

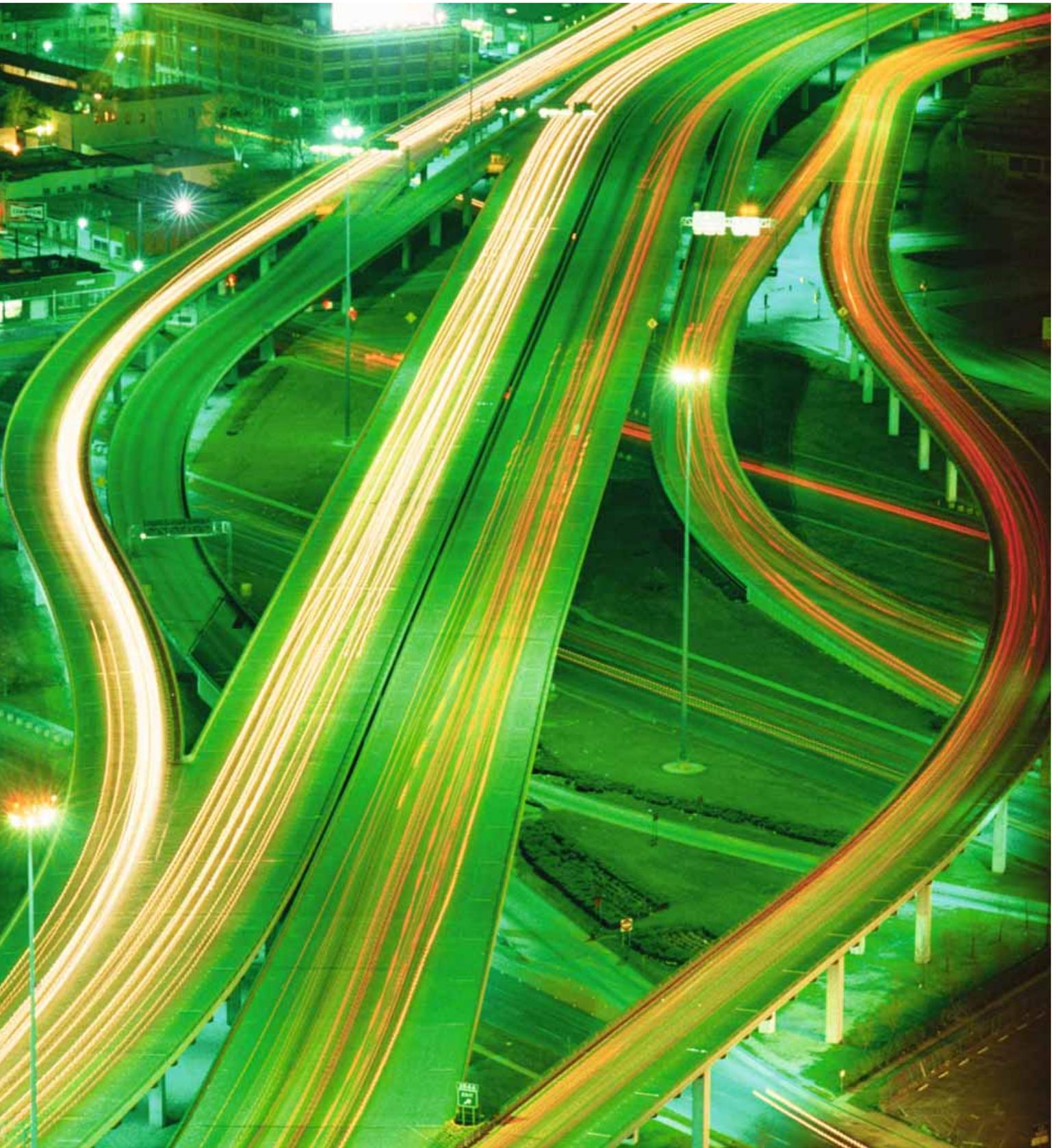
SIEMENS



[siemens.de/mobility](https://www.siemens.de/mobility)

