



## **DB Energie**

### **16,7-Hz-Bahnstrom/Gleichstrom:** volle Zugkraft rund um die Uhr.

---

#### **Kontakt**

DB Energie GmbH  
Pfarrrer-Perabo-Platz 2  
60326 Frankfurt am Main  
Telefon 069 265-23300  
Telefax 069 265-23315  
[www.dbenergie.de](http://www.dbenergie.de)

Stand: August 2009

---

#### **Produktinformationen**

**Die Basis der Zukunft. DB Netze.**



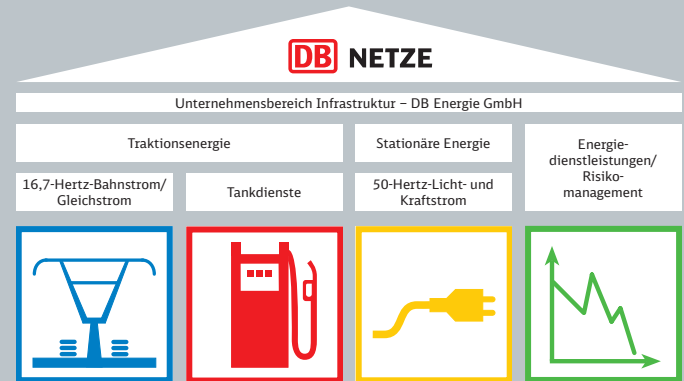
Vorwort

## Willkommen bei der DB Energie

Als Betreuer eines der größten energieartenübergreifenden Portfolios in Deutschland und als Versorger der Eisenbahnen in Deutschland verfügen wir über die Größe, die Erfahrung, das Know-how und die Technologie, die Sie für eine zuverlässige, wirtschaftliche, energiesparende und umweltfreundliche Energieversorgung brauchen. Ihre Wettbewerbsfähigkeit unterstützen wir mit hochwertigen Lösungen für komplexe Versorgungsfragen – Bahnstrom bis an den Stromabnehmer, Treibstoffe bis in den Tank, 50-Hz-Strom bis in die Steckdose.

Als fünftgrößter deutscher Energieversorger setzen wir mit knapp 1.700 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern rund 1,9 Mrd. Euro um. Dabei stellen wir zielstrebig unseren internationalen Marktüberblick und unsere Nachfrageposition für alle Energien in den Dienst unserer Kunden.

Über die reine Versorgung hinaus bieten wir eine breite Palette an Energiedienstleistungen. Wir beraten Großabnehmer bei der Entwicklung von Beschaffungsstrategien und der Verhandlung von Netznutzungs- und Lieferverträgen. Wo sinnvoll, bauen wir Anschlüsse und Leitungen, kümmern uns um Ihre Anlagen, liefern Energien und sichern die engpasslose Versorgung.



Unser Leistungsspektrum umfasst folgende Bereiche:

- 16,7-Hz-Bahnstrom und Gleichstrom
- Tankdienste
- 50-Hz-Licht- und Kraftstrom
- Energiedienstleistungen



16,7-Hz-Vollstromversorgung

## Das Rundum-Sorglospaket für die Bahnstromvollversorgung

### 16,7-Hz-Bahnstrom und Gleichstrom

Die DB Energie beliefert in Deutschland Eisenbahnverkehrsunternehmen mit 16,7-Hz-Bahnstrom auf den Trassen der Deutschen Bahn sowie städtische und regionale Schienenverkehrsbetriebe mit Gleichstrom. Pro Jahr beziehen unsere Kunden ca. 12 TWh Bahnstrom für den elektrischen Zugbetrieb. Mit rund 14 Prozent liegt in 2006 der Anteil an erneuerbaren Energien am Gesamt-Strommix der DB Energie über dem bundesweiten Wert von 12 Prozent. Unsere Vollstromversorgung bietet unseren Kunden den Bezug von Bahnstrom sowie die Nutzung des Bahnstromverteilungsnetzes aus einer Hand.

