

Bild 1

## Das Projekt SupraTrans

In der jüngsten Zeit gewinnen Magnetlager an Bedeutung. Elektromagnete übertragen berührungslos Kräfte und ermöglichen damit Rotation oder Fortbewegung. Die Erzeugung der notwendigen Führungskräfte in diesen Magnetlagern erfordert eine aufwendige Mess- und Regeltechnik.

Auf beides kann man mit supraleitenden Magnetlagern im Wesentlichen verzichten. Mit massiven Supraleitern und einem einfachen Magnetfahrweg kann man reibungslose Schwebefeffekte erzielen.

Die Entwicklung massiver Hochtemperatur-Supraleiter (HTSL) ist in letzter Zeit soweit vorangeschritten, dass ihr Einsatz bei Magnetbahnen möglich erscheint. Das Projekt SupraTrans soll die Frage beantworten, ob diese Technologie als Trag- und Führungssystem geeignet ist, und Bedingungen für ihre Nutzung in Transportsystemen ermitteln. Kernstück ist ein Demonstrator, bei dem mit supraleitenden Magnetlagern eine berührungslose und kraftschlüssige Verankerung angewandt wird.

Der Demonstrator dient als Versuchsträger für die Systemkomponenten Fahrweg, Antrieb, Fahrzeug, Energieübertragung sowie Leit- und Sicherungstechnik.

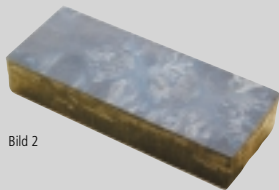


Bild 2

Bild 1  
Vision SupraTrans  
Grafik: concepttrans

Bild 2  
Hochtemperatur-Supraleiter  
aus YBCO-Keramik



Bild 4

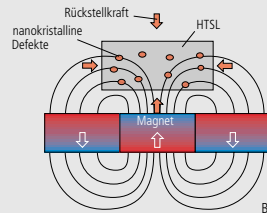


Bild 3

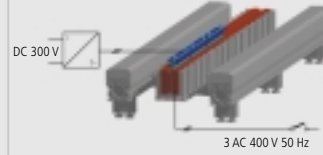


Bild 5

Bild 3  
Supraleiter im Magnetfeld  
mit wirkenden Kräften

Bild 4  
SupraTrans-Fahrweg

Bild 5  
Aufbau des Antriebs

## Supraleitende Magnetlager – Neue Schlüsseltechnologie für reibungslose Transportsysteme

Das Herzstück der Lager besteht aus einer Magnetschiene und aus Supraleiterblöcken, die auf  $-196\text{ °C}$  gekühlt werden. Beim Abkühlen speichern die in einem definierten Abstand zur Magnetschiene angeordneten Supraleiter das Schienenmagnetfeld. Sie sind dadurch in der Lage, eine bestimmte Position quer zur Schiene von sich aus zu halten. Ihre supraleitende Arbeitstemperatur wird in Kryostaten, vorerst durch Kühlung in flüssigem Stickstoff, gewährleistet.

## Berührungsloses Antriebs- und Steuersystem

Als Fahrzeugantrieb wird eine doppelt gespeiste lineare Asynchronmaschine verwendet. Sie besteht aus einem Langstator als Primärteil entlang des Fahrwegs und einem Läufer am Fahrzeug als Sekundärteil. Beide Komponenten besitzen eine dreisträngige Wicklung. Der Stator wird konstant mit Drei-Phasen-Wechselspannung 400 V 50 Hz direkt aus dem öffentlichen Netz gespeist.

Die Steuerung des Antriebs erfolgt fahrzeugseitig. Das Antriebskonzept ermöglicht das gleichzeitige unabhängige Betreiben mehrerer Fahrzeuge auf dem Fahrweg und eine berührungslose Übertragung von Energie aus dem Stator in das Fahrzeug.

Der Sekundärteil befindet sich an der Unterseite des Fahrzeugs und taucht in den Luftspalt des Langstators ein.