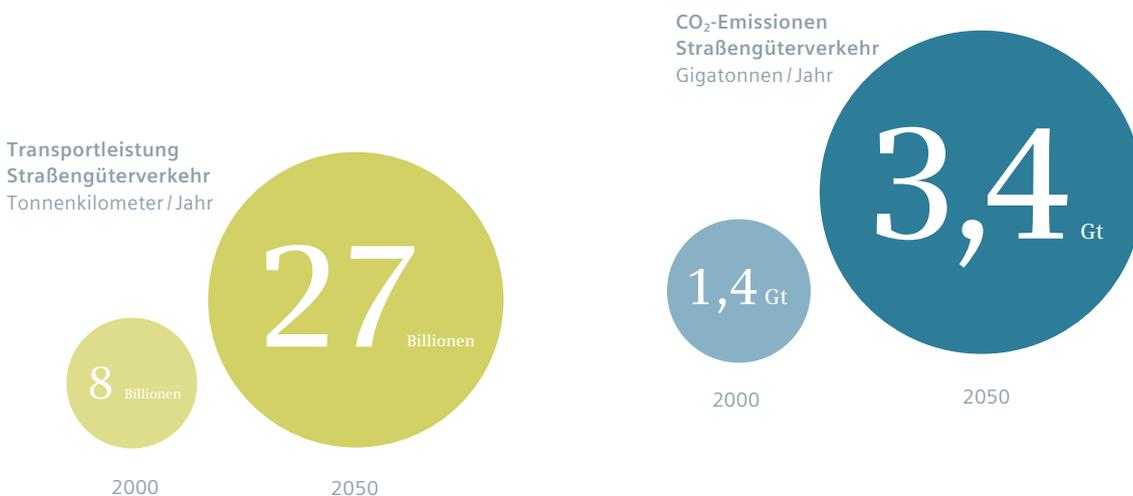
Mit eHighway in die Zukunft

Innovative Lösungen für den Straßengüterverkehr



Vision eines elektrifizierten Güterverkehrs

Demografischer Wandel, Urbanisierung und Klimawandel: Das sind die globalen Trends von heute und von morgen. Ca. 9 Milliarden Menschen werden im Jahr 2050 die Erde bevölkern. Menschen, die auf effiziente Transport- und Logistiklösungen angewiesen sein werden. Unser Lösungsansatz: die ressourcensparende Elektrifizierung des Straßengüterverkehrs.



Bis 2050:

weltweit 200% mehr Transporte auf der Straße

Der internationale Güterverkehr nimmt weiterhin kontinuierlich zu: Der World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) spricht sogar von einer Verdreifachung der weltweiten Transportleistung zwischen 2000 und 2050. Nur etwa ein Drittel dieser zusätzlichen Gütertransporte kann trotz erheblichen Ausbaus der Bahninfrastruktur auf der Schiene bewältigt werden. Somit wird der überwiegende Anteil auf der Straße transportiert. Als Folge daraus erwarten Experten mehr als eine Verdoppelung der weltweiten CO₂-Emissionen aus dem Straßengüterverkehr bis zum Jahr 2050.

Knappe Ressourcen, steigende Rohölpreise

Die starke Abhängigkeit von Erdöl und die unvorhersehbare Entwicklung des Dieselpreises haben bereits heute beträchtliche Auswirkungen auf Wirtschaft und Verkehr. Prognosen lassen darauf schließen, dass der globale Peak Oil schon in naher Zukunft erreicht sein könnte. Innovative Konzepte für den Pkw-Verkehr gibt es bereits – nun gilt es, eine wirtschaftliche Alternative für fossile Kraftstoffe im Straßengüterverkehr bereitzustellen.

Die Lösung: der elektrifizierte Straßengüterverkehr

Ein nachhaltiger Lösungsansatz steckt in der Elektromobilität: Die Elektrifizierung des Straßengüterverkehrs ermöglicht eine deutliche Reduktion der CO₂-Emissionen und stellt gleichzeitig eine langfristige Energieversorgung sicher. Der wesentliche Vorteil: Strom kann auf vielfältige Weise erzeugt werden – durch konventionelle Kraftwerke, aber auch aus regenerativen Quellen.

Mit eHighway kommt die Zukunft auf die Straße

Siemens entwickelt eine ökonomisch und ökologisch nachhaltige Lösung für den Straßengüterverkehr

So wird die Zukunft elektrobetriebener Brummis Wirklichkeit: Basierend auf bewährten Technologien hat Siemens mit eHighway eine Lösung entwickelt, die bei vertretbaren Investitionen die Grundlage für einen umweltschonenden, nachhaltigen und wirtschaftlichen Straßengüterverkehr legt.



