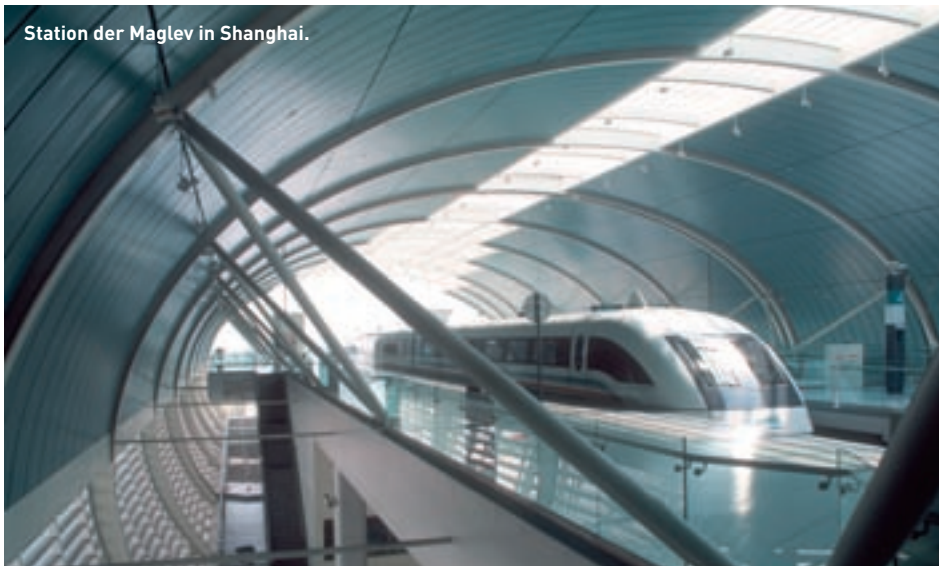


Mit über 500 km/h durch die Landschaft sausen

Die Magnetschwebbahn (Maglev) ist ein innovatives und umweltfreundliches Transportsystem. Sie bietet im Intercity-Verkehr schnelle und pünktliche Verbindungen, schafft beträchtliche Zusatzkapazitäten und trägt zur Reduzierung des CO₂-Ausstosses bei.



Station der Maglev in Shanghai.

Die Maglev (Magnetic-Levitation-System) ist seit der Entwicklung der Passagierflugzeuge die erste grundlegende Innovation in der Personen-Transporttechnologie. Sie wird vom Fahrweg geführt, hat aber keine Räder; sie ist in der Luft, hat aber keine Flügel; sie hat keine Motoren, denn sie wird von der Fahrbahn angetrieben. Sie zeichnet sich durch ein berührungsfreies elektromagnetisches Trag-, Führ- und Antriebssystem aus und hebt sich dadurch von anderen Verkehrsmitteln klar ab. Grundsätzlich sind zwei Arten des magnetischen Schwebens möglich. Die erste benutzt die magnetische Abstosskraft, die auch als elektrodynamisches Schwebesystem (EDS) bekannt ist. Die Zweite ist das elektromagnetische Schwebesystem (EMS), das auf dem Anziehungskraftprinzip basiert und wird beispielsweise von der Transrapid-Technologie aus Deutschland genutzt.

Die Vorteile der Maglev

Durch berührungsfreies Schweben kann man mit der Maglev schon heute Geschwindigkeiten von bis zu 500 km/h realisieren. Auch höhere Geschwindigkeiten, die sich denen eines Flugzeugs annähern, wären durch die Weiterentwicklung der Maglev möglich. Ob solche hohen, bodennahen Geschwindigkeiten (z. B. bis 900 km/h) akzeptiert würden, ist eine andere Frage. Jedoch schon bei Geschwindigkeiten im Bereich von 450 km/h, gekoppelt mit einem hervorragenden Beschleunigungs- und Bremsvermögen, sind die Fahrzeiten der Maglev bis zu dreimal

schneller als die der klassischen Eisenbahn. Je schwieriger und hügeliger das Gelände, umso günstiger der Einsatz der Magnetschwebetechnologie. Der Transrapid ist beispielsweise in der Lage, Steigungen bis maximal 12 % zu bewältigen. Der ICE vermag vergleichsweise nur eine maximale Steigung von 2,6 % zu überwinden. Somit können der Fahrweg der Landschaft flexibel angepasst und kostspielige Tunnelbauten weitgehend minimiert werden.

