

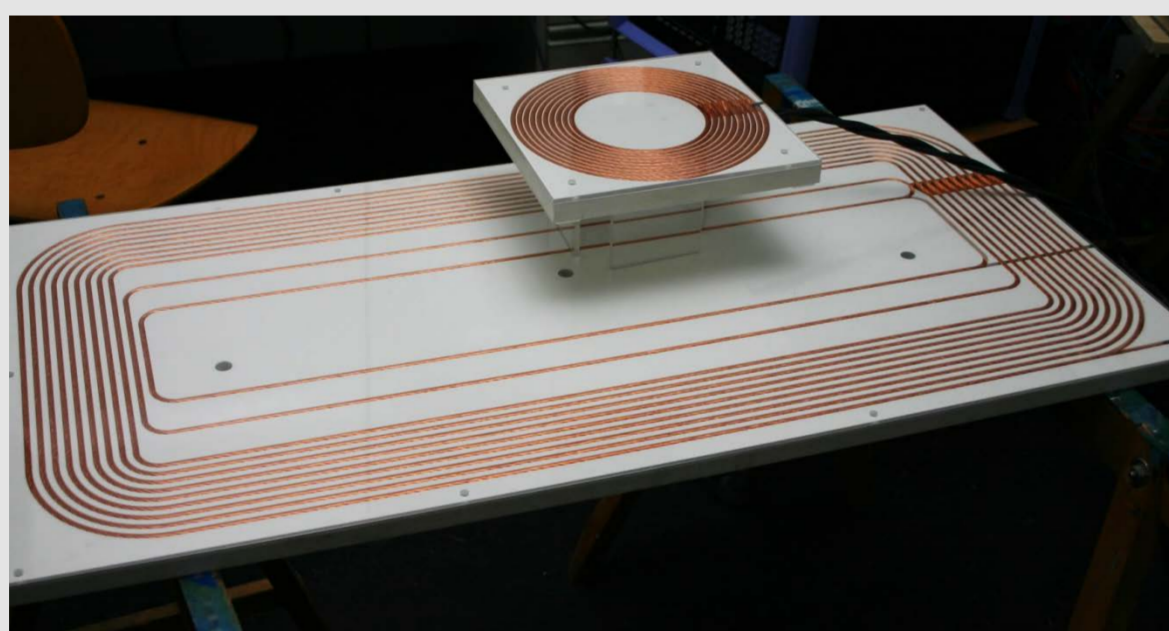
Fahrdradtlose Energieübertragung bei Schienenfahrzeugen des Vollbahnverkehrs



Der Zug der Zukunft wird ohne Oberleitung fahren und stattdessen vom Fahrweg berührungslos mit Energie versorgt.

Induktion statt Fahrdradt

Elektrifizierte Bahnstrecken des Vollbahnbereichs nutzen eine streckenseitige Stromversorgung, von welcher die Energie über eine Schleifer-Kontaktfläche auf das elektrisch betriebene Fahrzeug übertragen wird. Aus diesem Grund muss streckenseitig eine Fahrleitung installiert werden, die als Stromschiene oder Oberleitung ausgeprägt sein kann. Stromschiene werden vornehmlich im Bereich der Massentransportmittel (S- und U-Bahnen) eingesetzt. Für die lange Überlandstrecken



Beispiel für eine induktive Energieübertragungsstrecke

wird die Oberleitung eingesetzt. Sie ist an Masten oberhalb des Fahrzeuges gespannt, sodass der Strom vom Fahrzeug über einen sich auf dessen Dach befindlichen Stromabnehmer abgenommen werden kann.

Die Fahrleitungen unterliegen Witterungseinflüssen, die den Bahnverkehr bei ungünstigen Verhältnissen stark behindern oder diesen sogar zum Erliegen bringen können. Besonders im Winter ist die Oberleitung wegen Eisansatzes durch den ers-

ten Zug frei zu fahren. Es entstehen dabei Funken, die sich zu Lichtbögen entwickeln können und entsprechende Beschädigungen und Verluste verursachen. In Wüstengegenden kann sich an der Oberleitung eine Kruste aus feinem Flugsand bilden, die ebenfalls den Kontakt stark beeinträchtigt.

Da es sich bei der Oberleitung um ein schwingungsfähiges System handelt, das mit dem Stromabnehmer des Fahrzeuges in Wechselwirkung steht, resultieren bei hohen Geschwindigkeiten teilweise Unterbrechungen des Kontaktes. Als weiterer Effekt dieser dynamischen Bewegungen ist die Schädigung der Oberleitung zu nennen.