1 Konzept – 3 Kernkomponenten

- Hybridantriebstechnik sowie Ertüchtigung des Antriebsstrangs für die kontinuierliche Speisung mit elektrischer Energie
- Kontinuierliche Stromversorgung der Hybridfahrzeuge durch Oberleitungen auf Basis erprobter Technologien aus der Bahntechnik, inklusive Rückspeisung elektrischer Energie von bremsenden Fahrzeugen ins Energieversorgungsnetz
- Intelligente Stromabnehmer zur Übertragung der elektrischen Energie von der Oberleitung ins Fahrzeug

Stromversorgung über Oberleitungen

eHighway verbindet ressourcenschonende Bahntechnik mit der Flexibilität des Straßenverkehrs: Die mit Hybridantrieben ausgestatteten eHighway-Lkw werden über Oberleitungen mit elektrischer Energie versorgt. Ein Scanner überprüft kontinuierlich, ob die Fahrbahn über eine Oberleitung verfügt – über einen adaptiven Stromabnehmer wird der Kontakt zur Oberleitung hergestellt. Dabei sind eHighway-Lkw genauso flexibel und universell einsatzfähig wie herkömmliche Lkw. Denn auf Strecken, die nicht mit Oberleitungen versehen sind, fahren sie mit dem Hybridantrieb.

Geringe Infrastrukturkosten und schnelle Umsetzbarkeit

Das eHighway-System kann vollständig in die existierende Infrastruktur integriert werden – alles, was sich ändert, ist die Art des Fahrzeugantriebs. Damit bleiben die gewohnten Betriebsabläufe für den Fahrer erhalten. Die Infrastruktur „Straße“ ist in der Regel bereits vorhanden und kann kostengünstig zum eHighway ausgebaut werden.

Weniger Emissionen bei mehr Effizienz

Der umweltschonende Elektroantrieb bringt Lkw ohne Ausstoß von CO₂ oder Schadstoffen wie Stickoxiden und Feinstaub in Bewegung. Der elektrische Betrieb ist dabei nicht nur sauber, sondern auch effizient. Dabei wird ein Wirkungsgrad von ca. 80% erreicht. Über die Oberleitungen können die Fahrzeuge Bremsenergie zurück ins Netz speisen, die dort z. B. von anderen Lkw benutzt werden kann.

Wirtschaftliche Lösung für Spediteure

Durch Elektrifizierung können die Gesamtkosten für den Betrieb eines typischen Güterverkehr-Lkw deutlich verringert werden. Die gesteigerte Effizienz der eHighway-Lkw, die lange Lebensdauer der Elektromotoren und vor allem die Unabhängigkeit von teuren fossilen Brennstoffen ermöglichen der Speditionsbranche deutliche Kosteneinsparpotenziale.

Intelligente Technik für saubere Effizienz

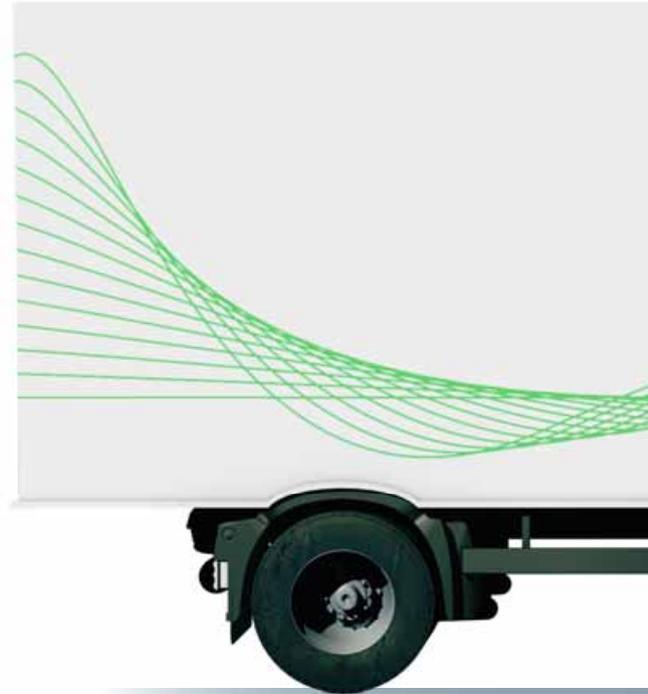
Kraftstoffsparender Antrieb und smarte Stromversorgung ohne Spurbindung