Weitere Vorteile der berührungsfreien Technologie sind:

- weniger Lärmentwicklung
- niedriger Energiebedarf bei vergleichbarer Geschwindigkeit
- wenig Verschleiss dank dem berührungsfreien Betrieb
- eine schlanke, einfache Infrastruktur und
- ein vollständig automatisierter Betrieb
- ein umweltfreundliches Transportmittel

Die Instandhaltungs- und Betriebskosten sind somit sehr niedrig, was sich auf die Lebenszykluskosten des Systems positiv auswirkt. Die Maglev zeichnet sich auch durch eine hohe Pünktlichkeit aus. In Shanghai, wo der Transrapid bereits seit fünf Jahren täglich im Einsatz ist, liegt die Pünktlichkeit bei über 99 %.

Im Zuge der aktuellen Klimadebatte sollte noch hinzugefügt werden, dass die Maglev ein ausserordentlich umweltfreundliches Verkehrsmittel ist. Studien haben gezeigt, dass das Maglev-System das umweltfreundlichste Transportsystem ist (mit Ausnahme des

Fahrrads). Es verursacht zum Beispiel keinen gefährlichen Feinstaub, wie dies im Strassenverkehr der Fall ist.

Diese vielen Vorteile verdeutlichen, dass die Maglev das ideale Transportmittel ist, um kürzere Flugreisen sowie Autobahnreisen zwischen den grösseren Städten zu ersetzen und somit einen wesentlichen Beitrag zur Reduzierung des CO₂-Ausstosses zu leisten.

Nachteile und ihre Gegenargumente

Der Bau einer Intercity-Neubaustrecke ist immer mit hohen Kosten verbunden, und die Maglev ist hier keine Ausnahme. Gewisse Aussagen, dass sich der Bau der Maglev im Vergleich zur klassischen Bahn durch höhere Kosten auszeichnet, konnten jedoch anhand von mehreren Studien und dem Shanghai-Maglev-Projekt nicht erhärtet werden.

Durch die zukünftige Weiterentwicklung der Technologie sind weitere Kostenreduzierungen zu erwarten. Nicht zuletzt können schon heute durch weniger kostspielige Tunnelbauten Kostenvorteile erzielt werden. Ein Nachteil ist, dass die Maglev nicht für den Transport von schweren Gütern geeignet ist. Der Aufbau einer Maglev-Intercity-Strecke würde sich jedoch bestens eignen, um den Güterverkehr vom Hochgeschwindigkeits-Passagiernetz zu entkoppeln, ähnlich wie die Franzosen dies bereits mit dem Aufbau ihres TGV-Netzes getan haben. Eine solche dedizierte Maglev-Linie würde auf der traditionellen Bahnstrecke die benötigten Kapazitäten für die Verlagerung des Güterverkehrs von der Strasse auf die Schiene und den Ausbau des Regionalverkehrs schaffen.

Maglev-Projekte weltweit

Dass die Maglev-Technologie eine grosse Zukunft hat, zeigt die Vielzahl von Projekten weltweit. Auf nicht weniger als fünf Kontinenten werden zurzeit solche Verkehrsprojekte finanziert und ausgeführt:

Shanghai

Der Transrapid ist in Shanghai von der Long Yang Road zum Pudong International Flughafen seit fünf Jahren im kommerziellen Einsatz. Mit bis zu 430 km/h fährt die Maglev die Strecke in weniger als acht Minuten, im Vergleich zum Taxi, das eine Stunde in Anspruch nimmt.

Unter der Leitung von Commander Wu Xiangming, Präsident von SMT, wurde die

Transrapidstrecke in Shanghai in nur zwei Jahren von 2001 bis 2003 entwickelt und fertig erstellt, eine ingenieurtechnische Meisterleistung. Auch zahlreiche Schweizer Firmen waren während der zweijährigen Planung und Realisierung involviert. So ermöglichte beispielsweise die Helbling Technik AG eine Automatisierung von Prüfabläufen für Komponenten des Transrapids. Die Firma Nose AG Design Intelligence war im Auftrag von Thyssen verantwortlich für das Design des Innenausbaus des Transrapids und realisierte dann mit dem Ostschweizer Unternehmen Design & Technik AG die Innenausbaukonstruktion und Systemintegration. Im September 2008 hat die chinesische Regierung entschieden, die Maglev-Linie um 200 km bis zum Hongqiao-Flughafen und zur Touristenstadt Hangzhou zu verlängern.