Infolge der Berührung zwischen Fahrleitung und Stromabnehmer sind die beiden Kontaktpartner ständigem Verschleiß ausgesetzt, weshalb die Fahrleitungen regelmäßig gewartet sowie ggf. Instand gesetzt oder getauscht werden müssen. Es gehen damit relativ hohe Kosten während des Lebenszyklus der Fahrleitung einher.

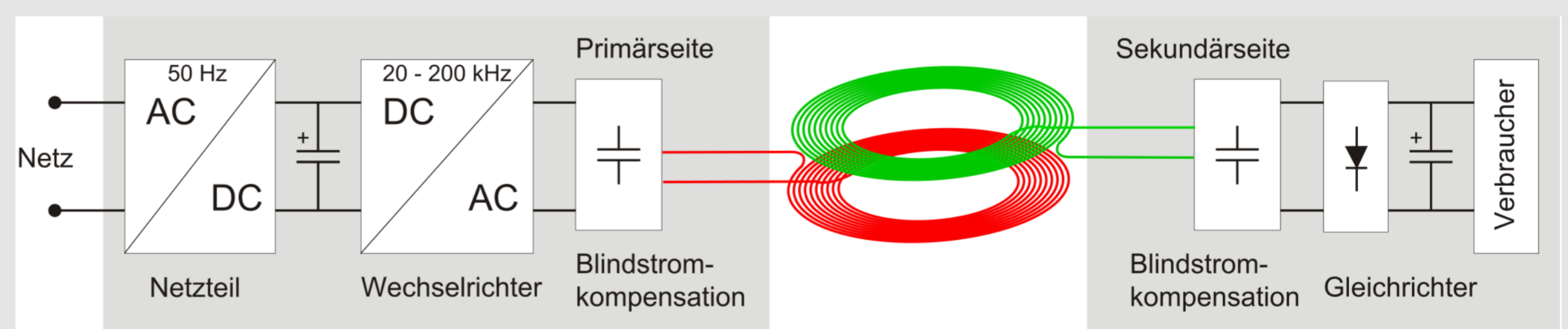
Des Weiteren stellt der Dachstromabnehmer bei sehr schnellen Schienenfahrzeugen eine bedeutende Lärmquelle dar, welche die Umwelt belastet. Erschwerend kommt hinzu, dass Lärmschutzwände im

Regelfall nicht über den Stromabnehmer ragen und somit die Schallabstrahlung nur mäßig gehemmt wird.

Neben diesen Aspekten begründen die Stromabnehmer einen erhöhten aerodynamischen Widerstand und tragen somit zu einer Steigerung der CO₂-Emission bei.

Aus den genannten Gründen ist es sinnvoll, auf die bisherigen Fahrleitungen zu verzichten und stattdessen die Energie induktiv (d.h. berührungslos) von dem Fahrweg auf das Fahrzeug zu übertragen. Die Wirkungsweise entspricht derjenigen eines aufgeschnittenen Transformators, wobei die Primärspule im Fahrweg integriert ist und sich die Sekundärspule im Fahrzeug befindet. Die Spulen zur berührungslosen Energieübertragung befinden sich dabei im Boden zwischen den Schienensträngen. Fahrzeugseitig ist eine entsprechende Einrichtung vorzusehen, welche die Energie aufnimmt. Durch die Art der Energieübertragung stellt diese in der Regel selbst dann keine Gefahr für Personen dar, wenn das Gleis betreten wird und die Leitung sich im eingeschalteten Zustand befinden würde.

Im Straßenbahnbereich existieren bereits erste Lösungen nach diesem Prinzip (PRIMOVE von Bombardier Transportation), wobei die übertragbare Leistung derzeit auf ca. 250 kW beschränkt ist. Ein weiterer Vorteil liegt bei der Möglichkeit der großflächigen Energieübertragung die sich über die komplette Länge des Fahrzeuges erstrecken kann. Somit kann bei Zügen mit einer über die Länge des Zuges verteilten Antriebsleistung jedes Teilsegment des Zuges separat mit Energie versorgt werden, ohne dass eine aufwändige Energieversorgungsleitung durch den Zug nötig ist. Dadurch kann jeder Wagen, der über einen Antrieb verfügt, im Rangierbereich autonom bewegt und verschoben werden. Auf Grund der Vermeidung von dynamischen Wechselwirkungen zwischen Stromabnehmer und Oberleitung ist die maximale Geschwindigkeit des Zuges davon unabhängig.



Blockschaltbild einer induktiven Übertragungsstrecke

Gefördert durch: