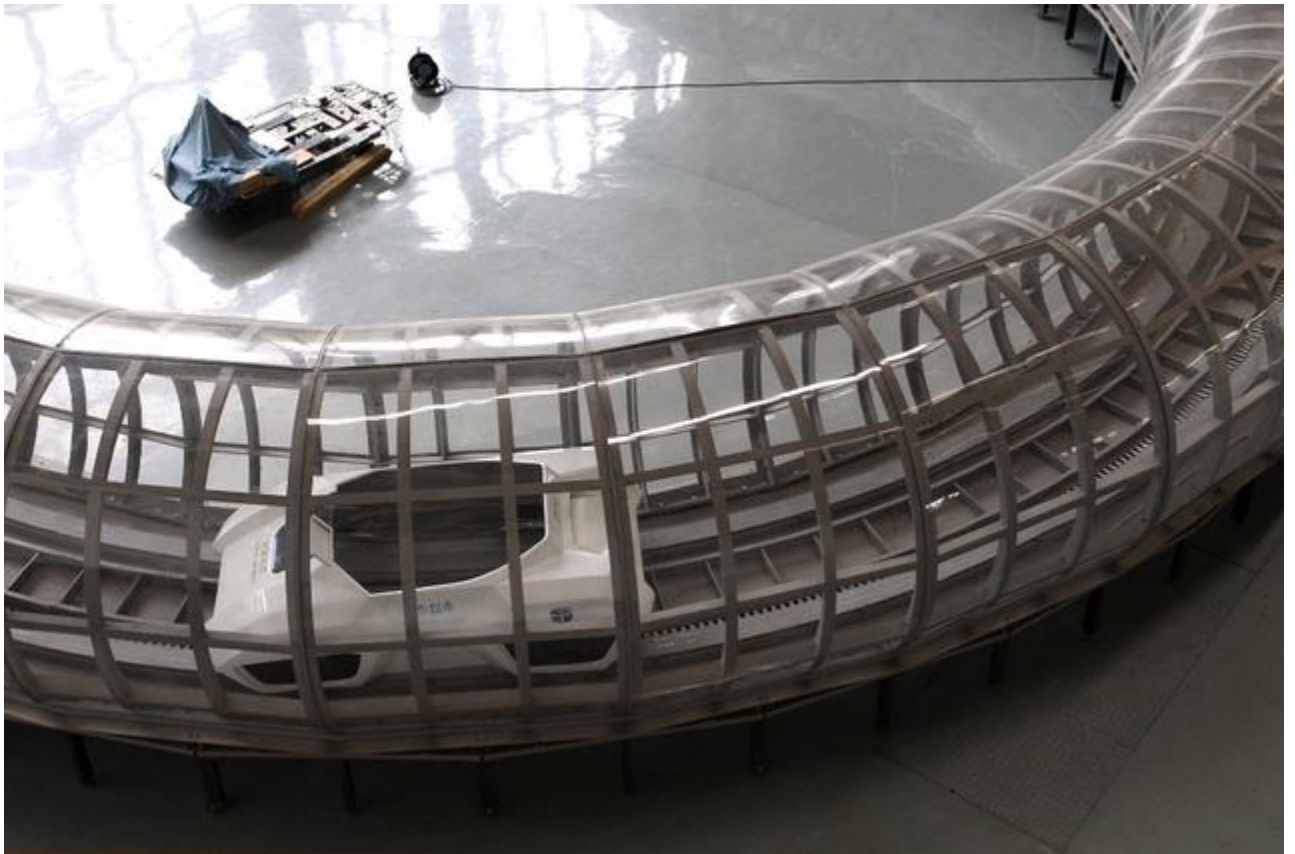


China will den Superzug entwickeln

Seit mehr als 100 Jahren suchen Physiker und Ingenieure nach einer neuen Bahntechnik. Vielleicht stellt nun China die richtigen Weichen – mit Hilfe aus der Schweiz.



Für ihn wird die Luft dünn gemacht: Ein Testlauf des Super-Maglev an der Universität in Chengdu (China). Foto: Imaginechina

Walter Jäggi Redaktor Wissen

[@tagesanzeiger](#) 30.11.2016

China ist das neue Eisenbahnwunderland. Der Ausbau des Hochgeschwindigkeitsnetzes schreitet rasch voran, und Züge sollen bald auch wichtige Exportartikel werden. Chinesische Forscher sind nun daran, ein eigenes Magnetbahnsystem zu entwickeln. In der Vergangenheit haben sich auf diesem Gebiet vor allem japanische und amerikanische Ingenieure

Tages-Anzeiger

hervorgetan. Die chinesischen Forscher liessen sich für ihre Arbeit unter anderem durch das Projekt Swissmetro anregen.



Das war damals die Idee: Visualisierung der Swissmetro. Foto: Swissmetro (Keystone)

Das Konzept einer Magnetbahn in einer luftarmen Tunnelröhre wurde in den Siebzigerjahren von Rodolphe Nieth entwickelt. Die 1992 gegründete Swissmetro AG wollte die Idee verwirklichen. So sollte die Bahn mit mehreren Ästen die wichtigen Zentren der Schweiz verbinden, Genf–St. Gallen in weniger als einer Stunde. Von der theoretischen Arbeit in der Schweiz profitiert nun China. Noch hat die chinesische Testanlage bescheidene Ausmasse, doch die Erwartungen sind gross.

Die Eisenbahn hat in 200 Jahren die Welt verändert. Gut möglich, dass das Ende dieses Zeitalters jetzt eingeläutet wird – wenn auch nicht für morgen. Das System des eisernen rollenden Rades auf der eisernen Schiene ist ja sehr effizient. Der Reibungswiderstand ist geringer als bei einem Strassenfahrzeug. Die Räder haben nur auf einem Quadratzentimeter Kontakt zur Schiene.

Tages-Anzeiger

Der chinesische Zug der Zukunft schwebt in einem luftarmen Tunnel.

Schon früh tauchte die Idee auf, auch diese Berührungsfläche zu vermeiden. Es gäbe dann überhaupt keinen Widerstand mehr beim Kontakt. Anfang des 20. Jahrhunderts machte die Elektrotechnik grosse Fortschritte, von elektromagnetischen Kräften versprachen sich Physiker und Erfinder eine Lösung für ein schwebendes Fahrzeug.

Der Krieg kam dazwischen

Der durch seine Raketen bekannte amerikanische Physiker Robert Goddard skizzierte 1905 eine Magnetschwebebahn. Sein Schüler Emile Bachelet baute darauf auf und erhielt 1912 für seine Bahn ein Patent. Schon damals war das Tempo ein Thema. 480 Kilometer pro Stunde sollten möglich sein. Das Funktionsprinzip war nicht anders als bei späteren Vorschlägen: Elektromagnete halten den Zug entweder durch dosierte Anziehung oder Abstossung in der Schwebelage. Goddard und Bachelet dachten bereits daran, die Magnetbahn in luftleeren Röhren zu betreiben, und errechneten eine mögliche Höchstgeschwindigkeit von 1600 Kilometer pro Stunde.

Zu den ausgereiften Plänen für eine Magnetbahn gehörten diejenigen des deutschen Elektroingenieurs Hermann Kemper. Für seine «Schwebebahn mit räderlosen Fahrzeugen, die mittels magnetischer Felder an eisernen Fahrschienen entlang geführt werden», erhielt er 1934 ein Patent. Kemper hatte seit 1922 an einer Schaltung für das Schweben nach dem Prinzip der elektromagnetischen Anziehung gearbeitet. Der Schweizer Benjamin Graeninger war an diesem Problem 1911 noch gescheitert. Auch Kemper hatte kein Glück mit seinem Projekt, der Krieg verunmöglichte die weitere Entwicklung. Viel später kamen seine Ideen im Transrapid doch noch zur Anwendung. Das Prestigeprojekt der deutschen Industrie scheiterte indessen – der letzte noch vorhandene Zug wird künftig als Firmenmuseum der Wurstfabrik der Familie Kemper dienen.