### Engpasslose Versorgung bundesweit

Durch das eigene 110-kV-/16,7-Hz-Hochspannungsnetz realisiert die DB Energie die flächendeckende Versorgung mit dem spezifischen 16,7-Hz-Bahnstrom von täglich mehr als 25.000 Zügen auf einem elektrifizierten Eisenbahnstreckennetz von rund 19.000 Kilometern Länge.

### Zuverlässig, störungsfrei und preiswert

Das hochkomplexe, geschlossene Bahnstromversorgungssystem der DB Energie – vom Einkauf der Energie bis zur Bereitstellung des Bahnstroms am Stromabnehmer – erfüllt insbesondere folgende Leistungsmerkmale:

- Sicherstellung höchster Zuverlässigkeit in der Bereitstellung (über 99,9 Prozent)
- Optimierung der Energiebezugskosten durch konsequentes Energiebeschaffungs- und Risikomanagement
- Wirtschaftlicher Kraftwerkeinsatz unter Einhaltung der Randbedingungen für einen technisch störungsfreien Netzbetrieb

In der Summe bietet die 16,7-Hz-Vollstromversorgung durch die DB Energie für Bahnen ein hohes Maß an Effizienz und Wirtschaftlichkeit. Für die Abrechnung der 16,7-Hz-Vollstromversorgung wurde ein transparentes Preissystem entwickelt. Hierbei setzt sich der Gesamtenergiepreis aus den Komponenten zeitzoneabhängiger Mischpreis, Vergütung auf zurückgespeiste Energie und den Rabatten auf den Mischpreis zusammen.

### Vorteile der 16,7-Hz-Vollstromversorgung:

- Engpasslose Versorgung bundesweit, 24 Stunden am Tag, 365 Tage im Jahr
- Fahren wie es beliebt: überall, auch bei hohen Anforderungen an Zugkräfte, Beschleunigungen und Transportgeschwindigkeiten
- Ohne Anmeldung von Energiefahrplänen aufbügeln und losfahren
- Keine zusätzlichen Kosten durch Ausgleichsenergie bei Energiefahrplanabweichungen
- Systemdienstleistungen und Notfallmanagement inklusive
- Verbrauchsgenaue Abrechnung je Triebfahrzeug



Der Bahnstromversorgungsprozess

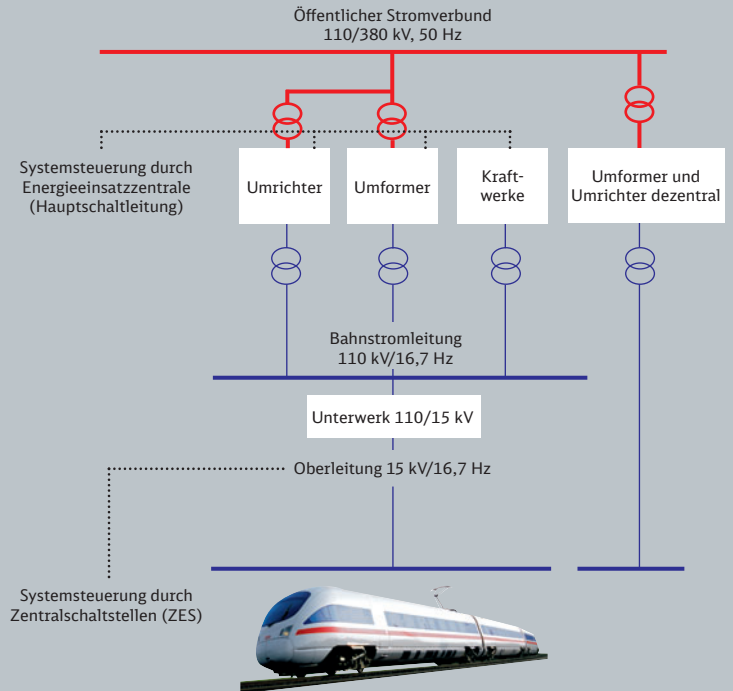
## 16,7-Hz-Bahnstrom – für über 25.000 Züge täglich

