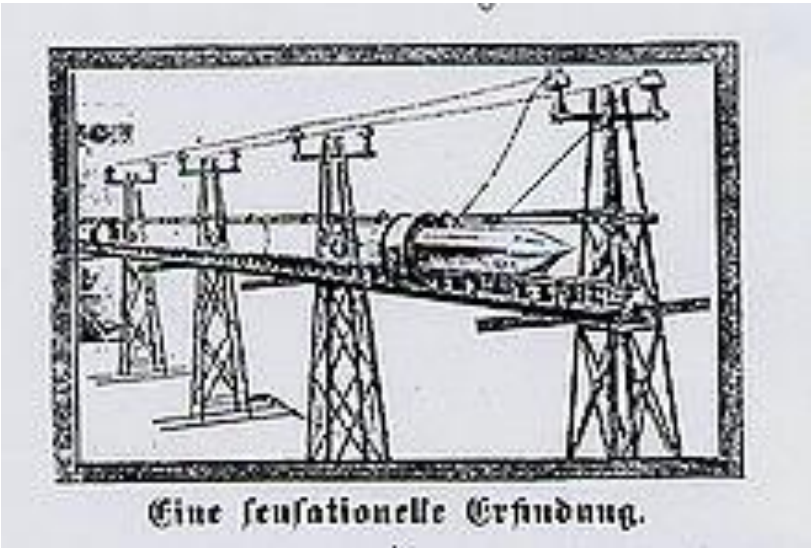
Maglev

Im Jahre 1914 erregte in London die Vorstellung einer neuen Schnellbahn ungeheureres Aufsehen[1].



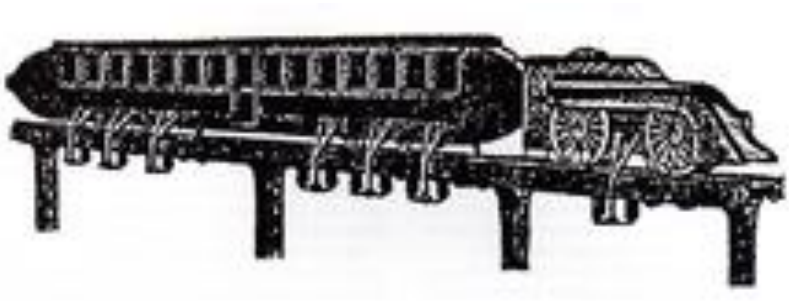
Zeichnung der Magnetschwebebahn in London, 1914

[1] Wikipedia: Seite „Magnetschwebebahn“. In: Wikipedia, Die freie Enzyklopädie. Bearbeitungsstand: 19. November 2010, 16:04 UTC. URL: http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Magnetschwebebahn&oldid=81693824 (Abgerufen: 20. November 2010, 16:54 UTC) Versions-ID der Seite: 81693824.

Emile Bachelet, ein Franzose, hat eine Bahn erfunden, die keine Räder, keine Gleise, keine Lokomotive und keinen Motor hat und dennoch 300 Meilen in der Stunde zurücklegt. Dabei wird weder Reibung noch Vibration erzeugt. An Stelle der Gleise sind als Spur Aluminiumklötze aufgestellt, die alle 7 bis 8 Meter von einem torähnlichen Magneten unterbrochen werden. Über diesen Klötzen und unter den Toren schwebt ein Stahlzylinder, der die Form einer Zeppelingondel hat und den eigentlichen Zug darstellt. Die elektromagnetischen Gewinde im Inneren der Aluminiumklötze stoßen bei der Einschaltung des elektrischen Stromes den Zug von sich ab und halten ihn in der Luft, während die großen Magneten ihn vorwärts ziehen[1].

---

[1] Wikipedia: Seite „Magnetschwebebahn“. In: Wikipedia, Die freie Enzyklopädie. Bearbeitungsstand: 19. November 2010, 16:04 UTC. URL: http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Magnetschwebebahn&oldid=81693824 (Abgerufen: 20. November 2010, 16:54 UTC) Versions-ID der Seite: 81693824.



Zeichnung einer magnetisch balancierten Hochbahn von 1903

Die Entwicklung der Magnetschwebebahn wurde 1922 im Deutschen Reich von Hermann Kemper begonnen, der sich mit Techniken elektromagnetischer Schwebebahnen beschäftigte. Für das elektromagnetische Schweben von Fahrzeugen erhielt Hermann Kemper am 14. August 1934 das Reichspatent 643316 zugesprochen. Es war zunächst eine Versuchsbahn für höchste Geschwindigkeiten im Gespräch; dieses Projekt wurde jedoch wegen des Zweiten Weltkrieges nicht weiterverfolgt[1]. Erst 1984 gab es einen Probebetrieb

[1] Wikipedia: Seite „Magnetschwebebahn“. In: Wikipedia, Die freie Enzyklopädie. Bearbeitungsstand: 19. November 2010, 16:04 UTC. URL:

in Berlin[1] und einen Fahrbetrieb von 1989 bis 1991.

Ein Waggon der M-Bahn auf Fahrweg im DB-Museum Nürnberg

---

http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Magnetschwebebahn&oldid=81693824 (Abgerufen: 20. November 2010, 16:54 UTC) Versions-ID der Seite: 81693824.

[1] Wiki-Watch: M-Bahn In Wikipedia, < http://www.wiki-watch.de/index.php?Content=LemmaDetails&LemmaDetailsTitle=M-Bahn&PHPSESSID=01t76hjm32pudnh1lug9h53l00 >.

Berliner M-Bahn im Bahnhof Gleisdreieck mit Wartungsfahrzeug

„Als Antrieb benutzte die M-Bahn einen Linearmotor in Langstator-Bauweise. Der Fahrweg stellte einerseits die Spur zum Fahren, andererseits auch gleichzeitig einen Teil des Antriebes (Linearmotor) dar. Die kastenförmigen Doppelkabinen verfügten weder über Motoren noch Bremssysteme: Starke Dauermagnete unter der Kabine trugen 85 % des Fahrzeuggewichtes. Geführt wurde die M-Bahn sowohl horizontal als auch vertikal von kleinen Rädern. Als Motor wirkten zwischen den Schienen verlegte Wicklungen: Sie erzeugten ein wandern-

des Magnetfeld, das die Kabinen wie auf einem unsichtbaren Kissen vorwärts zog und auch abbremste.

Die Gewichts- und Triebkräfte der M-Bahn wurden also magnetisch übertragen, die Führungskräfte mechanisch. Durch die überwiegend magnetische Abstützung erreichte man eine flächige und damit sehr günstige Lasteinleitung in den Fahrweg.

Die vollautomatische Berliner Magnetbahn war leise, energiesparend (sie verbrauchte 20 Prozent weniger als eine U-Bahn) und kam fast ohne Personal aus (das im öffentlichen Nahverkehr gewöhnlich 70 Prozent der Kosten ausmacht). Sie beförderte insgesamt drei Millionen Fahrgäste und war die weltweit erste im Personenverkehr kommerziell (Juli 1991) eingesetzte Magnetbahn. Ihre Erfolgsbilanz rettete die M-Bahn dennoch nicht, weil sie nach der Wiedervereinigung dem Wieder-

aufbau der U-Bahnlinie 2 weichen musste, auf deren Gleiskörper der Fahrweg teilweise lag.

1975 wurde in Braunschweig durch die Technische Universität Braunschweig eine Teststrecke für eine Magnetbahn errichtet, deren Antriebsprinzip auf der 1973 durch den Physiker Götz Heidelberg entwickelten „Wanderfeldtechnik mit permanentmagnetischer Erregung" basiert. Drei Jahre später stieg die Firma AEG in das Geschäft mit der *Magnet-Bahn GmbH* ein. Ihre Erfahrungen mit der Bahnautomation und der Energieversorgung erwiesen sich sehr bald als unerlässlich und wertvoll. In engem Zusammenwirken der *AEG*, der *TU Braunschweig* und der Berliner Verkehrsbetriebe *(BVG)* wurde die M-Bahn entwickelt und geplant. 1982 erhielt die M-Bahnfirma den Auftrag für eine Demonstrationsanlage in Berlin. Im Frühjahr 1983 erließ das Bundesforschungsministerium den endgültigen Bewilligungsbescheid. Von 50 Millionen D-Mark geplanten Kosten für die Betriebserpro-

bung wurden 75 Prozent durch den Bund aufgebracht, der Rest durch den Berliner Senat. Geplant war, den Probebetrieb zum Jahresende 1984 auf einem 600 m langen Teilstück der 1,6 km langen Strecke in Betrieb zu nehmen. Anschließend sollte ein zweijähriger Probebetrieb erfolgen.[1]

Verlauf der Berliner M-Bahnlinie

Die Bauarbeiten für die Berliner M-Bahn begannen im Dezember 1983, der Probebetrieb am 28. Juni 1984, noch ohne Passagiere. Die Aufnahme des regulären Betriebs wurde durch einen am 18. April 1987 verübten Brandanschlag im Bahnhof Gleisdreieck verzögert, wobei zwei Wagen zerstört wurden, sowie durch Unfall am 19. Dezember 1988: Ein Testzug war an diesem Tag bei einer Testfahrt mit unangepasster Geschwindigkeit in den Endbahnhof Kemperplatz eingefahren und hatte die verglaste Außenwand durchbrochen. Die Fahrrechner waren ausgeschaltet, um den Zug manuell für einen Test mit einer höheren Geschwindigkeit fahren zu können als vom System vorgesehen. Ein Wagen fiel dabei auf den Betonboden des Fahrweges und wurde zerstört, der zweite hing mehrere Tage in sechs Meter Höhe, bis er von einem Tieflader abtransportiert wurde.

Der Versuchsbetrieb wurde deshalb erst am 28. August 1989 für die kostenlose Fahrgastbeförderung freigegeben. Die 1,6 km lange Trasse für die damals als neues Nahverkehrssystem konzipierte Magnetbahn lag teilweise auf der bis zum Bau der Berliner Mauer am 13. August 1961 von der U-Bahn benutzten Kleinprofilstrecke vom *Gleisdreieck* zum Potsdamer Platz, schwenkte dann aber über den Haltepunkt *Bernburger Straße* zum *Kemperplatz* an der Philharmonie. Am 18. Juli 1991 erfolgte die endgültige Zulassung als neues Fahrgastbeförderungssystem durch die technische Aufsichtsbehörde, damit endete offiziell der *Versuchs*betrieb und ein fahrplanmäßiger Verkehr (zum üblichen BVG-Tarif) begann.

Aufgrund des erfolgreichen Probebetriebes auf der Berliner Anlage, der von Verkehrsexperten aus vielen Ländern besichtigt wurde, planten deutsche und andere Städte den Bau von M-Bahnstrecken, so die Stadt Frankfurt am Main als Zubringer zum

Flughafen. In Las Vegas, USA, begann Anfang 1989 bereits der Bau einer zwei Kilometer langen Strecke, die vier Stationen erhalten sollte. Dafür wurde eigens ein Tochterunternehmen der AEG gegründet.[2]

Bereits am 31. Juli 1991 wurde der M-Bahnbetrieb eingestellt, um die Trasse für die durch den Mauerfall am 9. November 1989 ermöglichte Wiederinbetriebnahme der U-Bahnlinie 2 herrichten zu können. Am 17. September 1991 begann die sorgsame Streckendemontage, die bis Ende Februar 1992 abgeschlossen war. Ursprünglich war an einen Wiederaufbau als Zubringer zum Flughafen Schönefeld gedacht worden, diese Absicht wurde später jedoch fallen gelassen und die eingelagerten Streckenteile wurden verschrottet. Das Magnetbahnfahrzeug Nr. 06 war im Verkehrsmuseum Nürnberg auf einem Stück des originalen Fahrweges zu besichtigen, bevor dieses im Sep-

tember 2009 in den Standort Lichtenfels des DB-Museums gebracht wurde."[1]

Magnetschwebebahn - Der später verunglückte Transrapid 08 auf seiner Versuchsstrecke im Emsland

1967 gründete Stefan Hedrich die *Gesellschaft für bahntechnische Innovation*, in der sich Forscher und Firmen für die Weiterentwicklung der Magnet-

[1] Wiki-Watch: M-Bahn In Wikipedia, < http://www.wiki-watch.de/index.php?Content=LemmaDetails&LemmaDetailsTitle=M-Bahn&PHPSESSID=01t76hjm32pudnh1lug9h53l00 >: „Die **M-Bahn** (Magnetbahn) in Berlin war ein spurgebundenes Verkehrssystem auf eigenem Fahrweg, das ab 1984 im Versuchsbetrieb und von 1989 bis 1991 im Passagierbetrieb eingesetzt wurde."

schwebebahn engagierten. Ab 1973 nahmen der Physiker Götz Heidelberg und Professor Herbert Weh von der Technischen Universität Braunschweig die Entwicklung wieder auf.

- 1971 stellt die Firma MBB (heute EADS) in Ottobrunn bei München einen Demonstrator für die Personenbeförderung vor (Prinzipfahrzeug).
- 1971 - am 11. Oktober präsentiert die Firma Krauss-Maffei in München-Allach das Versuchsfahrzeug Transrapid 02.
- 1972 Erlanger Erprobungsträger (EET 01) auf dem Siemens Forschungszentrumsgelände in Erlangen.
- 1979 präsentierte die Internationale Verkehrsausstellung (IVA) in Hamburg die weltweit erste für Personenverkehr zugelassene Magnetbahn (Transrapid 05).
- Ab 1983 wurde in Berlin eine 1,6 km lange Magnetbahn für den Nahverkehr gebaut, die

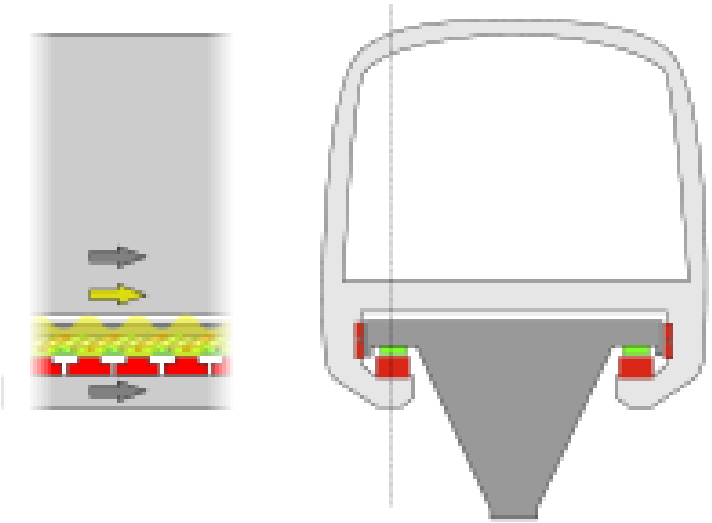
so genannte M-Bahn. Ihre Trasse wurde aber aufgrund der Vereinigung West- und Ostberlins für den U-Bahn-Wiederaufbau benötigt und ihre Weiterentwicklung 1992 daher eingestellt.