Das Projekt von Elon Musk

In den Fünfziger- und Sechzigern versuchten Forscher und Industrieentwickler, Systeme zu bauen, bei denen Luftkissen die Räder ersetzen. Jetzt wird das Prinzip wieder aktuell durch das Projekt Hyperloop des amerikanischen Unternehmers Elon Musk. Seine Idee ist es, Kapseln durch eine Röhre mit stark reduziertem Luftdruck zu schicken. Getragen werden sollen sie durch eine Luftschicht. Der Antrieb hingegen soll elektromagnetisch sein wie beim Transrapid. Hyperloop soll mehr als

Tages-Anzeiger

1000 Kilometer in der Stunde schaffen. Im Moment werden die einzelnen Elemente des Systems entworfen und getestet. Bereits weit fortgeschritten ist die Technik des Maglev-Zuges (für Magnetic Levitation) in Japan. 2015 erreichte dort das neuste Modell der japanischen Bahn mit 603 Kilometern pro Stunde ein Rekordtempo. Verwendet werden hier Supraleiter, die besonders effizient als Magnete wirken. Supraleiter – Materialien, welche dem Strom keinen Widerstand entgegensetzen – waren während Jahrzehnten nur für die Physiker in ihren Labors interessant, da der Effekt erst bei sehr tiefen Temperaturen auftritt.

Innovation von IBM Rüslikon

Das änderte sich, als in den Achtzigerjahren im IBM-Forschungszentrum in Rüslikon Materialzusammensetzungen gefunden wurden, bei denen der Aufwand für die Kühlung viel geringer und damit billiger ist. Der Deutsche Johannes Georg Bednorz und der Schweizer Karl Alexander Müller bekamen für diese Arbeiten den Nobelpreis, die Entwicklung von Supraleitern nahm einen rasanten Aufschwung. Inzwischen spricht man von Hochtemperatur-Supraleitern, wobei unter Hochtemperatur freilich noch lange nicht Raumtemperatur zu verstehen ist. Immerhin ist die Kühlung jetzt machbar geworden, was die technische Nutzung ermöglicht.

In China wollen die Forscher der Universität von Jiaotong nun die verschiedenen Konzepte für ein neuartiges Bahnsystem vereinigen. Wie Hyperloop soll ihr sogenannter Super-Maglev in einer Röhre mit dünner Luft verkehren, wie beim japanischen Maglev sollen Supraleiter verwendet werden, und zwar sowohl als Tragsystem wie auch beim Antrieb. Man könnte theoretisch Geschwindigkeiten von 3000 Kilometern pro Stunde erreichen, glauben die Forscher. Allerdings ist hier die Grenze zwischen Technik und Science-Fiction schwer zu ziehen. Ob einmal ein weltumspannendes Netz von Rohrbahnen entstehen wird, wie einige Autoren meinen, weiss heute niemand. Für Jules Verne war das in einer Novelle von 1889 bereits Realität, wobei er vom Jahr 2889 sprach.



Der Maglev in Shanghai schafft bis zu 430 Stundenkilometer. Foto: Ren Long (Keystone)

Zunächst wird es darum gehen, viele praktische Details eines neuen Verkehrsmittels zu entwickeln. Hyperloop zeigt beispielsweise sehr verschiedene Vorschläge für die Kapseln, in denen Passagiere und Fracht transportiert werden sollen. Dinge müssen neu erdacht werden: Weichen, Notausgänge, Stromversorgung, Brandschutz. Nicht zuletzt besitzt die klassische Eisenbahn ein weit verzweigtes Netz, an das sich die Siedlungs- und Wirtschaftsstrukturen angepasst haben. Eine ganz neue Infrastruktur aufzubauen, erfordert riesige Mittel.

Vor 20 Jahren glaubte man an ein europäisches Netz, wie es schon 1976 entworfen wurde. Dass daraus nichts geworden ist, will nicht heißen, dass es unmöglich wäre. Aber der Weg zu einem superschnellen Verkehrssystem ist langsamer als gedacht.

(Tages-Anzeiger)

(Erstellt: 30.11.2016, 19:55 Uhr)