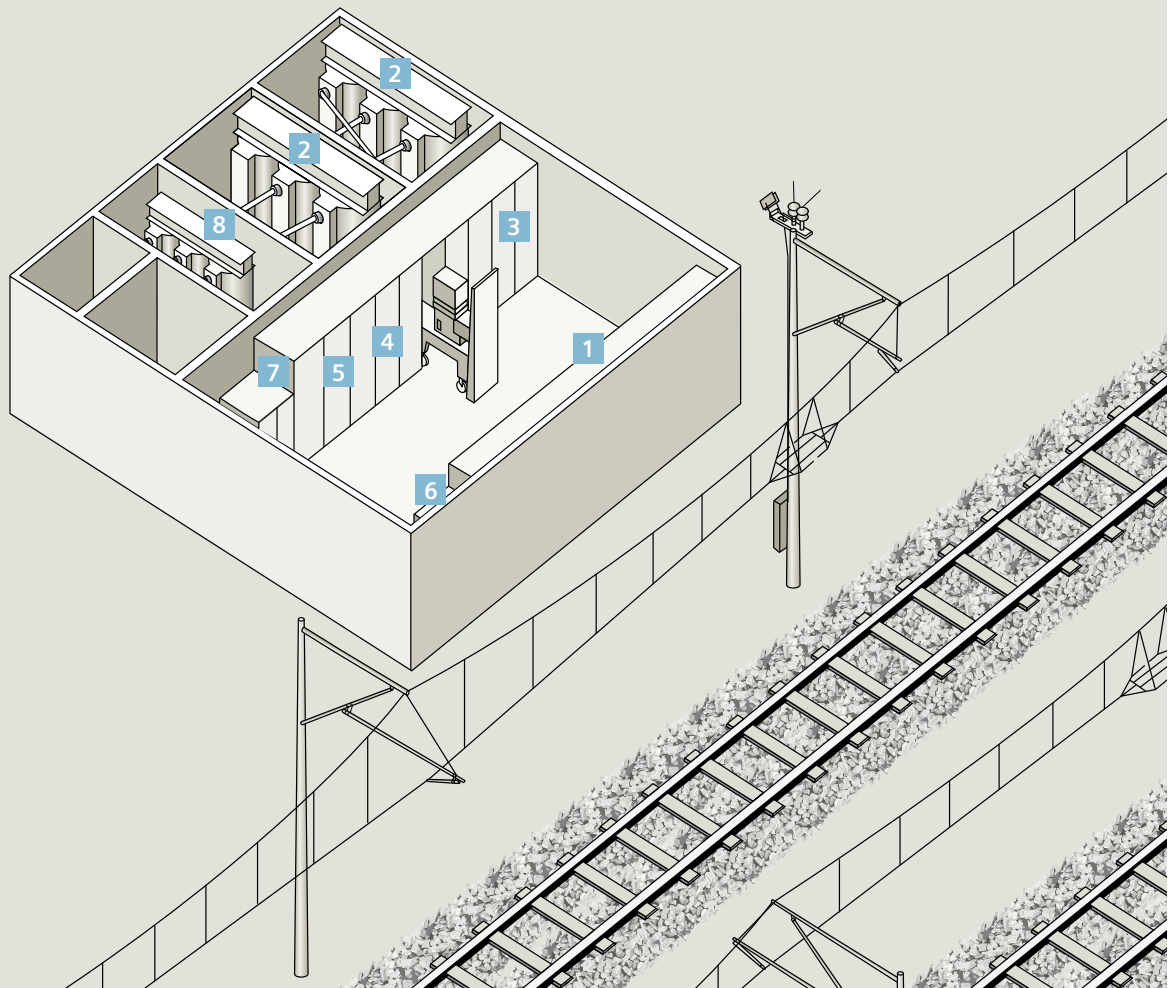


Perfektion im Detail: Ein modulares System für alle Anforderungen



Neben bewährten Standard-Produkten aus dem Industriebereich bieten wir mit der Sitras-Produktfamilie für jede Aufgabe im Unterwerk eine optimale Lösung. Sie wurde speziell unter dem Aspekt entwickelt, eine Vielzahl langlebiger, leistungsstarker Einzelkomponenten zu einem perfekten System zu integrieren.

- | | | | |
|---|------------------------------|---|---------------------|
| 1 | Mittelspannungs-Schaltanlage | 5 | Schutzgeräte |
| 2 | Gleichrichter-Transformator | 6 | Stationsleittechnik |
| 3 | Gleichrichter | 7 | Kurzschließer |
| 4 | Gleichspannungs-Schaltanlage | 8 | Eigenbedarf |



Siemens AG

Mobility Division
Otto-Hahn-Ring 6
81739 München
Deutschland

E-Mail: electrification.mobility@siemens.com
www.siemens.de/mobility

Artikel-Nr. MOTP-B10005-00

Gedruckt in Deutschland | AL=N ECCN=N

Dispo 6403

fb 7209 | WS | 08160.5

Sitras® ist ein eingetragenes Markenzeichen
der Siemens AG.

Alle Rechte vorbehalten.

In diesem Dokument genannte Handelsmarken und
Warenzeichen sind Eigentum der Siemens AG bzw. ihrer
Beteiligungsgesellschaften oder der jeweiligen Inhaber.

Änderungen vorbehalten.

Die Informationen in diesem Dokument enthalten
allgemeine Beschreibungen der technischen Möglich-
keiten, welche im Einzelfall nicht immer vorliegen.

Die gewünschten Leistungsmerkmale sind daher
im Einzelfall bei Vertragsschluss festzulegen.