- 1984 wurde der erste Bauabschnitt der Transrapid-Versuchsanlage im niedersächsischen Emsland in Betrieb genommen.
- Am 22. September 2006 ereignete sich bei Lathen im Emsland ein schwerer Unfall: Der Transrapid fuhr mit ca. 170 km/h auf einen nicht magnetisch angetriebenen Werkstattwagen der Magnetschwebebahn auf. 23 Fahrgäste verloren dabei ihr Leben und 10 wurden schwer verletzt.

In Deutschland regelt die Magnetschwebebahn-Bau und Betriebsordnung (MbBO) den Bau und Betrieb von öffentlichen Magnetschwebebahnen. Die entsprechenden Genehmigungsregularien sind im Allgemeinen Magnetschwebebahngesetz (AM-

bG) geregelt. Das Eisenbahn-Bundesamt ist Aufsichts- und Genehmigungsbehörde, wie auch bei der herkömmlichen Eisenbahn. Die Transrapid-Versuchsanlage im Emsland unterliegt dem Gesetz über den Bau und Betrieb von Versuchsanlagen zur Erprobung von Techniken für den spurgeführten Verkehr (SpurVerkErprG) von 1976. Aufsichtsbehörde hierfür ist die Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr (NLStBV)[1].

[1] Wikipedia: Seite „Magnetschwebebahn“. In: Wikipedia, Die freie Enzyklopädie. Bearbeitungsstand: 19. November 2010, 16:04 UTC. URL: http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Magnetschwebebahn&oldid=81693824 (Abgerufen: 20. November 2010, 16:54 UTC) Versions-ID der Seite: 81693824.



Funktionsschema Langstator (Antrieb in der Trasse)

Bei magnetisch schwebenden Bahnen kommt das Prinzip der gegenseitigen Anziehung bzw. Abstoßung von Magnetfeldern je nach ihrer Pol-Lage zur Wirkung. Mit den dadurch ausgeübten Kräften können Objekte mit magnetischen Eigenschaften gegen die Schwerkraft und andere Kräfte bewegt werden, solange die Kraft des Magnetfeldes größer ist als entgegenwirkende Kräfte. Ein dauerhaftes freies „Schweben" und eine gleichzeitige Fahrbewegung mit statischen und ungeregelten Mag-

netfeldern sind jedoch erst möglich, seit es hinreichend schnelle und effiziente dynamische Regelungen gibt. Ausschlaggebend für das dauerhafte magnetische Schweben war damit bislang vorrangig ein leistungsfähiges Regelungssystem in Verbindung mit einem regelbaren Magnetfeld. Seit Hochtemperatursupraleiter verfügbar sind, rücken auch relativ einfache, aber wirkungsvolle Supraleitermagnetbahnen in den Bereich des technisch Machbaren[1].

[1] Wikipedia: Seite „Magnetschwebebahn“. In: Wikipedia, Die freie Enzyklopädie. Bearbeitungsstand: 19. November 2010, 16:04 UTC. URL: http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Magnetschwebebahn&oldid=81693824 (Abgerufen: 20. November 2010, 16:54 UTC) Versions-ID der Seite: 81693824.

JR Maglev MLX01 Supraleitermagnet-Drehgestell

Es wird in der Praxis unterschieden nach

- elektromagnetisch bzw. Elektromagnetisches Schwebesystem (EMS) und
- elektrodynamisch schwebenden Bahnen bzw. Elektrodynamisches Schwebesystem (EDS).

Bei elektromagnetisch schwebenden Bahnen bewirken die Anziehungskräfte von Elektro- oder Permanentmagneten das Tragen und Führen des Fahrzeugs (Beispiel Transrapid). Da das anziehende Verfahren instabil ist, muss hier eine aktive Luftspaltregelung eingesetzt werden.

Beim elektrodynamischen Schweben werden während schneller Fahrt durch magnetische Wechselfelder in (supraleitenden) Spulen innerhalb des Fahrzeugs Ströme induziert, die ihrerseits ein Gegenfeld für die Tragfunktion erzeugen (Lenzsche Regel).

In der Theorie gibt es auch das permanentmagnetische System, das auf der Basis der Abstoßung gleicher Pole beruht. Es wurde aber nie einge-

setzt, da es aufgrund der Instabilität zum Tragen und Führen ungeeignet ist[1].

Die Chinesen planen[2] eine Magnetschwebebahn im Rohr bzw. Tunnel mit 1.000 km/h. Die Techniker in Linz[3] versuchen das gleiche mit 2.000 km/h zu schaffen[4].

---

[1] Epler, Saskia: Klangwolken und Brucknerfest 2010 Linz, Datum: 02.09.2010, in: < http://www.oesterreich-netz.de/174/2010-0097/klangwolken-brucknerfest-2010.html >.

[2] Hall, Kevin: China hatches plans for 1,000 kph maglev trains for 2015, *6:28AM on Aug 5, 2010*, in: DVICE < http://dvice.com/archives/2010/08/china-hatches-p.php >.

[3] lawine torrén: Visualisierte Linzer Klangwolke, Samstag, 4. September 2010, **BABY JET**, **19:45 Uhr, Donaupark Linz**, in: © 2010, Eine Produktion von lawine torrèn im Auftrag des Brucknerhauses, in Kooperation mit dem ORF Landesstudio Oberösterreich **<** http://www.klangwolke.at/ **>**: „Die Klangwolke 2010 ist ein Eisenbahnprojekt der Zukunft. Das Künstlernetzwerk Lawine Torrèn unter der Leitung von Hubert Lepka wird in der Abenddämmerung des 4. September 2010 den Donaupark in einen "rechnenden Raum" verwandeln. […] BABY JET ist ein unterirdischer Magnetzug, der im Vakuumtunnel mit Überschallgeschwindigkeit fährt. Auf Initiative von lawine torrèn wurde dieses Verkehrsprojekt zusammen mit den ÖBB, dem Ars Electronica Futurelab und dem Linz Center of Mechatronics von der Realisierbarkeit bis zum Rapid Prototyping als „Concept Train" entwickelt."

[4] Epler, Saskia: Klangwolken und Brucknerfest 2010 Linz, Datum: 02.09.2010, in: < http://www.oesterreich-netz.de/174/2010-

Visualisierte Klangwolke: BABY JET

Es gibt eine Zukunft zumindest in der Planung[1]. Die Idee einer Magnetschwebebahn in der Vakuumröhre oder Tunnel[2] ist nicht neu, sondern

---

0097/klangwolken-brucknerfest-2010.html >: "Am Samstag, dem 4. September ab 19:45 bei der Visualisierten Linzer Klangwolke 2010 eine unglaubliche, multimediale Komposition aus visuellen und akustischen Effekten den Donaupark verzaubern. Unter dem Titel BAY JET verbirgt sich ein Zu der Zukunft, der von drei Physikern in einem Experiment vorgestellt wird. Ein unterirdischer Magnetzug, der in einem Vakuumtunnel mit Überschallgeschwindigkeit fährt. Eine Impression einer imaginären Zukunft bietet sich den Besuchern an diesem Abend."

[1] pressetext.austria, Redakteur: Thomas Pichler: **US-Militär gibt Helikopterauto in Auftrag "Transformer" verwandelt sich von Jeep in Fluggerät, in:** < http://www.pressetext.at/pte.mc?pte=101001002 >.

[2] Kühnl, Andreas: Nestor der Magnetfahrtechnik, Hermann Kemper (1892-1977), in: < http://www.osnabrueck.de/7133.asp >: "Seine ersten Patente zur Magnetschwebetechnik erhielt er 1933, 1934 und 1935. Mit ihrer Eignung für höchste Geschwindigkeiten entdeckte Kemper eine grundlegend

stamm aus den Anfängen der Magnetschwebebahn[1]. Die Realisierung ließ allerdings auf sich warten, so entstand die Fehlannahme, dass jener Stefan Heidrich, der Transrapid[2] als eine Magnet-

---

neue Eigenschaft in der Magnetschwebetechnik. Während beim konventionellen Schienenverkehr mit zunehmender Geschwindigkeit die technischen Probleme wachsen, wird die Geschwindigkeit einer Magnetbahn lediglich durch den wirtschaftlichen Energieeinsatz zur Überwindung des Luftwiderstandes begrenzt. Da dieser nach den aerodynamischen Gesetzen exponentiell ansteigt, befasste sich Hermann Kemper folgerichtig mit einem geschlossenen, fast luftleeren Röhrensystem, in dem elektromagnetische Fahrzeuge bewegt werden sollten. Gedacht hatte er dabei an Geschwindigkeiten von 1000 bis 3000 Stundenkilometer. Das dazu gehörige Patent wurde 1938 erteilt."

[1] Opitz, Olaf: Magnetschwebebahn, Gerangel um Transrapid, Sonntag 24.01.2010, 10:25, in: < http://www.focus.de/finanzen/news/transrapid/magnetschwebebahn-gerangel-um-transrapid_aid_473298.html >.

[2] Wikipedia: Seite „Magnetschwebebahn". In: Wikipedia, Die freie Enzyklopädie. Bearbeitungsstand: 19. November 2010, 16:04 UTC. URL: http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Magnetschwebebahn&oldid=81693824 (Abgerufen: 20. November 2010, 16:54 UTC) Versions-ID der Seite: 81693824: „Ein wegen der sowohl für Flugverkehr als auch klassische Eisenbahnen schwierigen Topologie ambitiöses Zukunftsprojekt war Swissmetro, ein Stadtverbindungsnetz für die Schweiz. Die Swissmetro AG hatte die Vision, eine unterirdische Magnetschwebebahn in einer Teilvakuumröhre zu betreiben und damit die wichtigsten Schweizer Stadtzentren und Flughäfen zu verbinden. Zuerst wurde eine Strecke zwischen Lausanne und Genf ins Gespräch gebracht. Andere mögliche Strecken wären Basel – Zürich und Verlängerungen zu deren Flughäfen oder Genf – Lyon gewesen. Swissmetro ist an fehlender Finanzierung gescheitert. […] Hohe Geschwindigkeit (bis 500 km/h bei herkömmlicher Trassierung, theoretisch bei Aus-

schwebebahn ohne Vakuumröhre 1966 sozusagen neu erfand, der Erfinder überhaupt wäre[1]. Doch der wahre Erfinder war Kemper.

"**ÖBB/Siemens railjet bei der Linzer Klangwolke 2010 - BILD**

Utl.: BABY JET - Überschall Magnetzug im Vakuumtunnel. Siemens und ÖBB unterstützen visionäre Gestaltung des Bahnfahrens der Zukunft. = OBS0006 5 CI 0026 05.Sep 10

[…] Wien (OTS) - Rund 100.000 ZuseherInnen ließen es sich nicht nehmen bei der Klangwolke 2010 live einen Blick in die Zukunft werfen – und der ÖBB-Vorzeigezug war mittendrin! Es war der ganz große Eisenbahnthriller am Linzer Donauufer, als das Künstlernetzwerk lawine torrèn in der Abenddämmerung des 4. September den Donaupark in einen überdimensionalen "rechnenden Raum" verwandelte.

---

führung in Vakuumtunnel noch wesentlich höher)." Vgl Opitz, Olaf: Magnetschwebebahn, Gerangel um Transrapid, Sonntag 24.01.2010, 10:25, in: < http://www.focus.de/finanzen/news/transrapid/magnetschwebebahn-gerangel-um-transrapid_aid_473298.html >.

[1] Albrecht, Lothar: Kommentar, in: Erfinder des Transrapid gestorben, 03. 05 10, in: < http://www.merkur-online.de/lokales/landkreis-bad-toelz/erfinder-transrapid-gestorben-659020.html >.

Ein Zug der Superlative - und Basis ist der ÖBB railjet

In einer fiktionalen Geschichte spielten drei Physiker, die gemeinsam mit einer ARGE und dem Land Oberösterreich ein Projekt entwickelt haben, das Magnetzüge mit Überschallgeschwindigkeit durch unterirdische Vakuumtunnels jagt: den BABY JET. Das visionäre Verkehrsprojekt wurde gemeinsam mit den ÖBB, dem Ars Electronica Futurelab und dem Linz Center of Mechatronics entwickelt. Der Zug ist umwelt-freundlich, hat eine Kapazität von 30.000 Reisenden pro Jahr und schafft eine Reisegeschwindigkeit von einem Mach, also 1.200 km/h. Local Trains bedienen Landeshauptstädte, Express Trains die europäischen Metropolen: neun Minuten von Linz nach Wien, 14 Minuten von Linz nach Prag. München-Berlin in 26 Minuten.

Star der Performance war der ÖBB railjet, der demnächst mit bis zu 230 km/h zwar nicht mit Schallgeschwindigkeit, aber doch sehr schnell unterwegs ist. Christian Kern, Vorstandssprecher ÖBB-Holding AG: "Die Bahn war in Österreich schon immer ein Unternehmen, dass selbst moderne Technologien entwickelt hat. Und sie ist ein Unternehmen, das in Kooperation mit der österreichischen Bahnindustrie auch heute technologischen Fortschritt schafft. Des-

halb sind wir stolz darauf, dass die Klangwolke sich dieses Themas in kreativer künstlerischer Auseinandersetzung annimmt."

Zukunft wird zur Gegenwart - die Vision wird Realität

"Mit dem BABY JET wurde eine Vision des Bahnfahrens der Zukunft präsentiert. Als ÖBB sind wir natürlich sehr stolz, dass unser aktuelles Topprodukt, der railjet, bei der Klangwolke als Basis für den Superzug der Zukunft genützt wurde", so Gabriele Lutter, Vorstandssprecherin der ÖBB-Personenverkehr AG. Auch der railjet war einmal nicht mehr als eine Vision. Und heute, wenige Jahre später, sind bereits 26 Garnituren im Einsatz.

Der BABY JET wird neue Maßstäbe setzen. Er könnte die "natürlichen" Grenzen der Eisenbahn von heute durchbrechen und Reisezeiten ermöglichen, die man nicht für möglich hält. Er kann in mehrfacher Hinsicht als grenzüberschreitend bezeichnet werden. Überschall-Geschwindigkeit mit einem Zug zu fahren ist utopisch - heute; in wenigen Minuten von Wien nach München zu reisen ist Illusion - heute. Aber in einigen Jahren wird mit Sicherheit die Zukunft Gegenwart und möglicherweise die Vision Realität.

"Wir als ÖBB wollen und werden die Entwicklung des Bahnverkehrs in Europa jedenfalls entscheidend mit beeinflussen und unseren Beitrag dazu leisten. Und vielleicht wird der BABY JET auch der legitime Nachfolger des railjets". so Lutter abschließend.