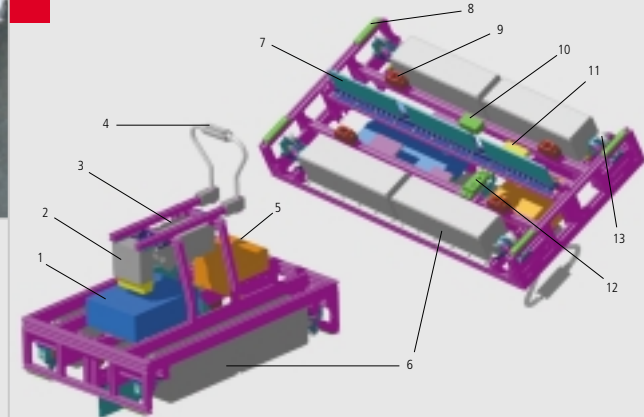


Bild 6

Bild 6  
Fahrzeugaufbau  
und -komponenten

- | links | von oben   |
|-------|--|
| 1     | Hoch-/Tiefsetzsteller  |
| 2     | Motorstromrichter mit Bremskreis   |
| 3     | Energiespeicher  |
| 4     | Haltegriff mit Bedienpult  |
| 5     | Bordrechner  |
| 6     | Kryostate mit Hochtemperatur-Supraleitern                                |
| 7     | Läufersegment des Linearantriebs   |
| 8     | Notgleitfläche   |
| 9     | Aufnahme für Zentrierstift der Hub- und Fixiereinrichtung                |
| 10    | Ortungsgerät   |
| 11    | Isolationswächter fahrzeugseitige Kontakte für externe Energieversorgung |
| 12    | Transportlaufrolle   |
| 13    |  |

## Das Fahrzeug

Das Fahrzeug besteht aus einer selbst tragenden Rahmenkonstruktion. Prägende Baugruppen sind das Trag- und Führungssystem mit vier Kryostaten, der Fahrzeugteil des Antriebs (Läufer), das Bordenergieversorgungssystem und die Fahrzeugsteuerung.

## Betriebs- und Sicherheitskonzept

Der Demonstrator dient in erster Linie dem Test einzelner Komponenten und deren Zusammenspiel im Gesamtsystem. Der Versuchsträger wird ausschließlich vom Fahrzeug aus in Betrieb gesetzt. Das Fahrzeug kann an jeder Stelle des Fahrweges angehalten und die Fahrtrichtung oder das Ziel geändert werden. Automatischer oder manueller Betrieb sind möglich.

## Ausblick des Projektes SupraTrans

Der in Dresden gebaute und auf der InnoTrans 2004 erstmals öffentlich gezeigte Demonstrator stellt einen Entwicklungsschritt dar und zeigt die grundsätzliche Machbarkeit von Magnetbahnsystemen unter Verwendung der neuen Technologien.

Wenn weitere Entwicklungsschritte erfolgreich verlaufen, ist ein Magnetbahnsystem basierend auf der beschriebenen neuartigen Technologie auch bei geringeren weit unterhalb der heute bei Magnetbahnen üblichen Geschwindigkeiten realisierbar. Das mögliche Anwendungsspektrum reicht vom Personennahverkehr bis zum innerbetrieblichen Transport bei höchsten Reinheitsanforderungen, beispielsweise in der Elektronik- und Pharmaindustrie.

Kontakt:

Projekt SupraTrans  
c/o ELBAS GmbH  
Postfach 10 09 44  
01079 Dresden

Telefon: +49 351 82992-0  
Telefax: +49 351 82992-45  
E-Mail: [info@supratrans.de](mailto:info@supratrans.de)  
Internet: [www.supratrans.de](http://www.supratrans.de)

**Demonstrator  
für Magnet-  
bahnsystem  
mit Supraleitern  
im Trag-  
und Führsystem**

Kenndaten SupraTrans-Demonstrator	
Fahrweg	
Abstand Magnetschienenmitte	575 mm
Fahrweglänge	7 m
Flussdichte in Höhe Supraleiter	0,6 T
Leistungsbedarf Antrieb	3,5 kVA
Fahrzeug	
Länge	1 322 mm
Breite	800 mm
Masse leer	170 kg
maximale Zuladung	350 kg
Energiespeicher	
Spannung	42 V
Kapazität	67 F
Energieinhalt	59 kWh
maximaler Leistungsbedarf	700 W
Abstand Supraleiter-Magnetschiene	13 ... 18 mm
konstruktiver Luftspalt unter Kryostat	10 ... 15 mm
maximale Schubkraft	±100 N
maximale Beschleunigung oder Verzögerung bei 200 kg Fahrzeuggesamtmasse	0,5 m/s <sup>2</sup>
Demonstrationsgeschwindigkeit	1,0 m/s

Projektpartner



cideon engineering



Eine Initiative des



Gefördert im Rahmen der Technologieförderung mit Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (ERFE) 2000 – 2006 und mit Mitteln des Freistaates Sachsen