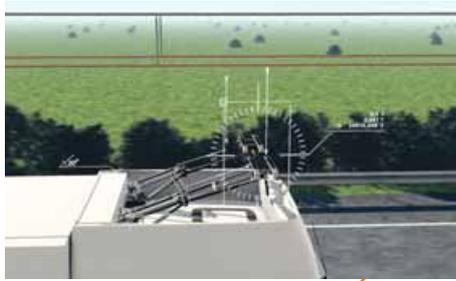
Elektrofahrzeuge sind am Pkw-Markt keine Neuheit mehr. Demgegenüber lässt der Bereich der schweren Nutzfahrzeuge bisher noch auf eine alternative Technologie warten. In einem ersten Feldversuch verbindet Siemens das Beste aus zwei Welten zu einer wegweisenden Lösung: ressourcenschonende Bahntechnik und die Flexibilität des Straßenverkehrs.



Zweipolige Fahrleitungsanlage
Die Fahrleitungsanlage wird ähnlich wie bei Oberleitungsbussen als zweipoliges System für Hin- und Rückführung des Stroms ausgeführt. Um auch bei hohen Geschwindigkeiten von bis zu 90 km/h eine sichere Stromzuführung zu gewährleisten, werden dafür speziell angepasste Oberleitungen installiert.

Effizientes Stromversorgungssystem
Die in einem Container untergebrachte Einspeisestation versorgt die Oberleitung kontinuierlich mit Energie. Es verfügt neben Mittel- und Gleichspannungsschaltanlage, Leistungstransformator und Gleichrichter auch über einen gesteuerten Wechselrichter zur Rückspeisung elektrischer Bremsenergie der Fahrzeuge.





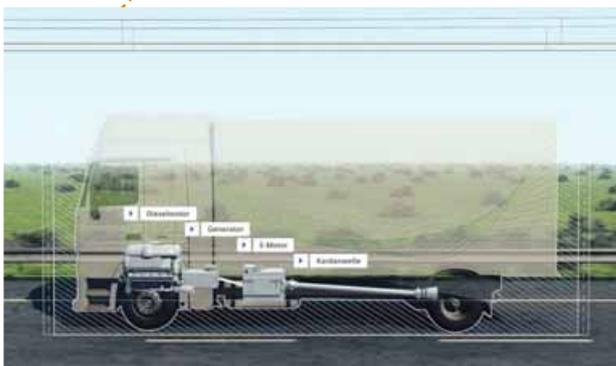
Aktiver Stromabnehmer

Über die Stromabnehmer wird Energie von der Oberleitung über die Leistungselektronik in den Elektromotor des eHighway-Lkw übertragen. Die beweglichen Stromabnehmer ermöglichen einfaches An- und Abbügeln an die Oberleitung bis zu einer Geschwindigkeit von 90 km/h und gleichen Positionsabweichungen innerhalb der Fahrspur automatisch aus. Die Beweglichkeit minimiert darüber hinaus die punktuelle Abnutzung der Stromabnehmer und stellt so eine lange Lebensdauer sicher.



Flexible Steuerung

Sobald der Scanner eine Oberleitung erfasst, stehen die Stromabnehmer zum Anbügeln bereit und können je nach Betriebsmodus automatisch oder auch manuell per Knopfdruck angehoben werden.



Hybridantrieb

eHighway-Lkw verfügen über Hybridantriebssysteme mit den Hauptkomponenten Generator, Gleichrichter, Zwischenspeicher, Umrichter und Fahrmotor. Im Rahmen des Feldversuchs wurde ein dieselelektrischer Hybridantrieb erprobt. Dabei wird die Leistung des dieselbetriebenen Verbrennungsmotors auf nicht elektrifizierten Straßen an den Generator übertragen, um den nachgeschalteten Elektromotor und damit die Kardanwelle anzutreiben. Auf elektrifizierten Strecken können die Lkw elektrisch über die stromführenden Oberleitungen angetrieben werden. Das Hybridantriebssystem leistet einen entscheidenden Beitrag zur Reduzierung des Energieverbrauchs. Beim Bremsen arbeiten die Motoren als Generatoren. So kann die sonst ungenutzte Bremsenergie ins Netz zurückgespeist und von anderen eHighway-Lkw sinnvoll genutzt werden.