"Dass unser railjet der Höhepunkt der Linzer Klangwolke ist, zeigt welche Innovations- und Inspirationskraft unsere Produkte haben. Der railjet ist nicht nur der modernste Reisezug, sondern auch durch sein Design ein durchkomponiertes Kunstwerk. Die Arbeit des Künstlernetzwerks Lawine Torrèn bestätigt dies eindrucksvoll", betont Kurt Hofstädter, Vorstand der Siemens AG. "Dieses Kunstprojekt gibt Ansporn: Wir arbeiten weiterhin an visionären Mobilitätslösungen, die hoffentlich nicht nur die Fahrgäste, sondern auch die Kunstschaffenden erfreuen werden."

Der railjet ist eines der Vorzeige-Projekte von Siemens. Höchster Komfort, modernes Design und eine Geschwindigkeit bis zu 230 km/h zeichnen ihn für den Fahrgast aus. Gleichzeitig ist der railjet umweltfreundlich und im Betrieb äußerst sparsam. "Damit erfüllt er alle Kriterien, die auch an Mobilitätslösungen der Zukunft gestellt werden", so Hofstädter.

Wie der railjet zum BABY JET wurde

Bereits seit mehr als einer Woche zierte der ÖBB railjet die Linzer Donaulände. In einem noch nie dagewesenen Sondertransport auf einem Tieflader wurde der railjet vom Linzer Winterhafen an seinen Platz an der Donaulände zwischen Lentos und Bruckner-haus platziert. Viele Schaulustige verfolgten die erfolgreiche Aufstellung des Hochgeschwindigkeitszuges. Rund 100 Tonnen railjet auf 500 Meter Geleisen waren zu bestaunen.

ÖBB: Österreichs größter Mobilitätsdienstleister

Als umfassender Mobilitätsdienstleister sorgt der ÖBB-Konzern österreichweit für die umweltfreundliche Beförderung von Personen und Gütern. Mit rd. 45.000 MitarbeiterInnen und Gesamterträgen von rd. 5,7 Mrd. EUR ist der ÖBB-Konzern ein wirtschaftlicher Impulsgeber des Landes. Im Jahr 2009 wurden von den ÖBB 453 Mio. Fahrgäste und 120,3 Mio. Tonnen Güter transportiert. Strategische Leitgesellschaft des Konzerns ist die ÖBB-Holding AG.

FACT-Sheet railjet

Nicht nur ein Zug, sondern ein Erlebnis - ÖBB railjet - Technik, die bewegt

Der ÖBB railjet - die neue Qualität im Fernverkehr. Aktuell sind bei den ÖBB 26 railjets im Einsatz. Der ÖBB railjet besticht durch seine Länge von 205 Metern, beeindruckt durch seine Höchstgeschwindigkeit von 230 Stundenkilometern und bewegt durch sein Gewicht von 330 Tonnen. Er bietet 408 Sitzplätze. 16 in der Premium Class, 76 in der First Class, 316 in der Economy Class. Zudem ist der ÖBB railjet eines der umweltfreundlichsten Verkehrsmittel in Österreich. Vor allem Businesskunden schätzen das neue Reisegefühl im railjet. Wo sonst kann man sich während der Fahrt entspannen, ein umfangreiches Catering-Angebot genießen, am Laptop arbeiten oder das nächste Meeting vorbereiten.

Neue Maßstäbe in Komfort und Service

Von Wien über Salzburg nach Innsbruck - von München über Wien nach Budapest. Der ÖBB railjet verbindet Ost und West mit höchster Geschwindigkeit und Komfort. Für eine stressfreie Fahrt stehen drei komfortable Wagenklassen zur Verfügung. Schon in der Economy Class ist man bestens versorgt; das Trolleyservice erfüllt die kulinarischen Wünsche, Beinfreiheit und ein

freier Blick auf das Gepäck sind ebenfalls Standard im ÖBB railjet. In der First Class reist man in bequemen Ledersitzen und kann das erst-klassige Service direkt am Platz genießen; Zeitung, Welcome Drink und Cold Towel gehört selbstverständlich dazu. Die Premium Class bietet mit Ledersitzen (die sich zur Liege verwandeln lassen) sowie im Preis inkludiertes Catering ein einzigartiges Erlebnis.

Fahrgastinformation

Jeder Wagen des ÖBB railjet ist mit einem übersichtlichten Fahrgastinformationssystem ausgestattet. 80 moderne Screens informieren über die aktuelle Reisegeschwindigkeit, den Fahrtverlauf via digitale Landkarten, den momentanen Aufenthaltsort und die jeweilige Entfernung zu Ihrer Destination. Eine elektronische Reservierungsanzeige ermöglicht ein einfaches Auffinden Ihres Sitzplatzes.

railjet-Bistro

Kulinarische Köstlichkeiten werden im railjet-Bistro angeboten. Die Palette reicht von österreichischen Schmankerln und internationale Spezialitäten bis zu saisonale Gerichte.

Barrierefreies Reisen

Der ÖBB railjet bietet eine spezielle Ausstattung und Services für mobilitätseingeschränkte Personen. Dabei wird auf Menschen mit Einschränkung genau so geachtet (drei eigene Plätze, Hebelift am Fahrzeug, barrierrefreie Toilette und Steckdose geeignet für Rollstuhlbatterien) wie auf blinde Menschen, wo es einen eigenen Platz für den Blindenführhund gibt. Ein Serviceruf und das Am-Platz-Service verstehen sich fast von selbst.

Eine Kreation von Siemens Mobility

Der railjet ist eine Kreation des Siemens-Konzerns, konkret des Bereichs Mobility: er vereint Eigenschaften von Triebwagenzügen und lokbespannter Züge. Sie sind flexibel konzipiert: Könnten in der Werkstatt um einzelne Wagen gekürzt oder verlängert werden und ließen sich somit dem Verkehrsaufkommen anpassen. Das Design des railjet wurde mehrfach ausgezeichnet: 2008 wurde er für den "Createch Award" nominiert, der vom österreichischen Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie vergeben wird. 2009 erhielt er den Preis "Gute Gestaltung" des Deutschen Designer Club

und das Design-Gütesiegel ""ed dot" des Designzentrum Nordrhein-Westfalen."[1]

Ähnliche Systeme gibt es schon lange, wurden aber vorerst von Transrapid überschattet.

Im 19. Jahrhundert gab es einige Versuchsstrecken für einen Druckluftantrieb, oder auch solche, die hätten länger bleiben sollen, aber spätestens nach engen Jahren, manchmal sogar nach einigen Wochen, wurden alle eingestellt[2]. So oder ähnlich wie elektronisch angetriebener Zug einen Stromabnehmer braucht und eine Stromleitung, so arbeitet der pneumatischer Zug mit einer Druckluftleitung, zumeist unter dem Zug, und hat einen Abnehmer für den Druckluft als Energiequelle.

---

[1] Berger, Thomas: **ÖBB/Siemens railjet bei der Linzer Klangwolke 2010 - BILD**, OTS0052 / 05.09.2010 / 13:10 / Channel: Chronik / Aussender: ÖBB Österreichische Bundesbahnen, in: APA < http://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20100905_OTS0052/oebbsiemens-railjet-bei-der-linzer-klangwolke-2010-bild >.

[2] Hows, Mark: Weird and Wacky Railways, Atmospheric Railways, in: < http://www.hows.org.uk/personal/rail/wwr/atmos.htm >.

„Atmospheric Railways

An atmospheric railway is a railway that uses air pressure / vacuum to provide power for train propulsion. A pneumatic tube is laid between or by the side of the rails, with a piston running in it suspended from the train through a sealable slot in the top of the tube (leather seals were used). Stationary pumping engines along the route remove the air from the tube leaving a vacuum in front of the piston, and there is an arrangement for admitting air to the tube behind the piston so that atmospheric pressure propels it and the loco to which it is attached. They suffered badly from leaks but were very effecient in propelling trains up steep gradients.

Crystal Palace Pneumatic railway

The Crystal Palace atmospheric or pneumatic railway was built in 1864 at the lower end of the Crystal Palace Park, and was working for a matter of months. It ran for about 600 yards in a 10-ft diameter brick tunnel between the Sydenham and Penge gates to the Park. The tunnel had a gradient of one in 15 and the railway went round in a sharp curve. It had a coach which could seat 35, and a sliding door at each end. There was a remote steam engine coupled to a fan. The railway had

a collar of bristles which made it airtight and enabled the coach to be sucked along - at a speed of probably 25 mph

The Birmingham, Bristol & Thames Junction Railway

An atmospheric railway system trail was held from 1840 to 1843 on a half-mile section of track adjacent to Wormwood Scrubs. This was later replaced with standard railway in 1844.

London and Croydon Railway

In 1844, the London and Croydon Railway built an experimental atmospheric railway. Pumping stations were built at Portland Road, Croydon and Dartmouth Road. They created a vacuum in a pipe laid between the running rails. A free piston in this pipe was attached to the train through a slit sealed by a leather seal. The piston, and hence the train, was propelled towards the pumping station by atmospheric pressure. As part of the construction works for the atmospheric railway, the world's first railway flyover (overpass) was constructed at the north end of Portland Road. This carried the atmospheric railway over the conventional steam line below. In 1847, the atmospheric propulsion experiment was abandoned. The stationary engine-house at Forest Hill railway station was largely

demolished in 1851 and an electricity sub-station was built on the site in 1928. The West Croydon pumping station was relocated to form part of the Surrey Street waterworks building, which still exists.

Post Office Railway

The initial proposal was for an 'atmospheric railway' designed by Thomas Rammell who came up with a scheme by which a stationery steam engine would drive a large fan which could suck air out of an air tight tube and draw the vehicle towards it or blow air to push them away. Rammell set up the Pneumatic Despatch Company in 1859, and in 1861 an experimental 452 yard line was laid in Battersea. This proved to be successful and the first line (2' gauge) was built in a shallow cut and cover tunnel from the Arrival Parcels Office at Euston to the Post Office's North Western District Office in Crowndale Road, a distance of 600 yards. This started service in 1863 This line was a sucess so a longer, 3' 8 ½ " gauge line was from Euston to Holborn was opened in 1865. An extension later opened to St. Martin le Grand. The Post Office were not satisfied with this new service as it only shaved 4 minutes off the time taken to carry the mail by road. In 1874 they announced that they would not be using the

new line and it was quickly abandoned and the Pneumatic Despatch Company was dissolved. The terminus at the General Post Office became a coal and wood store and other parts of the tunnel were put to other uses.

Dalkey Atmospheric Railway

The line ran from Kingstown to Dalkey in Ireland, it was just over a mile long and ran for nine years The Dalkey Atmospheric Railway started running in 1843 and was an extension of the Dublin and Kingstown Railway to Atmospheric Road in Dalkey. The line had an average uphill gradient of about 1 in 110. Vacuum power via a 15" pipe was used for the ascent to Dalkey. the return journey was by means of gravity. The vacuum tube fell short of the Dalkey station, and the train relied on momentum for the last stretch of the journey. After closure, the line was converted to the Irish standard gauge (5' 3"), the line now forms part of the DART route.

Brunel's Atmospheric railway (GWR's South Devon Railway)

The most ambitious project as part of the South Devon Railway part of the GWR network, but only a small section was completed and used. This was from Exeter to Newton Abbot

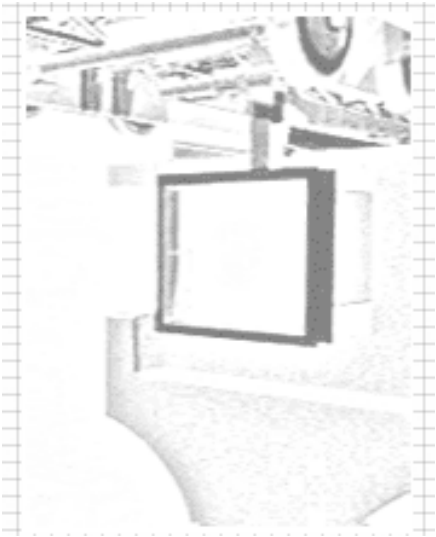
with pumping engines every 3-4 miles. The tube was 15" between borad gauge rails and the trains moved at 40mph. This section ran in 1848 only due to problems with the leather sealing flaps on the pipe. The sea spray made these flaps very poor and the pumping engines had to work much harder then was planned. This increased costs and the line was too expensive to run. The planned extension west into Cornwall was never completed and never went into service, although rail was laid with 22" pipe due to the increased gradients on this section, several pumping houses were also completed."[1]

Das System von AEROMOVEL[2] ist eine Neuauflage des früheren Systems für Druckluft antriebe, angereichert mit einigen neuen Technologien und eine elektronische Steuerung.

---

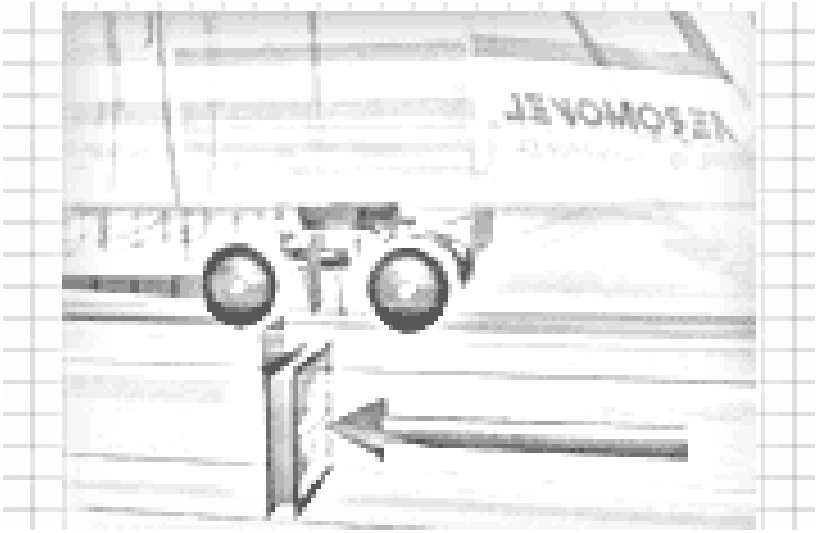
[1] Hows, Mark: Weird and Wacky Railways, Atmospheric Railways, in: < http://www.hows.org.uk/personal/rail/wwr/atmos.htm >.

[2] AEROMOVEL: Aeromovel air propelled train, © Copyright 2002 Aeromovel Inc., in: < http://www.aeromovel.com/technology.htm#a >: „AEROMOVEL® blowers propel air (under low pressure) through a duct built into the guideway. The pressurized air pushes a propulsion plate attached to the bottom of the vehicle. This propulsion plate acts like an upside down sail, propelling the vehicle forward and helping to stop it when the air flow is reversed."



Ein unter den herkömmlichen Eisenbahnschienen angebrachtes Rohrsystem über einen schmalen Schlitz mit dem Boden des Zuges fest verbunden[1].