### 16,7-Hz-Bahnstrom – vom Bezug bis zur Abgabe

Bei der Einführung der elektrischen Eisenbahnen wurde in Deutschland nicht die heute haushaltsübliche 50-Hz-, sondern die spezielle 16,7-Hz-Frequenz gewählt, um die damals verfügbaren leistungsfähigen Elektromotoren betreiben zu können. Diese aus eisenbahnbetrieblicher Sicht richtige Frequenzentscheidung hatte bedeutende technische und wirtschaftliche Auswirkungen auf den Ausbau der notwendigen eigenen Infrastruktur zur Bereitstellung des spezifischen 16,7-Hz-Bahnstroms.

Über das heute bundesweit bestehende 110-kV-Bahnstromversorgungsnetz der DB Energie mit einer Gesamtlänge von rund 7.700 km wird an verschiedenen Bezugsquellen – Kraft-, Umformer-, Umrichterwerke – Bahnstrom aufgenommen, zu den Bahnunterwerken transportiert und dort in das Oberleitungsnetz eingespeist und den elektrischen Triebfahrzeugen bereitgestellt.

## Bahnstromversorgungsprozess – der Weg von der Einspeisung bis zum Triebfahrzeug



### Energiebeschaffung inklusive

Zur Beschaffung der elektrischen Energie setzt die DB Energie ihr professionelles Energiebeschaffungs- und Risikomanagement ein. Dabei werden für 16,7-Hz-Bahnstrom und 50-Hz-Licht- und Kraftstrom sowohl bilaterale Stromlieferverträge mit Lieferanten verhandelt als auch kurz- und längerfristige Energieportfoliooptimierungen über die EEX (European Energy Exchange) getätigt.



### **Just-in-time-Logistik**

Die Bahnstromkraftwerke sichern überwiegend den ständig vorhandenen Bedarf an Energie. Die für die Lastspitzen gebrauchte elektrische Energie kann man in den benötigten Größenordnungen nicht speichern und auch nicht auf Vorrat produzieren. Das Beherrschen der enormen bahntypischen Verbrauchsschwankungen im Bahnnetz von bis zu 300 MW innerhalb weniger Augenblicke bedingt daher schnell verfügbare Leistungsreserven, die jederzeit, z. B. aus dem Pumpspeicherwerk Langenprozelten oder aus den Umformer-/Umrichterwerken, abgerufen werden können. Selbst der Totalausfall eines Kraftwerkes oder einer anderen Bezugsstelle wird aufgefangen. Just-in-time-Logistik ist hier systemimmanent. Intelligentes Lastmanagement, unterstützt durch flinke Regelungsautomatik, sorgt dafür, dass auch Lastspitzen handhabbar bleiben.

### **„HSL“ – Modernes Gehirn mit Regelkompetenz**

Die Steuerung dieses Betriebsführungs- und Optimierungsprozesses erfolgt in der Energieeinsatzleitung in Frankfurt am Main. In dieser Hauptschaltleitung (HSL) werden mit Hilfe modernster Optimierungsrechner – unter Berücksichtigung differenzierter Planungshorizonte, Erfahrungswerte und Fahrplandaten – aus der Vielzahl der Kraft-, Umformer- und Umrichterwerke – diejenigen Strombezugsquellen einschließlich kurzfristig verfügbarer Energie ermittelt und am Aufbringungsmix beteiligt, die unter Berücksichtigung aller Netzverhältnisse, der Lastflüsse, der Versorgungssicherheit und vielem mehr den jeweils preisgünstigsten Energiemix für den Zugverkehr bereitstellen können.

Mit dieser Energieeinsatzzentrale betreibt die DB Energie eines der modernsten und komplexesten Leitsysteme in Europa – zur kostenoptimierten Versorgung aller ihrer Kunden.

### **„ZES“ – Management der 15-kV-Oberleitung**

In sieben bundesweit verteilten Zentralschaltstellen (ZES) erfolgt die umfassende Kontrolle und Steuerung des 15-kV-Bahnstrom-Oberleitungsnetzes. Unregelmäßigkeiten werden sofort online erfasst, analysiert und die Entstörung wird umgehend eingeleitet.

### **Strombezug aus dem Ausland**

Das Hochspannungsnetz ist mit den Bahnnetzen der Verbundpartner Österreichische Bundesbahnen (ÖBB) und Schweizerische Bundesbahnen (SBB) verbunden, die mit gleicher Frequenz fahren. Über die Kuppelstellen zur ÖBB und SBB erfolgt ein Energieaustausch zwischen den Bahnstrompartnern zur Frequenzhaltung und Notfallhilfe. Dies ist ein weiterer Baustein, um die Versorgungssicherheit auf hohem Niveau zu gewährleisten.



Messung und Abrechnung von elektrischer Traktionsenergie

## Gute Ideen für die Bahnstromabrechnung

### Messung des Bahnstromverbrauches und Fernauslesung per Funk

Die innovative „Traktions-Energie-Messung und -Abrechnung“ (TEMA) bildet die Basis für die Energiemessung und Erschließung von Einsparpotenzialen beim Verbrauch von Traktionsstrom. Sie ist Teil des Abrechnungssystems der DB Energie. Kern der Entwicklung ist die TEMA-Kompaktbox, die unter Federführung der DB Energie durch die Industrie entwickelt wurde. Sie ist als mobiler Energiezähler speziell für Triebfahrzeuge konzipiert und genügt damit sowohl bahntechnischen als auch energiewirtschaftlichen Anforderungen an die Messtechnik. Über ein GSM-Funkmodem erfolgt die Übertragung der Verbrauchsdaten an eine zentrale Leitstelle der DB Energie. Die TEMA-Lastprofildaten ermöglichen eine verbrauchsgenaue Bahnstromabrechnung je Triebfahrzeug. Die hiermit verbundene hohe Transparenz des elektrischen Energieverbrauchs schafft die Voraussetzung zur Einleitung von Energie- und Kosteneinsparungsmaßnahmen. Der Einsatz anderer Lastprofilzähler ist ebenfalls möglich, soweit diese eine Zulassung der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt haben und durch die DB Energie fernauslesbar sind.

### Automatisierte Erfassung der Bahnstrom-Verbräuche an der Grenze

Die jüngste technische Weiterentwicklung der DB Energie vereinfacht die genaue Zuschreibung von Verbräuchen grenzüberschreitender Fahrten. Fahren die Züge über die Landesgrenze,

so wechseln sie nicht nur auf die Gleise eines anderen Schieneninfrastrukturbetreibers, sondern beziehen auch Bahnstrom aus dem Netz des Nachbarn. Bislang erfolgte die für die Abrechnung notwendige Meldung dieser „Übertritte“ von einem Versorgungsgebiet in ein anderes durch den Kunden in manueller Form. Künftig vereinfacht an ausgewählten Grenzübergängen eine automatisierte Erfassung dieses Verfahren entscheidend. Basis hierfür sind sogenannte RFID-Tags („Radio Frequency Identification“) – kleine Datenträger mit einer Identifikationsnummer – die an der Unterseite der Triebfahrzeuge montiert sind. Passiert ein Zug die Grenze, übermittelt der RFID-Tag ein Signal an ein Lesegerät im Gleisbett. Vor Ort installierte Rechner speichern die ausgelesenen Daten und übertragen diese an die Zentrale der DB Energie in Frankfurt/Main. Dort werden sie für die Bahnstromabrechnung aufbereitet. Jeder Datensatz enthält Datum, Uhrzeit, Ort, Richtung und die eindeutige Identifikation des Fahrzeugs.