Vom Reißbrett auf die Teststrecke

eHighway-Lkw zeigen im Feldversuch klare Ergebnisse

Siemens eHighway ist mehr als nur Theorie: Gemeinsam mit und unterstützt durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit hat Siemens in einem Feldversuch die ersten beiden umgerüsteten eHighway-Lkw auf einer Teststrecke erprobt. Das Ergebnis: Alle Ziele wurden klar erreicht.

Das Projekt ENUBA

Angesichts der bereits heute relativ hohen Umweltbelastungen aus dem Güterverkehr und dem prognostizierten Wachstum der Transportleistung, untersuchte das Projekt ENUBA (Elektromobilität bei schweren Nutzfahrzeugen zur Umweltentlastung von Ballungsräumen) alternative Lösungen für den Straßengüterverkehr. Siemens entwickelte dafür Funktionsmuster, Prototypen und die entsprechenden Systeme (Elektro-Lkw, Energieversorgung, Fahrweg und Betriebsstellen) und setzte diese erstmals auf einer eigens errichteten Teststrecke ein.

Zielsetzung

Durch ENUBA sollte festgestellt werden, ob sich die vorhandenen Technologien der Elektrifizierung für unterschiedliche Anwendungsgebiete im straßengebundenen Schwerlasttransport nutzen lassen. Darüber hinaus wurden auch die potenziellen ökonomischen und ökologischen Vorteile einer Umstellung auf elektrifizierte Güterverkehr untersucht.

Technische Ergebnisse

Neben den nachgewiesenen wirtschaftlichen und ökologischen Vorteilen lieferte ENUBA auch auf technischer Seite vielversprechende Ergebnisse.

Im Feldversuch haben die eHighway-Prototypen volle Leistungsfähigkeit und Alltagstauglichkeit bewiesen – unabhängig von Witterung, Lichtverhältnissen und Beladung. Dank der innovativen aktiven Stromabnehmer fahren die elektrifizierten Lkw problemlos mit Geschwindigkeiten von bis zu 90 km/h. Und das bei gewohnter Flexibilität: Durch zuverlässiges An- und Abbügeln der Stromabnehmer und das automatische Anpassen an Bewegungen innerhalb der Fahrspur lassen sich eHighway-Lkw so einfach manövrieren wie gewöhnliche Lastwagen.

Ausblick

Bisherige Studien und Versuche haben gezeigt, dass eHighway das Potenzial besitzt, bereits mittelfristig eine ökonomisch und ökologisch nachhaltige Lösung für den weltweiten Straßengüterverkehr zu liefern. In einer nächsten Phase gilt es nun, die erprobte Technik in Richtung Serienproduktion weiterzuentwickeln. Gemeinsam mit Lkw-Herstellern arbeitet Siemens an der Fahrzeugintegration für Stromabnehmer und Antriebskomponenten und dem Aufbau geeigneter Automatisierungs- und Steuerungsmechanismen für das Gesamtsystem.





Elektrisierende Möglichkeiten

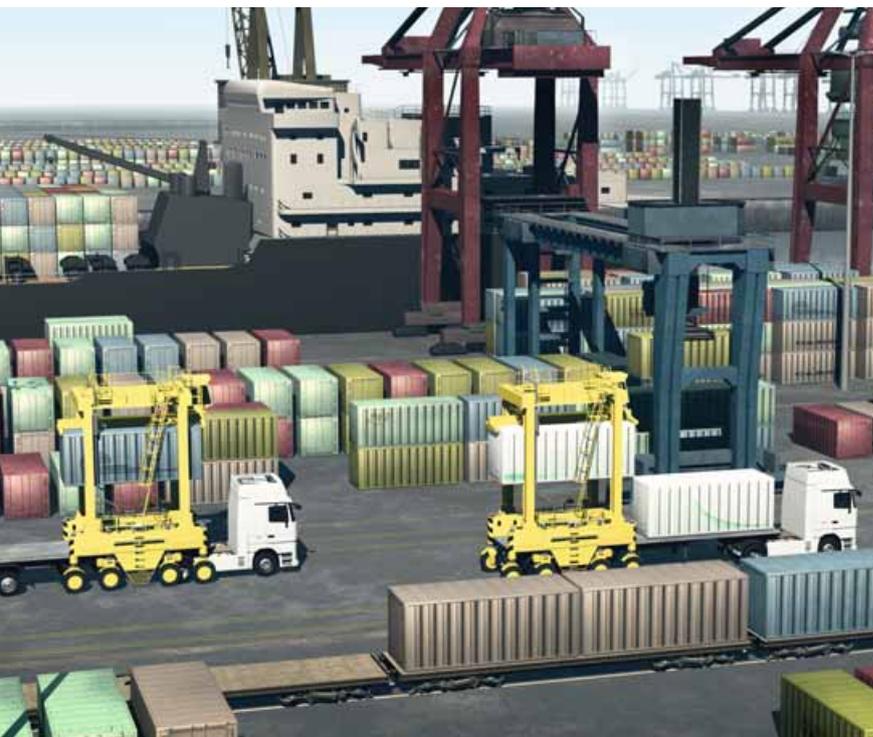
Oberleitungsgebundener Schwerlastverkehr bietet ein breites Anwendungsspektrum

eHighway bietet vor allem dort bedeutende Vorteile, wo die Verlagerung des Güterverkehrs auf die Schiene aus wirtschaftlichen oder räumlichen Gründen nicht hinreichend möglich ist. Neben wichtigen Fernverkehrsstrecken betrifft dies auch andere logistische Hauptachsen, wie etwa stark frequentierte Shuttleverkehre im öffentlichen Raum und die Transportrouten von Gruben und Minen zu weiterführenden Verladepunkten.

Elektrifizierter Güter-Shuttleverkehr

Siemens eHighway bietet Lösungen für den Shuttleverkehr über kurze und mittlere Entfernungen, wie etwa die Verbindungen zwischen Güterverkehrszentren und Häfen. Große Mengen täglich verschiffter Güter werden über immer gleiche Routen transportiert. Dadurch konzentrieren sich hier umweltschädliche Emissionen auf engstem Raum und verursachen erhebliche Belastungen

für Mensch und Natur. Durch die Einrichtung eines eHighway-Systems können die Schadstoff-Emissionen sowie die Lärmbelastigung für Anwohner erheblich reduziert werden. Darüber hinaus bietet eHighway auch wirtschaftliche Vorteile: weniger kostenintensiver Kraftstoffverbrauch und eine längere Lebensdauer – bei gleicher Leistungs- und Einsatzfähigkeit wie herkömmliche Lkw.



Elektrifizierter Minentransport

Siemens eHighway eröffnet neue Möglichkeiten für die Anbindung von Gruben und Minen an zentrale Lager- und Umladestellen – vor allem dort, wo das Aufkommen der Förderstätten einen eigenen Bahnanschluss nicht rechtfertigt. Der bisher ausschließlich dieselbetriebene Transport verursacht aufgrund von CO₂-, Stickoxid-, Feinstaub- und Lärmemissionen häufig starke Belastungen für umliegende Landschaften und Wohngebiete. Durch die Elektrifizierung der Minentransportstrecke können die schädlichen Emissionen minimiert und die Verschmutzung reduziert werden. Der Minenbetrieb lässt sich nachhaltig sauber und wirtschaftlich gestalten und bleibt dabei unabhängig von schwankenden Rohölpreisen.

Elektrifizierte Gesamtnetze

Mit eHighway bietet Siemens eine ökonomisch und ökologisch nachhaltige Alternative für den weltweiten Straßengütertransport. Die für Europa formulierten Ziele einer Senkung der CO₂-Emissionen um 80 % können nur mithilfe neuer Lösungsansätze erreicht werden. Die potenziellen Verbesserungen einer Umstellung von großen Straßennetzen auf ein eHighway-System wurden im Zuge des Projekts ENUBA untersucht. Die Ergebnisse: bedeutende Reduzierung von CO₂-Emissionen und wesentliche Kosteneinsparpotenziale für Spediteure.



Siemens AG
Infrastructure & Cities Sector
Mobility and Logistics Division
Otto-Hahn-Ring 6
81739 München
Deutschland

www.siemens.com

© Siemens AG 2012
Alle Rechte vorbehalten

Printed in Germany
PUB 73/41958 313701 PA 06122.
Dispo-Nr. 22300 K-Nr. 686
Bestell-Nr. A19100-V350-B135

Die Informationen in diesem Dokument enthalten allgemeine Beschreibungen der technischen Möglichkeiten, welche im Einzelfall nicht immer vorliegen müssen. Die gewünschten Leistungsmerkmale sind daher im Einzelfall bei Vertragsschluss festzulegen.