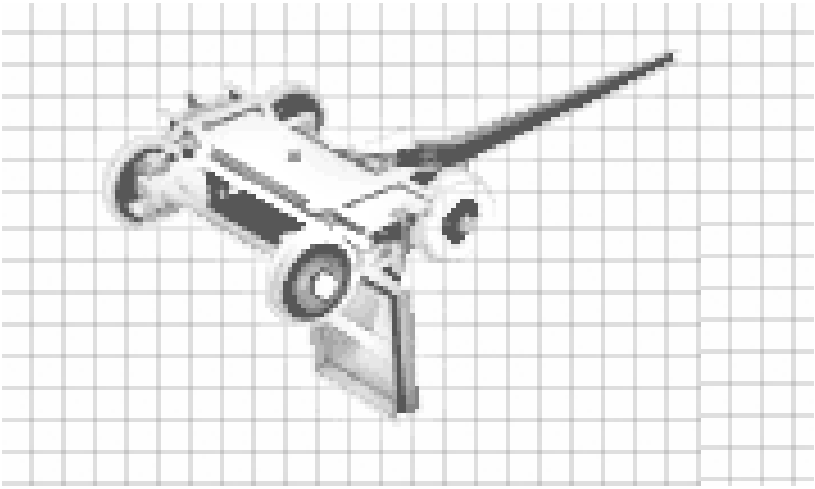
[1] AEROMOVEL: Aeromovel air propelled train, © Copyright 2002 Aeromovel Inc., in: < http://www.aeromovel.com/technology.htm#a >: „AEROMOVEL® blowers propel air (under low pressure) through a duct built into the guideway. The pressurized air pushes a propulsion plate attached to the bottom of the vehicle. This propulsion plate acts like an upside down sail, propelling the vehicle forward and helping to stop it when the air flow is reversed.“



Vom Boden des herkömmlichen Zuges aus geht durch den schmalen Schlitz im Rohrsystem für den Druckluft die Verankerung, die mit einem Profil im Rohr verbunden ist, das dem quadratischen Rohrquerschnitt exakt entspricht, und für den Luftstrom im Rohr dicht macht[1].

---

[1] AEROMOVEL: Aeromovel air propelled train, © Copyright 2002 Aeromovel Inc., in: < http://www.aeromovel.com/technology.htm#a >: „AEROMOVEL® blowers propel air (under low pressure) through a duct built into the guideway. The pressurized air pushes a propulsion plate attached to the bottom of the vehicle. This propulsion plate acts like an upside

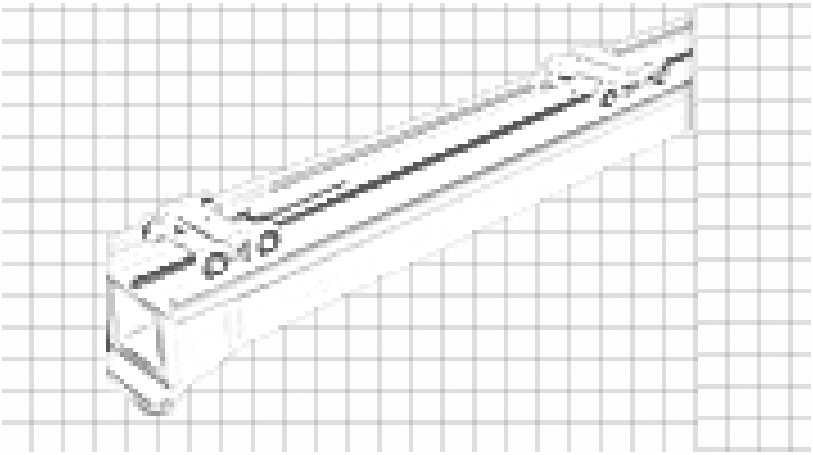


Der Druckluft im Rohr treibt also das vom Zug über den Schlitz im Rohr heranreichende Profil an, und damit den ganzen Zug[1].

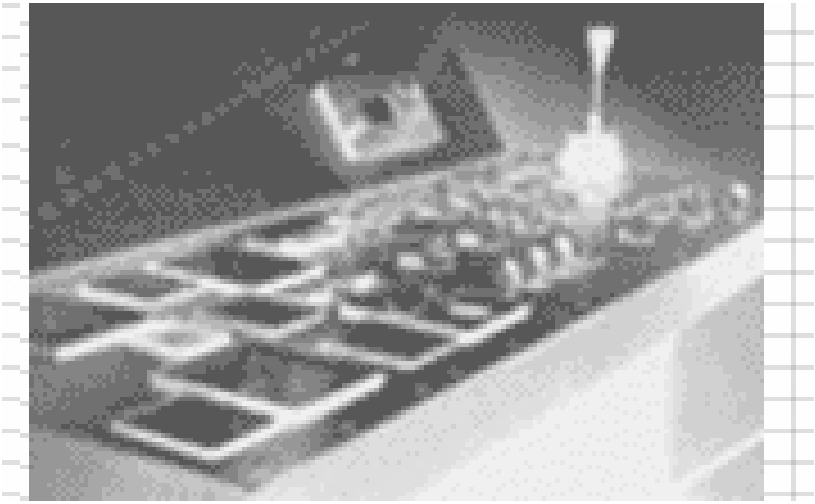
---

down sail, propelling the vehicle forward and helping to stop it when the air flow is reversed.“

[1] AEROMOVEL: Aeromovel air propelled train, © Copyright 2002 Aeromovel Inc., in: < http://www.aeromovel.com/technology.htm#a >: „AEROMOVEL® blowers propel air (under low pressure) through a duct built into the guideway. The pressurized air pushes a propulsion plate attached to the bottom of the vehicle. This propulsion plate acts like an upside down sail, propelling the vehicle forward and helping to stop it when the air flow is reversed.“



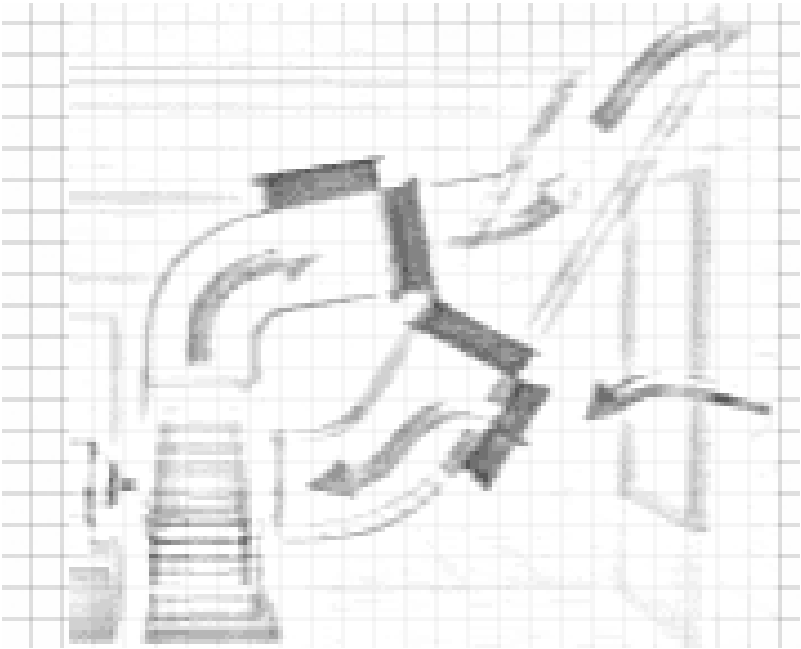
Die den Zug antreibende Druckluft wird elektronisch gesteuert.



„The vehicle is driven by a pneumatic propulsion system which converts electrical power into air flow and transmits thrust directly to the vehicle without gears or intervening electric circuits.

- Stationary electrical blowers, located close to the passenger stations produce the necessary pressurized air, which is generated according to the desired vehicle acceleration rate and speed.
- Excellent system reliability is achieved by using these sturdy, proven industrial components.
- The power propulsion units are completely contained in sound-insulated housing units.
- The variable speed motors increase efficiency and minimize any loss of energy.
- Large, powerful motors provide AEROMOVEL® with a wide range of air movement capability, while keeping the cost of operation and maintenance at a minimum.

- The stationary power propulsion units reduce wear and allow simple and efficient maintenance, because they are separated from the moving vehicle."[1]



[1] AEROMOVEL: Aeromovel air propelled train, © Copyright 2002 Aeromovel Inc., in: < http://www.aeromovel.com/technology.htm#a >: „AEROMOVEL® blowers propel air (under low pressure) through a duct built into the guideway. The pressurized air pushes a propulsion plate attached to the bottom of the vehicle. This propulsion plate acts like an upside down sail, propelling the vehicle forward and helping to stop it when the air flow is reversed."

Die nötige Druckluft stellt eine Turbine über ein Rohrsystem bereit[1].

Mit Geschwindigkeiten bis zu 160 km/h soll der Transport in dem ‚Skyweb Express'-System des Raumfahrt-Ingenieurs Doug Malewicki erfolgen, bei dem 2-Personen-Kabinen computergesteuert und ohne die Notwendigkeit, unterwegs umzusteigen, direkt vom Start- zum Zielpunkt fahren. Der in Südkalifornien beabsichtige Betrieb soll elektrisch erfolgen, die Aufhängung der Leichtgewicht-Kabinen magnetisch[2].

---

[1] AEROMOVEL: Aeromovel air propelled train, © Copyright 2002 Aeromovel Inc., in: < http://www.aeromovel.com/technology.htm#a >: „AEROMOVEL® blowers propel air (under low pressure) through a duct built into the guideway. The pressurized air pushes a propulsion plate attached to the bottom of the vehicle. This propulsion plate acts like an upside down sail, propelling the vehicle forward and helping to stop it when the air flow is reversed."

[2] Khammas, Ahmed A. W.: Das Buch der Synergie, Teil C, Mobile Anwendungsbereiche der Energiespeicherung, Elektromobile und Hybridfahrzeuge 2008 (3. Fortsetzung), 2007-2010, in: < http://www.buch-der-synergie.de/c_neu_html/c_11_12_mobile_anwendungen_2008_3.htm >.

Taxi 2000[1]

Die Firma Taxi 2000 (T2) Corp. aus Fridley, Minnesota, bietet eine von Dr. J. Edward Anderson zwischen **1981** und **1993** entwickelte Alternative an, bei der die Kabinen mit rund 35 km/h ***auf*** der Schiene fahren. Inzwischen läuft dieses TAXI 2000 System, dessen Designrechte **1993** an

[1] Khammas, Ahmed A. W.: Das Buch der Synergie, Teil C, Mobile Anwendungsbereiche der Energiespeicherung, Elektromobile und Hybridfahrzeuge 2008 (3. Fortsetzung), 2007-2010, in: < http://www.buch-der-synergie.de/c_neu_html/c_11_12_mobile_anwendungen_2008_3.htm >.

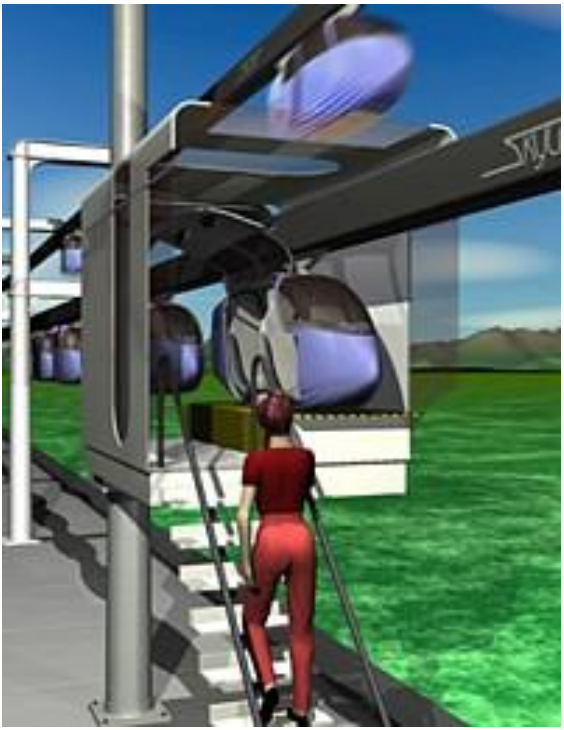
Raytheon verkauft werden, ebenfalls unter dem Namen ‚Skyweb Express' (Raytheon hatte daraus das oben bereits erwähnte PRT 2000 System entwickelt, das dann **1999** endgültig gestoppt wurde). T2 hat die Rechte inzwischen von Raytheon zurückgekauft, das System weiterentwickelt und **2003** einen ersten Prototypen konstruiert[1].

Hier treffen wir auf die bereits angesprochene Sonderform der elektrisch betriebenen Einschienenbahn, nämlich die **Magnetschwebebahn**, die weitgehend auf das Patent von Hermann Kemper zur magnetischen Levitation (**Maglev**) von **1934** zurückgeht[2].

---

[1] Khammas, Ahmed A. W.: Das Buch der Synergie, Teil C, Mobile Anwendungsbereiche der Energiespeicherung, Elektromobile und Hybridfahrzeuge 2008 (3. Fortsetzung), 2007-2010, in: < http://www.buch-der-synergie.de/c_neu_html/c_11_12_mobile_anwendungen_2008_3.htm >.

[2] Khammas, Ahmed A. W.: Das Buch der Synergie, Teil C, Mobile Anwendungsbereiche der Energiespeicherung, Elektromobile und Hybridfahrzeuge 2008 (3. Fortsetzung), 2007-2010, in: < http://www.buch-der-synergie.de/c_neu_html/c_11_12_mobile_anwendungen_2008_3.htm >.



SkyTrain (Grafik)[1]

Malewicki, der schon an den Apollo-Landemissionen beteiligt war und inzwischen die Firma UniModal Inc. leitet, kooperiert **2008** bei seinem Projekt

[1] Khammas, Ahmed A. W.: Das Buch der Synergie, Teil C, Mobile Anwendungsbereiche der Energiespeicherung, Elektromobile und Hybridfahrzeuge 2008 (3. Fortsetzung), 2007-2010, in: < http://www.buch-der-synergie.de/c_neu_html/c_11_12_mobile_anwendungen_2008_3.htm >.

mit dem Unternehmen PRT Advanced Maglev Systems Inc. in Seattle, Washington. Auf einigen der veröffentlichten Grafiken sind abgerundete Solarpaneele zu sehen, welche die Fahrstrecken überspannen, andere sind mit dem Namen ‚SkyTrain' versehen[1].

Ein weiteres Konzept wird direkt unter dem Namen ‚UniModal' bekannt. Die Besonderheit dieses Konzeptes bildet die Nutzung der ‚Inductrack' (oder Inductrak) Technologie, die von einem Forscherteam um den Physiker Richard F. Post am Lawrence Livermore National Laboratory entwickelt wurde und die keine aufwendigen supraleitenden Magnete benötigt. Sie ist auch gut geeignet für niedrige Geschwindigkeiten[2].