Japan

Die japanische Hochgeschwindigkeits-Maglev hält bei den Hochgeschwindigkeitsbahnen mit 581 km/h weiterhin den Weltrekord. Sie basiert auf dem elektrodynamischen Schwebesystem (EDS). Der Nachteil gegenüber dem elektromagnetischen Schwebesystem ist jedoch, dass es Hochleistungssuperleiter in den Fahrzeugen erfordert. Da das EDS bei niedrigen Geschwindigkeiten nicht genug Magnetkraft zum Schweben aufbringt, benötigt die Bahn deswegen Räder. Bei einer Geschwindigkeit von über 150 km/h werden die Räder jedoch eingefahren und der Zug schwebt. Im Juni 2008 gab die Central Japan Railway Co. bekannt, bis 2025 die Maglev-Linie Tokyo–Osaka in Betrieb zu nehmen. Die Kosten der 480 km langen Linie, die mit Geschwindigkeiten bis zu 500 km/h fahren soll, werden auf rund 34,7 Mia. Yen geschätzt. In Japans viertgrösster Stadt Nagoya wurde im März 2005 eine 8,9 km lange doppelspurige U-Bahn-Linie eröffnet, die auf Basis der Maglev-Technologie betrieben wird. Eine der Hauptvorteile dieser Maglev-U-Bahn ist ihr geräuschloser Betrieb. Die eigens für diese Strecke entwickelte HSST-Technologie basiert auf dem EMS-Prinzip.

Maglev in Iran

In Iran wird zurzeit eine Machbarkeitsstudie für den Bau einer 800 km Hochgeschwindigkeitsstrecke auf Maglev-Basis durchgeführt. Die Linie soll Pilger in nur rund drei Stunden von Teheran bis zur heiligen Stadt Mashhad befördern; dies im Vergleich zur heutigen, mehrtägigen Busreise. Die iranische Regierung hat bereits 1,5 Mia. Dollar als Voranschuss für das Projekt zur Verfügung gestellt. Die Machbarkeitsstudie wird von einem renommierten deutschen Ingenieurbüro ausgeführt. Dabei steht zurzeit der Einsatz der Transrapid-Technologie im Vorder-



Magnetschwebbahn auf der Teststrecke in Emsland.

grund. Einige politische Hürden sind jedoch noch zu überwinden. Zusammen mit dem Ausbau der Transrapid-Strecke in Shanghai könnte das Iran-Projekt aber den endgültigen Durchbruch der Transrapid-Technologie weltweit bewirken.

USA

Das Interstate-Maglev-Projekt plant den Bau einer 430 km langen Hochgeschwindigkeitslinie von Las Vegas (Nevada) nach Anaheim (Kalifornien). Geplant sind Spitzengeschwindigkeiten von bis zu 500 km/h und in einer späteren Phase die Verlängerung nach Los Angeles. Am 6. Juni 2008 hat die US-Regierung 45 Mio. Dollar für die erste Planungsphase zur Verfügung gestellt.

Korea

In Dezember 2006 hat Korea das «Urban Maglev Programme» mit einem Budget von 450 Mio. Dollar lanciert. Basierend auf einer in Korea entwickelten Maglev-Technologie für niedrige Geschwindigkeiten soll eine 6 km lange Pilotstrecke am Incheon International Airport bei Seoul bis 2011 ihren Testbetrieb aufnehmen. Die Strecke wird Geschwindigkeiten von maximal 110 km/h erreichen und ab 2013 kommerziell in Betrieb gehen. Die Vorteile dieses Systems sind geräuschloses Fahren und ein automatisierter Betrieb.

Grossbritannien

Das UK-Ultraspeed-Projekt hat zum Ziel, eine Maglev-Strecke von London bis Glasgow, mit Stationen in rund zehn weiteren Städten in England sowie Schottland zu bauen und

mit Geschwindigkeiten bis zu 500 km/h zu betreiben. Als Pilotstrecke wird zurzeit die Verbindung zwischen Edinburgh und Glasgow mittels einer Machbarkeitsstudie untersucht. Die britische Regierung und private Interessenten haben bis heute für das Projekt über 2,6 Mio. Pfund für Marketing und Machbarkeitsstudien bereitgestellt.

Die Zukunft

Auch wenn es nach dem Scheitern des Transrapid-Einsatzes in Deutschland anders aussieht, gehört dieser Technologie im Bereich des Hochgeschwindigkeitsverkehrs doch die Zukunft. Der Wechsel auf neue Technologien im Transportsektor war schon immer schwierig und mit viel Widerstand verbunden. Auch die klassische Eisenbahn brauchte einige Jahrzehnte, bis der Durchbruch endgültig gelang. Die aktuellen Projekte weltweit verdeutlichen, dass der Bedarf nach dieser Technologie gross ist. Auch in der Schweiz wurde der Einsatz von Maglev bereits durch das Swissmetro-Projekt geprüft. Vielleicht ist es nun an der Zeit, zur erheblichen Verkürzung der Intercity-Fahrzeiten und zur Behebung von Kapazitätsengpässen, eine Maglev-Strecke für die Schweiz erneut zu prüfen. ☺

Niklaus H. König und Anja Ludzuweit
Swiss Railway Engineering

Info: SRE GmbH, Swiss Railway Engineering
Technoparkstrasse 1, 8005 Zürich
Tel. 044 701 10 77, ludzuweit@srengineering.ch
www.srengineering.ch