---

[1] Khammas, Ahmed A. W.: Das Buch der Synergie, Teil C, Mobile Anwendungsbereiche der Energiespeicherung, Elektromobile und Hybridfahrzeuge 2008 (3. Fortsetzung), 2007-2010, in: < http://www.buch-der-synergie.de/c_neu_html/c_11_12_mobile_anwendungen_2008_3.htm >.

[2] Khammas, Ahmed A. W.: Das Buch der Synergie, Teil C, Mobile Anwendungsbereiche der Energiespeicherung, Elektromobile und Hybridfahrzeu-

NASA-Maglev (Modell)[1]

Advanced Maglev Systems wiederum arbeitet seit Ende der **1990er** auch an NASA-Projekten zur Entwicklung von elektromagnetischen Startanlagen mit, bei denen es die Maglev-Technologie ermöglichen soll, Nutzlasten innerhalb von nur 10 Sekunden auf eine Orbitalgeschwindigkeit von 183 m/s zu beschleunigen. Diese Technik wurde

---

ge 2008 (3. Fortsetzung), 2007-2010, in: < http://www.buch-der-synergie.de/c_neu_html/c_11_12_mobile_anwendungen_2008_3.htm >.

[1] Khammas, Ahmed A. W.: Das Buch der Synergie, Teil C, Mobile Anwendungsbereiche der Energiespeicherung, Elektromobile und Hybridfahrzeuge 2008 (3. Fortsetzung), 2007-2010, in: < http://www.buch-der-synergie.de/c_neu_html/c_11_12_mobile_anwendungen_2008_3.htm >.

schon in den **1930er** Jahren von Robert Goddard vorgeschlagen, doch erst seit den **1960er** Jahren wird ernsthaft an ihrer Realisierung gearbeitet. Bahnbrechend dafür sind die Arbeiten des Briten Eric Laithwaite[1].

An dieser Stelle darf natürlich der Hinweis auf den deutschen **Transrapid** nicht fehlen. Nachdem seit **1969** im süddeutschen Raum verschiedene Entwicklungslinien für ein berührungsfreies Bahnsystem untersucht werden, beginnt die Firma Rheinstahl Transporttechnik (später Thyssen Industrie AG Henschel) in Kassel in Zusammenarbeit mit der Technischen Universität Braunschweig **1974** mit ersten Forschungs- und Entwicklungsarbeiten an der sogenannten **Langstator-Magnetfahrtechnik**, aus der sich im Laufe der Zeit dann der international bekannte und auch umstrittene

[1] Khammas, Ahmed A. W.: Das Buch der Synergie, Teil C, Mobile Anwendungsbereiche der Energiespeicherung, Elektromobile und Hybridfahrzeuge 2008 (3. Fortsetzung), 2007-2010, in: < http://www.buch-der-synergie.de/c_neu_html/c_11_12_mobile_anwendungen_2008_3.htm >.

Transrapid entwickelt. Schon **1976** wird in Kassel mit dem HMB 2 das erste Personen tragende Langstator-Versuchsfahrzeug in Betrieb genommen[1].

HMB 2[2]

[1] Khammas, Ahmed A. W.: Das Buch der Synergie, Teil C, Mobile Anwendungsbereiche der Energiespeicherung, Elektromobile und Hybridfahrzeuge 2008 (3. Fortsetzung), 2007-2010, in: < http://www.buch-der-synergie.de/c_neu_html/c_11_12_mobile_anwendungen_2008_3.htm >.

[2] Khammas, Ahmed A. W.: Das Buch der Synergie, Teil C, Mobile Anwendungsbereiche der Energiespeicherung, Elektromobile und Hybridfahrzeuge 2008 (3. Fortsetzung), 2007-2010, in: < http://www.buch-der-synergie.de/c_neu_html/c_11_12_mobile_anwendungen_2008_3.htm >.

Anlässlich der Internationalen Verkehrs-Ausstellung IVA'79 in Hamburg wird **1979** die weltweit erste Demonstrationsstrecke eröffnet. Tests auf der weltgrößten Versuchsanlage für Magnetbahnfahrzeuge (TVE), die in zwei Bauabschnitten im Emsland zwischen Lathen und Dörpen errichtet wird, beweisen ab **1984** die Alltagstauglichkeit dieser Technologie. Nach der Fertigstellung des zweiten Bauabschnitts steht ab **1987** ein Rundkurs mit 31,5 km für den anwendungsnahen Dauerbetrieb zur Verfügung. Das erste für den Hochgeschwindigkeitsverkehr konzipierte Fahrzeug Transrapid 06 erreicht **1988** einen Geschwindigkeitsrekord von 412,6 km/h, während die nächste Fahrzeuggeneration, der Transrapid 07, schon **1989** auf eine Geschwindigkeit von 436 km/h kommt und im Jahr **1993** – und unter normalen Betriebsbedingungen – auf 450 km/h[1].

---

[1] Khammas, Ahmed A. W.: Das Buch der Synergie, Teil C, Mobile Anwendungsbereiche der Energiespeicherung, Elektromobile und Hybridfahrzeu-

Nach nur 2 Jahren Planungs- und Bauzeit findet Ende **2002** auf der weltweit ersten für den kommerziellen Betrieb gebauten Strecke, die den neuen Pudong International Airport mit der bestehenden U-Bahnstation Long Yang Road verbindet, die Jungfernfahrt des Transrapid statt. Im November **2003** stellt der Transrapid in Shanghai mit 501 km/h einen neuen Weltrekord für kommerzielle Bahnsysteme auf. Der erste Regelfahrbetrieb erfolgt dann ab **2004**. Die Fahrzeit auf der 30 km langen Strecke beträgt weniger als 8 Minuten[1].

---

ge 2008 (3. Fortsetzung), 2007-2010, in: < http://www.buch-der-synergie.de/c_neu_html/c_11_12_mobile_anwendungen_2008_3.htm >.

[1] Khammas, Ahmed A. W.: Das Buch der Synergie, Teil C, Mobile Anwendungsbereiche der Energiespeicherung, Elektromobile und Hybridfahrzeuge 2008 (3. Fortsetzung), 2007-2010, in: < http://www.buch-der-synergie.de/c_neu_html/c_11_12_mobile_anwendungen_2008_3.htm >.

Die ursprünglichen Planungen für Strecken in Deutschland (Berlin-Hamburg und München-Flughafen) werden jedoch nicht realisiert[1].

Transrapid in Shanghai

Mein Freund Louis Palmer, der mit seinem Solar-taxi zwischen dem Sommer **2007** und dem Ende

[1] Khammas, Ahmed A. W.: Das Buch der Synergie, Teil C, Mobile Anwendungsbereiche der Energiespeicherung, Elektromobile und Hybridfahrzeuge 2008 (3. Fortsetzung), 2007-2010, in: < http://www.buch-der-synergie.de/c_neu_html/c_11_12_mobile_anwendungen_2008_3.htm >.

des Jahres **2008** eine erfolgreiche Weltumrundung absolvierte (s.d.), nutzt während seines Besuchs in Shanghai das zur Zeit schnellste Massentransport-Elektrofahrzeug der Welt. Mit 430 km/h lässt er sich von dem ebenfalls unter dem Namen Maglev bekannt gewordenen ‚Elektromobil' zum Flughafen fahren[1].

Eine völlig neue Technik verfolgt das Unternehmen Tubular Rail Inc. aus Houston, Texas, da die Züge hier nur noch durch aufgeständerte magnetische Tore fahren und keinerlei Schienen oder Halterungen mehr brauchen. Obwohl die Firma von verschiedenen Machbarkeitsstudien spricht, ist bislang noch nichts davon bekannt, dass das Konzept auch umgesetzt wird[2].

---

[1] Khammas, Ahmed A. W.: Das Buch der Synergie, Teil C, Mobile Anwendungsbereiche der Energiespeicherung, Elektromobile und Hybridfahrzeuge 2008 (3. Fortsetzung), 2007-2010, in: < http://www.buch-der-synergie.de/c_neu_html/c_11_12_mobile_anwendungen_2008_3.htm >.

[2] Khammas, Ahmed A. W.: Das Buch der Synergie, Teil C, Mobile Anwendungsbereiche der Energiespeicherung, Elektromobile und Hybridfahrzeu-

Tubular Rail (Grafik)[1]

An dem Dalian Magnetism Valley Science and Technology Institute in Dalian, China, wird **2005** auf einer 70 m langen Schiene mit Tests an einem besonders kleinen Maglev-System begonnen, dem ‚Zhonghua-06'. Die 9,6 m langen, 1,65 m breiten und 1,87 m hohen Wagen bieten Platz für 10 Personen, und das System soll wesentlich kosten-

---

ge 2008 (3. Fortsetzung), 2007-2010, in: < http://www.buch-der-synergie.de/c_neu_html/c_11_12_mobile_anwendungen_2008_3.htm >.

[1] Page, Lewis: Rigid sky-train to fly through magnetic rings on sticks, Posted in Science, 22nd October 2009 11:45 GMT, in: < http://www.theregister.co.uk/2009/10/22/ring_pole_train_psychologists_nightmare/ >.

günstiger umzusetzen sein, als die anderen bekannten Systeme[1].

"Ein Nahverkehr Transportsystem der Zukunft in der politischen Warteschleife. Wie ist die Lage nach 73 Jahren Magnetschwebebahn ? Der deutsche Transrapid fährt als Ex-

[1] Khammas, Ahmed A. W.: Das Buch der Synergie, Teil C, Mobile Anwendungsbereiche der Energiespeicherung, Elektromobile und Hybridfahrzeuge 2008 (3. Fortsetzung), 2007-2010, in: < http://www.buch-der-synergie.de/c_neu_html/c_11_12_mobile_anwendungen_2008_3.htm >.

port erfolgreich in Shanghai, Deutschland hat aktuell keinen Betrieb seiner Teststrecke, Japan hält den Geschwindigkeitsrekord und die Schweizer haben eine unterirdische Vision im Vakuum.

Der Anfang der Magnetschwebebahn reicht zurück ins Deutsche Reich, als der Erfinder Hermann Kemper bereits 1933, eine funktionierende Schaltung für das Schweben nach dem Prinzip der elektromagnetischen Anziehung konstruierte, die regelbar war. Kemper ließ 1934 die Erfindung beim Reichspatentamt unter der Nummer 643316 als "Schwebebahn mit räderlosen Fahrzeugen, die an eisernen Fahrschienen mittels magnetischer Felder schwebend entlang geführt wird" eintragen. Durch den zweiten Weltkrieg wurden alle Projektvorhaben zurückgestellt und erst in den 1970er Jahren folgten weitere Forschungen und Weiterentwicklungen. Der entscheidende Durchbruch gelang 1984 mit der Inbetriebnahme der

Transrapid-Versuchsanlage Emsland. Hier konnte auf einer 31,8 Kilometer langen Testrecke im westlichen Teil des Landkreises Emsland in Niedersachsen (Deutschland) weitergeforscht, entwickelt und Geschwindigkeitsrekorde aufgestellt werden. Gemeinsam mit den Japanischen Gegenstück, JR-Maglev, einer 18 km langen zweispurigen Teststrecke in Yamanashi die später Teil einer Verbindung zwischen den Städten Tokio und Osaka werden soll, wurden abwechselnd neue Geschwindigkeitsrekorde aufgestellt. Der letzte deutsche Rekord aus dem Jahre 2003 mit dem TR-08 erreichte 501km/h (bemannt). Im gleichen Jahr genau am 2. Dezember 2003 wurden von den Japanern 581 km/h erreicht. Wer auch immer gerade die Nase vorn hatte, die Chinesen setzten auf Deutschland, kauften das deutsche Model und machten Transrapid damit zur Erfolgsgeschichte. Erstmals wurde eine kommerzielle Strecke für den täglichen Personenverkehr gebaut und im Dezember 2003 konnte nach 3-jähriger Bauzeit der

Transrapid Shanghai die 30 km Strecke von der Station Lóngyáng-Straße in einem Außenbezirks zum Flughafen Pudong in Betrieb gehen. Seitdem wurden über 10 Millionen Fahrgäste transportiert. Der Transrapid verkehrt auf der Strecke im 15 Minutentakt täglich 14 Stunden lang, kann bis zu 440 Passagiere befördern und benötigt für die Strecke 8 Minuten wobei eine Höchstgeschwindigkeit von 430km/h erreicht wird.

Am 22. September 2006 folgte dann der größte Rückschlag in der Maglev Geschichte. Auf der Teststrecke im Emsland ereignete sich ein folgenschwerer Unfall: Der Transrapid fuhr mit ca. 170 km/h auf einen nicht magnetisch angetriebenen Werkstattwagen der Magnetschwebebahn auf. 23 Fahrgäste verloren dabei ihr Leben und 10 wurden schwer verletzt. Seitdem steht die Anlage und der Betrieb wurde eingestellt. Auf der Internetseite der IABG sind folgende Zeilen zu lesen: ***„Aufgrund des Unfalls findet derzeit kein Betrieb***

statt. Die Ermittlungen der Staatsanwaltschaft sind noch nicht abgeschlossen.Wir arbeiten intensiv an der Antragstellung für das neue Fahrzeug. Nach Abschluss der Ermittlungen und der anschließenden Sicherheitskonferenz erwarten wir eine neue Betriebsgenehmigung." Die Hinterbliebenen der 23 Opfer des Transrapid-Unglücks haben in Niedersachsen Strafanzeigen wegen fahrlässiger Tötung gegen die Verantwortlichen der Betreibergesellschaft der Teststrecke, IABG, gestellt"[1]

"Proposed North American High Speed Train Projects

There are plenty of plans in the works for next-gen passenger rail, from upgrading existing lines to building super-high tech tracks. Given the expense, the technical challenges and the political complexity of these projects,

[1] CC2REDAKTION1998: Die Maglev Stratgie – Schanghai – Swissmetro Vision, Veröffentlicht am 3. Oktober 2007, in: < http://www.photovision.at/?p=12 >.

it'll be at least a decade before the first trains go into service—if they ever do.

If the projects mapped above come on line, just how fast, efficient and enviro-friendly will next-gen rail be compared to other options? We gathered numbers from federal and private sources for a 400-mile trip (the equivalent of traveling from Boston to Baltimore).”[1]

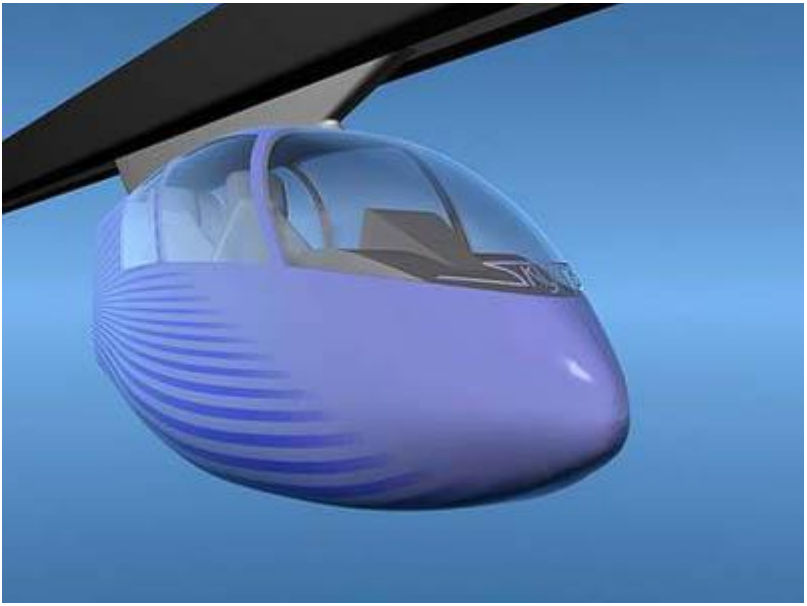
[1] Quain, John: Super Trains: Plains to Fix U. S. Rail Could End Road & Sky Gridlock, December 1. 2007, 3:11 AM, in: < http://www.popularmechanics.com/technology/engineering/infrastructure/4232548 >.

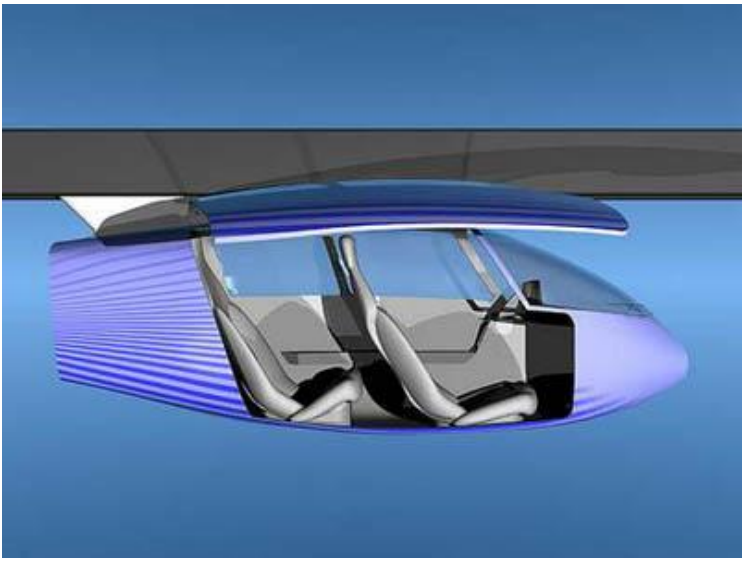
Unlike conventional diesel- and electric-powered trains, the motor for maglev trains is essentially embedded in the track. The track creates a traveling magnetic field beneath the train, which lifts the cars and propels them at 300-plus mph. The train's on-board systems are powered by induction from the track. And only the section of track under the train is energized. (Illustration by Nathan Fariss[1])

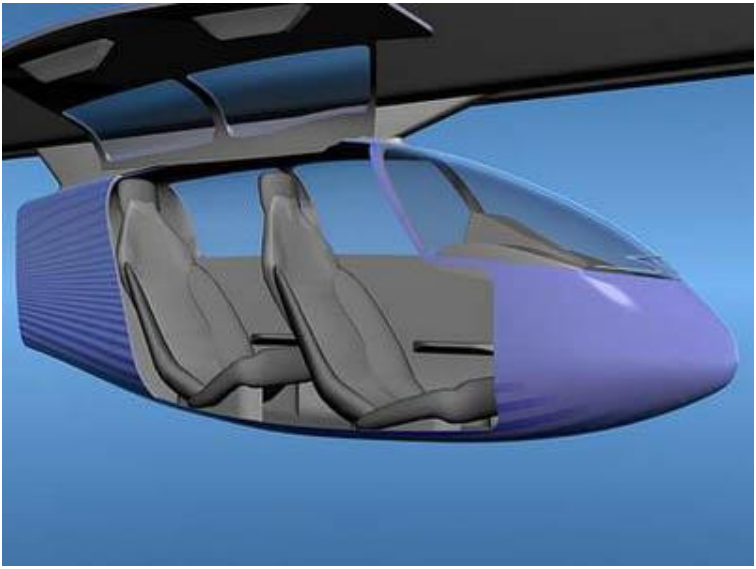
"SkyTran is a concept for high-capacity and high-speed personal rapid transport developed by an American Company Uni-

[1] Quain, John: Super Trains: Plains to Fix U. S. Rail Could End Road & Sky Gridlock, December 1. 2007, 3:11 AM, in: < http://www.popularmechanics.com/technology/engineering/infrastructure/4232548 >.

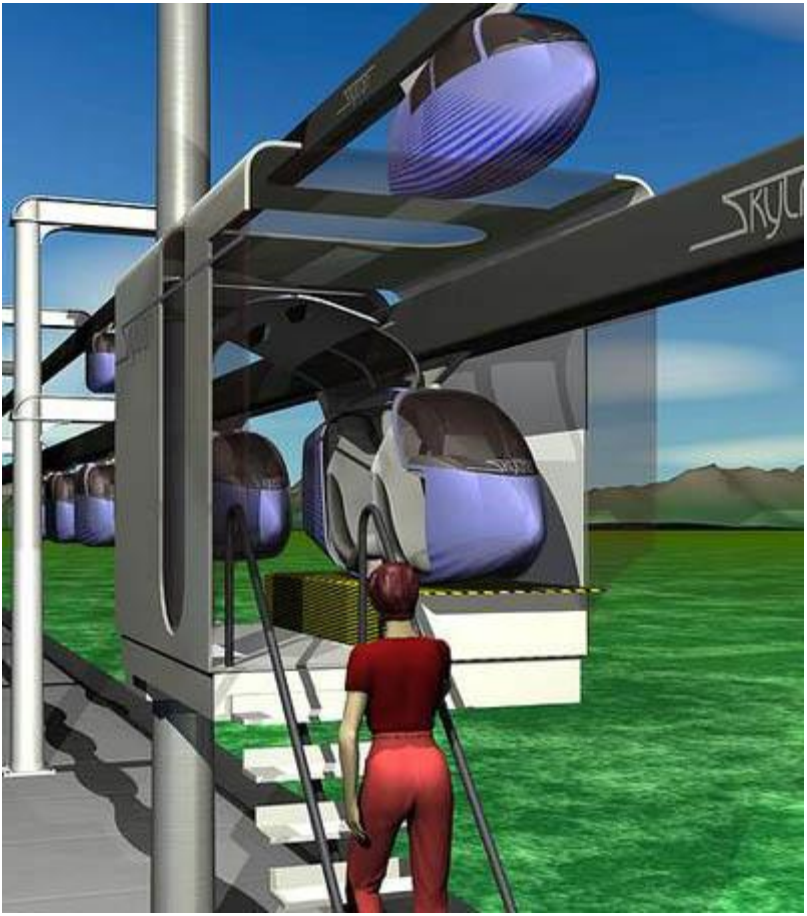
Modal Transport Solutions. This SkyTran system is two-passenger vehicles, propelled and suspended by maglev system. These are laid out in a one mile by one mile networked grid throughout the city. A large number of small departure and exit portals are placed underneath the guideways at approximately every 400 metres or at every city block.







SkyTran has no fixed routes or timetables. Users can simply enter any departure portal, get into the first empty vehicle in the queue and select their destination. The vehicle then speeds up on the acceleration lane and enters the high-speed overhead guideway.



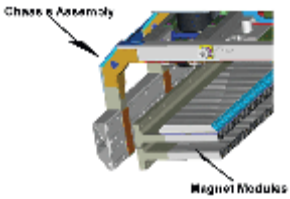
Great concept, this will definitely reduce traffic jam, but with only two passengers for each pod, what about families ? Using SkyTran they have to sit separately. Hopefully UniModal will come up with new model or updated version of the SkyTran pods."[1]

" Urban Maglev

[1] Tuvie: SkyTrain – Futuristic Public Transport with Magnev System, Copiright 2010, in: < http://www.tuvie.com/skytran-futuristic-public-transport-with-maglev-system/ >.

Urban Maglev is a new transportation solution aimed at meeting urgent needs for faster, cleaner means of passenger transport in local communities and urban areas. Urban Maglev is based on the "passive maglev" technology developed over the past decade by General Atomics (GA), with a combination of federal transit and GA company funding. GA has built the first full-scale working maglev system in the U.S., which operates on a 400-foot test track at GA's main campus in San Diego. For the past several years, GA has been involved in a collaborative effort with the California University of Pennsylvania (CUP) to study the feasibility of building a 4.5-mile system linking the two campuses of the CUP. GA has also studied the possibility of building Urban Maglev systems on the campus of the University of California, San Diego, Disneyland, and other locations.

Features



Permanent Magnets

Magnet blocks

Neodymium Iron Boron (NdFeB)

Divided into subassemblies

Loaded into the magnet modules

Chassis Assembly

Magnet modules are then mounted to the chassis supports

No active power system on vehicle - only permanent magnets

Lighter, cheaper, more efficient vehicle design

Allows use of guideway tracks that are lighter, cheaper, and less intrusive

Halbach Array magnet configuration adds to benefits

Increased magnetic field strength

Very low magnetic fields in passenger compartments and near stations (well below allowable

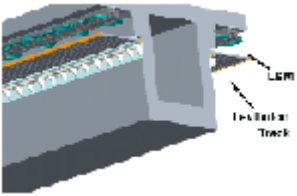
standards)

Larger air-gap enables less expensive guideway construction

Linear Synchronous Motor (LSM)

Means of providing forward propulsion in most maglev systems

Basic technologies have been used in operational transportation systems



Guideway Modules

Linear Synchronous Motor

Levitation Track

High Speed Turns (144 km/hr, 90 mph)

800 meter minimum turn radius

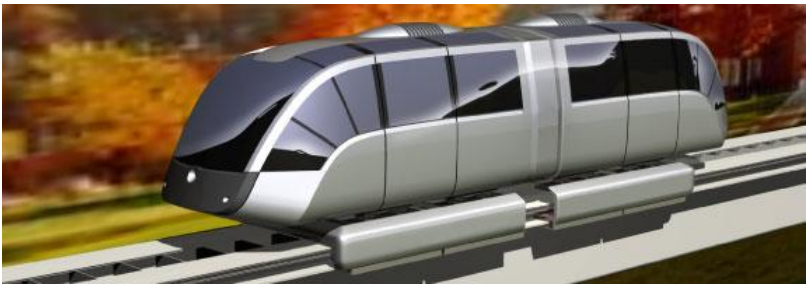
11.5 Cant Angle

Future Concept: Hybrid Guideway Girder

Steel Fiber Reinforce Concrete

(SFRC)

In early stages of development"[1]



Urban Maglev

Die Chinesen meldeten am 15. Juni 2009 einen erfolgreichen Test mit einer Magnetschwebebahn in Eigenbau[2]. Nach dem erfolgreichen Test, so wird behauptet, sei der in China gefertigte Magnetschwebebahn Serienreif. Die Reisegeschwindigkeit beträgt 120 km/h.

---

[1] General Atomics: Urban Maglev, Copiright 2010, in: < http://atg.ga.com/EM/transportation/urban-maglev/index.php >.

[2] China Tours: Homemade maglev train on trial run, Monday, June 15, 2009, in: < http://www.absolutechinatours.com/news/Homemade-maglev-train-4927.html >.

A homemade maglev train runs on trial in Tangshan city, north China's Hebei province, Monday June 15, 2009. [cnsphoto][1]

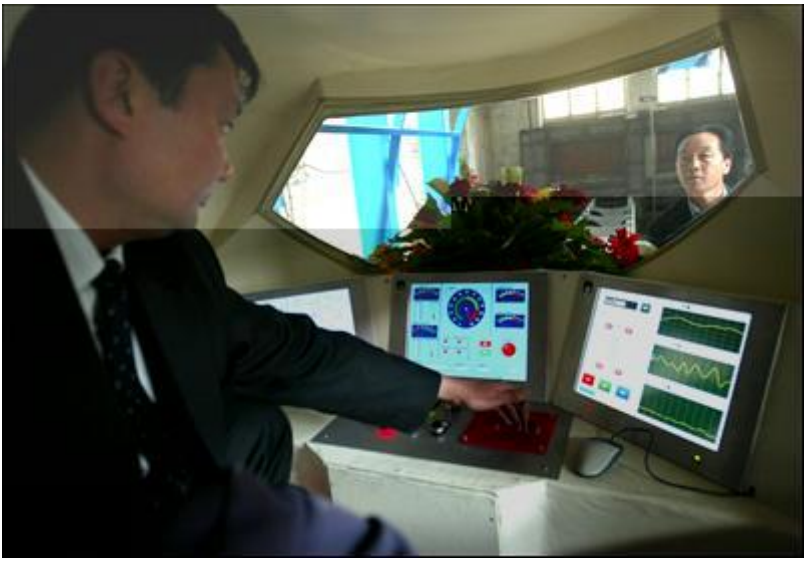
„People's Daily Online -- China's light maglev "Zhonghua-06" made debut

China's light maglev "Zhonghua-06" made debut
UPDATED: 15:41, May 13, 2005

[1] China Tours: Homemade maglev train on trial run, Monday, June 15, 2009, in: < http://www.absolutechinatours.com/news/Homemade-maglev-train-4927.html >.

China's light maglev train "Zhonghua-06" made its debut in Dalian (in northeast China's Liaoning Province) on May 11, 2005.

The train is 9.6 meters long, 1.65 meters wide, and 1.87 meters high. The design speed is 400 kph (i.e. kilometers per hour).



The driver's cabin in the Zhonghua-06 maglev.

China's 1st maglev train starts test run - What's On Xiamen

"China's 1st maglev train starts test run
Updated: 25 Jun 2009

China's first domestically-made low-and-medium speed Maglev trains are now undergoing test run operations.

Maglev trains come in various speeds, not only high-speed trains. Low and medium-speed Maglev trains are more suitable for running in urban city areas, similar to subways or light rail. China's first domestically-made low-and medium-speed Maglev trains are now undergoing test run operations.

This is China's newest Maglev train. The test runs began in Tangshan in Hebei Province on June 15th about one week ago. The train has three carriages. And each carriage has between 100 and 120 seats.

Maglev trains float on a magnetic field and are propelled by a linear induction motor. There are no wheels running along a track, so there is no wheel noise. Just like this newest Maglev train shown here, its working noise can hardly be heard five meters away.

The Maglev train has a design speed of up to 120 kilometers per hour. That's faster than light rail trains, which can attain speeds of up to 80 kilometers per hour. The Maglev train also has stronger power going uphill and turning corners. The Maglev train will offer more convenience and faster service for urban transport.

Vehicle power supplies are located inside the train carriages. Even if there is a sudden loss of electricity, these power supplies can help the Maglev train keep on running to a safe area, before gradually stopping. Engineers say there will be very little electro-magnetic radiation created when the power generating machine is running.

Chairman of Beijing Enterprises Holdings Maglev Tech. Devt. said, "Compared with the radiation from television and electric shavers, the electro-magnetic radiation from the Maglev train is minimal."

The operational system of the Maglev train is also designed to increase safety.

Currently, Japan has the most mature technology on low- and medium-speed Maglev train development. **Successful test runs on China's newly-developed Maglev trains show that China will be able to mass produce this technology.**"[1]

---

[1] Martian2: China's light maglev "Zhonghua-06" made debut, UPDATED: 15:41, May 13, 2005, in: < http://www.defence.pk/forums/china-defence/72890-chinas-hi-speed-railway-symbol-toil-efficiency-chinese-people-13.html >.

„China Plans 1000 Km/h Maglev Trains | gizchina.com

"China Plans 1000 Km/h Maglev Trains
Posted by Andi On August - 5 - 2010

China's locomotive jewel is the Maglev in Shanghai. A train that floats on magnets and can reach a cruising speed of around 500 Km/h, pretty darn fast by our standards, but obviously not fast enough.

Jiaotong University currently has a prototype Maglev that can hit 600 Km/h and is planning a smaller 'Express' version, which will hit the dizzying speed of 1000 Km/h!! Twice that of current Maglevs in China or Japan!

The people behind these super fast trains decided the only way to make them go any faster was to reduce friction, but as they already float on magnets there was little they could do to drop it further unless of course they put the whole train and its rails in a tube and created a vacuum……. So that's what they've done!

The cost for the tube is said to be around 10-20 milli-

on RMB per kilometer!! And is penned in for testing within the next 2-3 years!"

CHENGDU, CHINA: People visit the high-speed maglev train which is manufactured by domestic CAC Central Air industry on April 8, 2010 in Chengdu, Sichuan province of China. The train has a top speed of 500 km/h.

The interior of the domestically-designed and manufactured

maglev train.

China produces first home-grown maglev train CCTV-International

"China produces first home-grown maglev train
2010-04-09 13:49 BJT

China's first home-grown sample maglev train has been completed, making China the third country able to design and produce the trains after Germany and Japan.

This maglev train has a maximum speed of 500 kilometers per hour. It is expected to take its pilot run on the maglev line in Shanghai during this year's World Expo.

Wu Xiangming, Engineer, Maglev Train Dev't Project's expert Group, said, "This is the first domestically-designed and produced maglev train in China. We own the independent intellectual property rights. We will make a pilot run to test whether the train has any flaws."

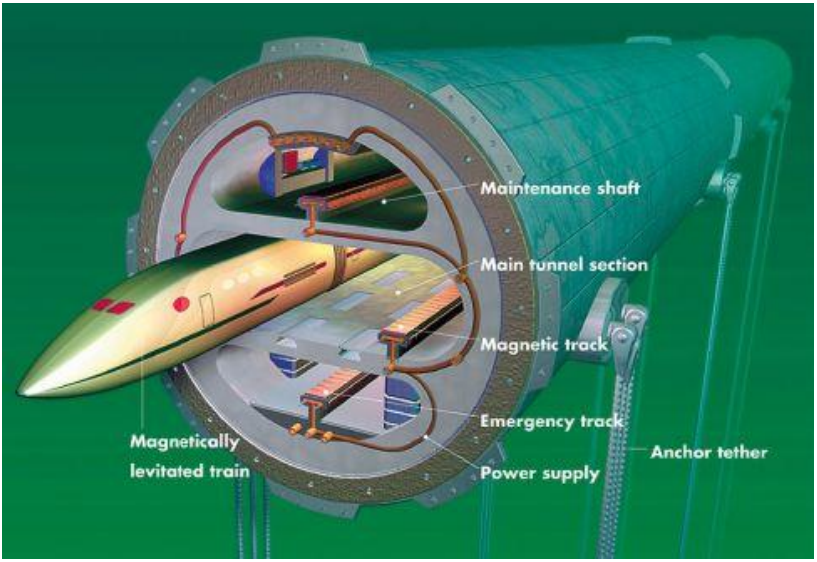
Maglev trains are the fastest mode of ground transportation in the world. The vehicle contains materials that are used on airplanes.

China used to import maglev technology from developed countries, but after years of learning and innovation, the country has now mastered the entire range of production from building the rails to developing the control system.

Dai Ganchang, Engineer, Aviation Industry Corporation of China, said, "We had a deal with Germany. They introduced technology to us and we digested it. Currently, we only im-

port some parts from Germany. **The design and manufacturing are totally home-grown.**"

China's first maglev line officially opened at the end of 2002 in Shanghai. The trains were imported from Germany. The line has transported a total of 23 million passengers since its introduction. It travels at a speed of 430 kilometers an hour." […]



Vacuum tube maglev train

DailyTech - China Plans 1,000 KPH Super Train

"China Plans 1,000 KPH Super Train
Jason Mick (Blog) - August 5, 2010 1:19 PM

Design would almost double today's record speed

China is planning to build a 1,000 kph locomotive, which would nearly double the current record speed. (Source: China Daily)

We've discussed a couple of times the U.S.'s growing gap in high speed rail compared to China. As fossil fuels become more scarce, more expensive, and more dangerous from a political standpoint, mass transit solutions look increasingly appealing. High speed rail is particularly promising as it promises not only to reduce fossil fuel use, but also to get you to your destination faster.

Researchers at the Chinese Academy of Sciences and Chinese Academy of Engineering (CAE) reportedly are preparing a record-shattering 1,000 kilometer per hour train, according to the Beijing Times.

The new trains will make use of a vacuum tube to reduce friction losses. They will first build a prototype vacuum magnetic suspension train capable of traveling between 500 and 600 kph. That gives it a shot at breaking the record set by Japan's JR-Maglev train, which achieved a speed of 581 km/h (361 mph). The record for a traditional railed train was set by France's TGV at 574.8 km/h (357.18 mph).

After the prototype, the group plans to implement a smaller train capable of speeds of as much as 1,000 kph. Shen Zhiyun, a member of the research team, comments, "The speed can be reached by making vacuum pipelines for maglev trains to run through, with no air resistance."

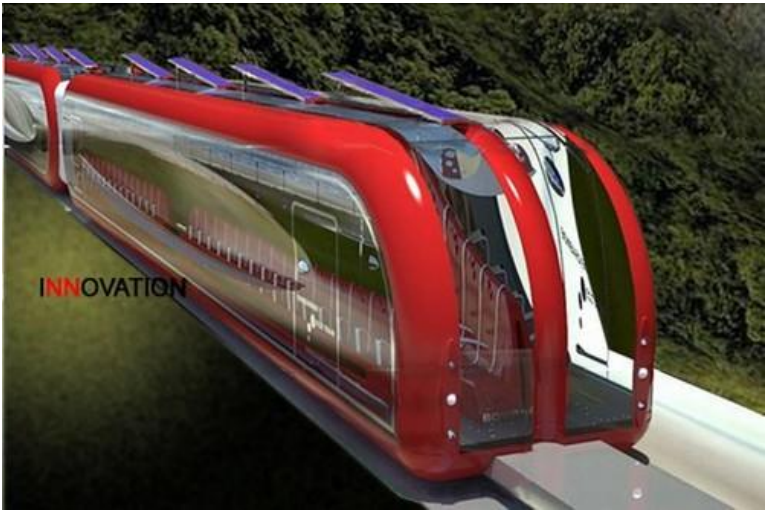
Daryl Oster, who owns the U.S. patent on evacuated tube (vacuum) rail, now works at the CAE. Along with Zhiyun and another researcher, Zhang Yaoping, he is leading efforts to deploy the technology. The team hopes to begin laying ETT rail lines within the next ten years.

It would use less steel than current trains, but would be slightly more expensive. China is targeting a cost of 200 million yuan ($29.54M USD) per kilometer for its traditional rail. The Evacuated Tube Transport (ETT) rail would cost approximately 210 to 220 million yuan ($31.0M USD to $32.49M USD) per kilometer.

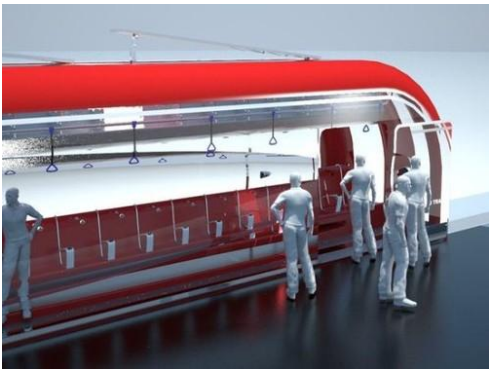
Currently the planned trains travel at 350 kph. A cost increase of 5 to 10 percent seems a fair tradeoff to score nearly twice the speed. It's just one more example of how ambitious China is when it comes to high speed rail."[1]

[1] Martian2: China's light maglev "Zhonghua-06" made debut, UPDATED: 15:41, May 13, 2005, in: < http://www.defence.pk/forums/china-defence/72890-chinas-hi-speed-railway-symbol-toil-efficiency-chinese-people-13.html >.

"Bombardier Eco 4 – Maglev Train Powered by Renewable Energy



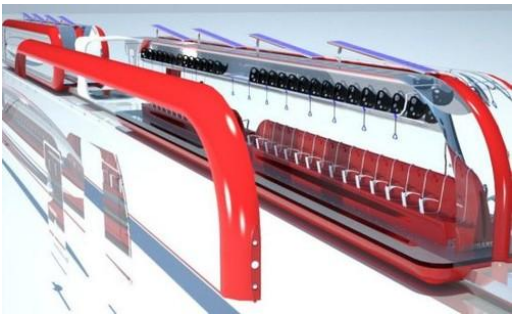
The Bombardier Eco 4 is a sustainable train that aims to make public transportation more attractive. Designed by Francisco Lupin, the concept is a maglev train that harnesses renewable solar energy as it moves.



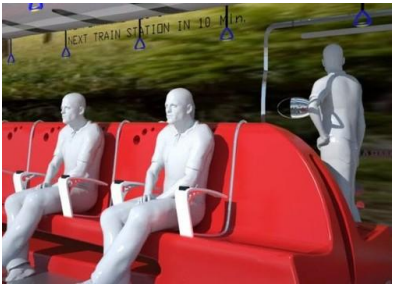
The solar panels located on the roof of the train are connected to a motor system that enables the panels to turn up to 30 degrees according to the position of the sun in the sky. This rotation is regulated automatically by an onboard computer.

This futuristic train has an automatic pilot system, which guides the train along the track. The pilot computer is controlled from the base of operations and is retested at every station. All the passengers can choose the place where they want the train to stop by pressing a buzzer located in the armrest of

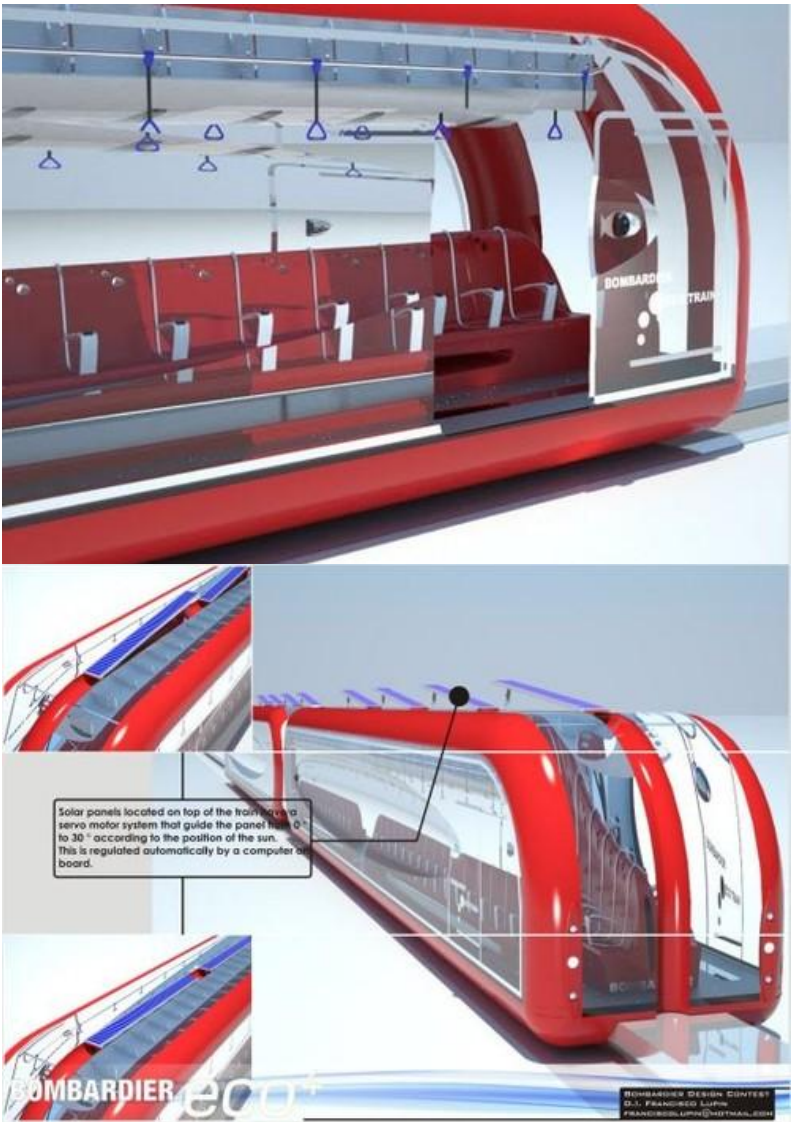
each seat.



The train has a unique projector system that projects information to the user. This information might be the climatic conditions outside, advertisements or the time before which the train will halt at the next station.



The train aims to better public transportation and make it even greener with the use of renewable energy technology.


Solar panels located on top of the train have a
servo motor system that guide the panel from 0 °
to 30 ° according to the position of the sun.
This is regulated automatically by a computer on
board.
BOMBARDIER
Bombardier Design Contest
D.I. Francisco Lupin

Designer: Francisco Lupin"[1]

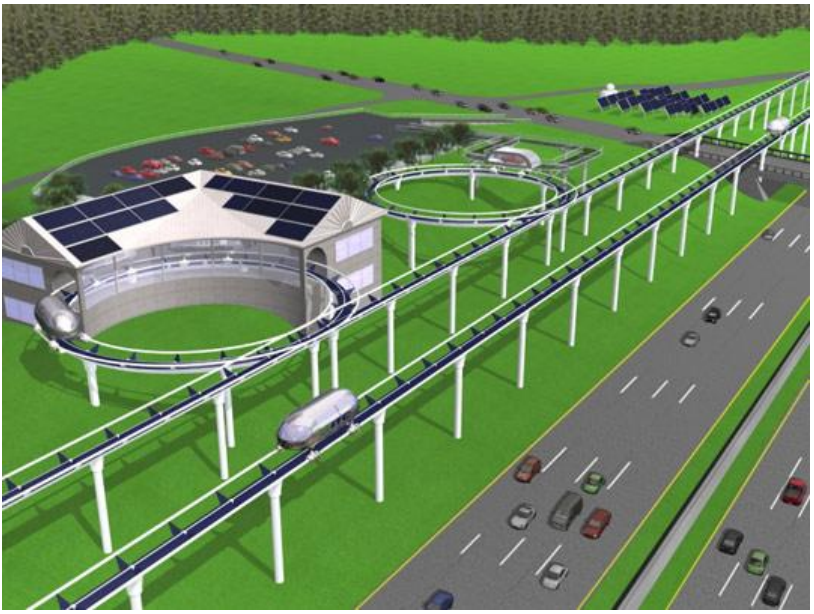
[1] Lupin, Francisco: Bombardier Eco 4 – Maglev Tain, Powered By Renewable Energy, 2007-2010 Future Transportation, in: Ecofriend.org <

„What do you get when you combine the innovation of MagLev technology with solar power, hydrogen fuel, and a futuristic aesthetic? The Interstate Traveler Hydrogen Super Highway, or the Traveler- a ground-breaking solar powered, hydrogen-fueled, zero emission mass transit system

---

http://psipunk.com/bombardier-eco-4-maglev-train-powered-by-renewable-energy/ >.

that would carry everything from people to cars in sustainable style and carbon neutral function. The construction is set to begin this year, and would connect Ann Arbor and Detroit."[1]



„The highway is made up of a slew of systems called the rail conduit cluster and will provide a

[1] Basantani, Mahesh: Solar + Hydrogen Power Interstate Rail coming to Michigan! | 02/13/08, in: < http://inhabitat.com/interstate-traveler-hydrogen-super-highway-world%e2%80%99s-first-multi-utility-high-speed-rail-system/ >.

comprehensive integrated system of the public/private transit system and municipal infrastructure network. It would serve as public transport system AND distribute electricity, potable water, liquid waste, fiber optics, hydrogen, oxygen, and fuels.

The public transit component would combine high speed magnetically levitated (MagLev, which we've seen in wind turbines before) cars running on parallel magnetic rails, laminated solar cells, and the conduit cluster that would be used to distribute electricity, water, fuels, etc. (It has been projected that each mile of rail would produce about 844,800 watts of electricity per hour at peak time using the solar energy). As for fuel, hydrogen would be used in fuel cells, internal combustion engines, micro turbines and other energy conversion devices to generate power.

The entire conduit cluster operations would be managed by TCP/IP technology. The Traveler Stations would be built to provide easy access to the Interstate Highway, solutions to overcrowding, urban sprawl, public utility failures, traffic jams, car accidents, etc.

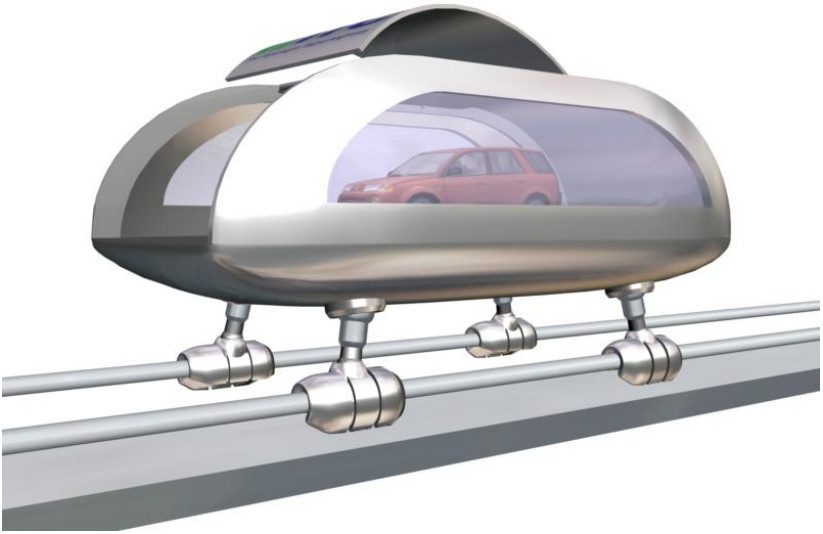
The Interstate Traveler Project is the brainchild of NEWTY Award recipient Justin Eric Sutton. The construction for the first phase would start in Michigan in 2008, and would link the cities of Ann Arbor and Detroit."[1]

[1] Basantani, Mahesh: Solar + Hydrogen Power Interstate Rail coming to Michigan! | 02/13/08, in: < http://inhabitat.com/interstate-traveler-hydrogen-super-highway-world%e2%80%99s-first-multi-utility-high-speed-rail-system/ >.

Gallery: Solar + Hydrogen Power Inters...[1]

Maglev-Cloverleaf Substation and Car Ramp 8x5.jpg[1]

[1] Basantani, Mahesh: Solar + Hydrogen Power Interstate Rail coming to Michigan! | 02/13/08, in: < http://go.microsoft.com/fwlink/?LinkId=69157 >.



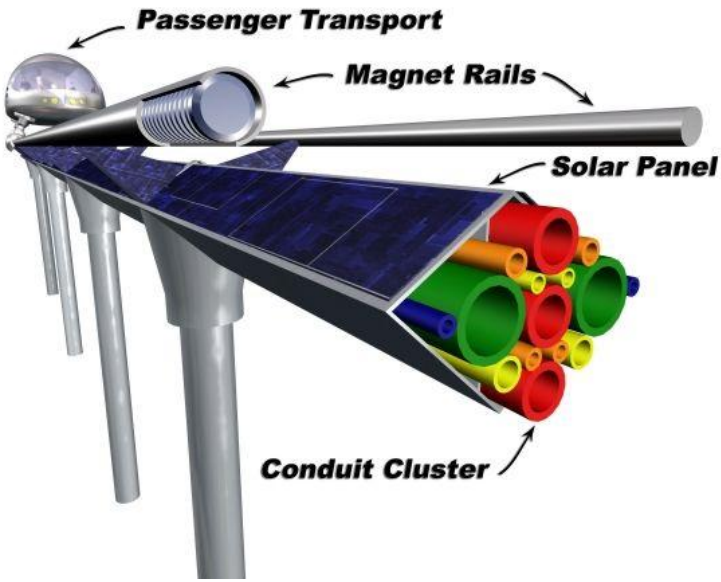
Maglev-car pod c.jpg[2]

---

[1] Interstate Traveler Company: Maglev-Cloverleaf Substation and Car Ramp 8x5.jpg, in: < http://hyrail-backup.us/Maglev-Cloverleaf%20Substation%20and%20Car%20Ramp%208x5.jpg >; Virtual Reality Models Animations and Illustrations of the Interstate Traveler Hydrogen Super Highway, Last modified: 07/23/08, in: < http://www.interstatetraveler.us/Image_gallery.htm >.

[2] Interstate Traveler Company: Maglev-car pod c.jpg, in: < http://hyrail-backup.us/Maglev-car%20pod%20c.jpg >; Virtual Reality Models Animations and Illustrations of the Interstate Traveler Hydrogen Super Highway, Last modified: 07/23/08, in: < http://www.interstatetraveler.us/Image_gallery.htm >.

Es gibt auch in Amerika ein Autoshuttle ähnliches System, wo allerdings die Magnetschwebebahn im Prinzip ähnlich, aber um einiges anspruchsvoller ist als bei Autoshuttle.



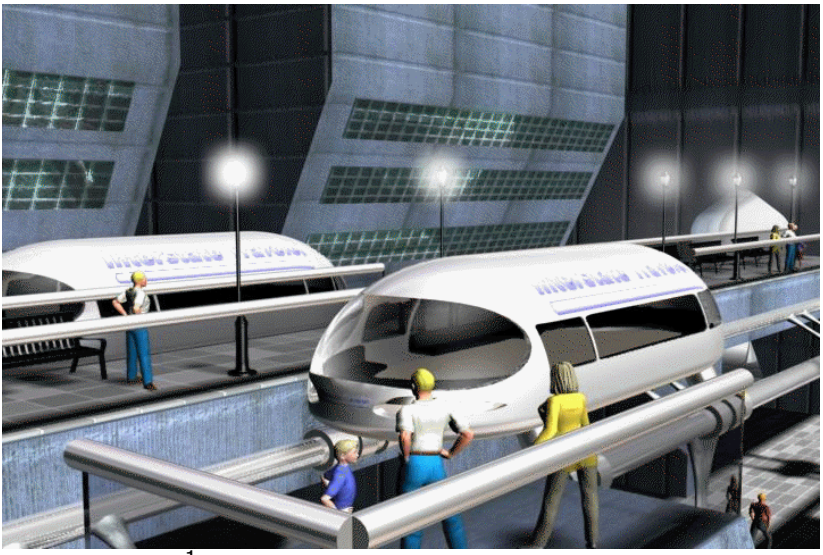
Maglev-ITC Rail Perspective with Labels.jpg[1]

[1] Interstate Traveler Company: Maglev-ITC Rail Perspective with Labels.jpg, in: < http://hyrail-backup.us/Maglev-ITC%20Rail%20Perspective%20with%20Labels.jpg >; Virtual Reality Models Animations and Illustrations of the Interstate Traveler

Maglev-traveler front ortho.jpg[1]

Hydrogen Super Highway, Last modified: 07/23/08, in: < http://www.interstatetraveler.us/Image_gallery.htm >.

[1] Interstate Traveler Company: Maglev-traveler front ortho.jpg, in: < http://hyrail-backup.us/Maglev-traveler%20front%20ortho.jpg >; Virtual Reality Models Animations and Illustrations of the Interstate Traveler Hydrogen Super Highway, Last modified: 07/23/08, in: < http://www.interstatetraveler.us/Image_gallery.htm >.



TravCar04.gif[1]

„Würden Sie Ihr Auto für eines dieser Systeme Graben?

Unsere "Future Tech" Gastautor Paul Schilperoord, deren jüngsten Buch auf "spannende Innovationen in Transport" können Sie bestel-

[1] Interstate Traveler Company: TravCar04.gif, in: < http://hyrail-backup.us/TravCar04.gif >; Virtual Reality Models Animations and Illustrations of the Interstate Traveler Hydrogen Super Highway, Last modified: 07/23/08, in: < http://www.interstatetraveler.us/Image_gallery.htm >.

len hier, Adressen heute den städtischen Transport-Problem und verschiedene Möglichkeiten, die effizient lösen es, derzeit in Entwicklung oder nur in Konzept:

Der Traum von effizienten städtischen Transport von Monorail zu erreichen ist seit den frühen 50er Jahren lebendig:

Quelle: http://www.plan59.com/

Seit Jahrzehnten haben stark befahrenen Verkehrsüberlastung und Luftverschmutzung von Kraftfahrzeugemissionen Stadtzentren und intercity Straßen gelitten. Um diese Auswirkungen zu verringern, haben Regierungen **um Menschen aus ihren Autos und auf öffentliche Ver-**

kehrsmittel versucht, wie z. B. Züge, Straßenbahnen, Busse und u-Bahnen, sowie sauberer Fahrräder verwendet wurde. Leider hat dies meist sich erfolglos erwiesen.

Zumindest teilweise Schuld Hier sind schlechte Verbindungen zwischen den verschiedenen Verkehrsträgern, längere Reisen Mal und Verzögerungen, sowie ein Mangel an Komfort und Privatsphäre. Designer und Ingenieure sind jetzt neue ÖPNV-Konzepte, erforschen, die welche im Wettbewerb mit dem Auto durch das Angebot schneller, und in einigen Fällen individualisiert, Transport, sowie die Einführung einer neuen Baureihe von persönlichen Stadt Fahrzeuge mehr geeignet sind.

APM - faszinierende Transport hybrid

Die Aero-Train ist ein Konzept für einen zero

Emission electric Hochgeschwindigkeitszug, der ein Cross-Breed zwischen einem High-Speed-Zug und Flugzeug ähnelt. Es begann alles mit **Schienenzeppelin:**

Eine Alternative zur macht, integrieren die gleichen Vorteile, Dampf wurde von dem deutschen Ingenieur Franz Kruckenberg 1929 vorgeschlagen. Er ausgerüstet einen BMW-Flugzeug-Benzinmotor mit einem vier-Blatt Propeller auf der Rückseite der eine speziell gestaltete Zug-Beförderung. Der **Schienenzeppelin**, 1931 dt. entwickelt diese aerodynamisch Prototyp Fahrzeug Set einen Weltrekord für die Geschwindigkeit von Schiene von 230 Kilometern pro Stunde (143 mph) auf einer Strecke von Schienen auf Route zwischen Berlin und Hamburg.

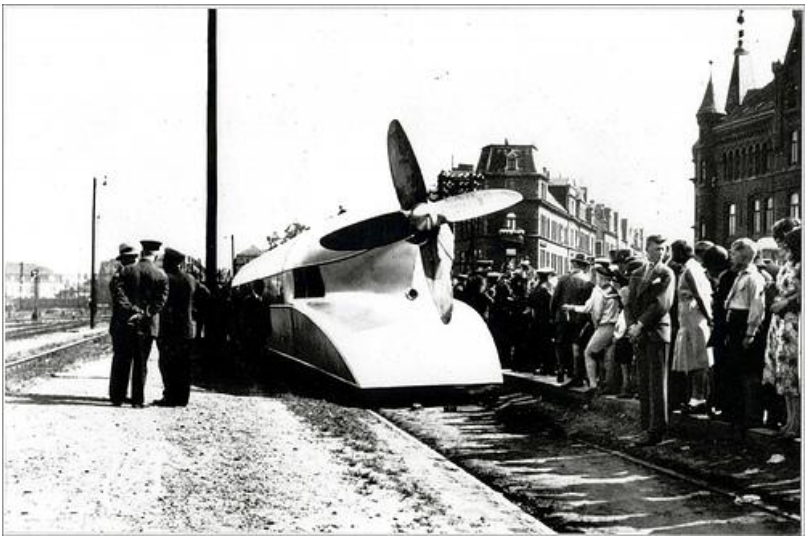


Photo Credit: Deutsche Bahn AG

Obwohl der Datensatz bis 1954 ungeschlagen blieb, wurde Kruckenberg's Propeller-gesteuerte Zug nie im Liniendienst eingesetzt. Stattdessen entschied die Deutsche Reichsbahn in den 1930er Jahren für eine neue Linie von Diesel-elektrische Lokomotiven. Diese Elektromotoren angetrieben wurden, aber die Elektrizität von einem Dieselmotor an einen Generator gekoppelt an Bord des Zuges generiert wurde. Dubbed die **Fliegende**

Hamburger, könnte diese Diesel-elektrische Lokomotiven nah an, die von der Schienenzeppelin-Geschwindigkeiten erreichen.

Neue "Flying Train" Prototyp:

Abgesehen von Luftwiderstand leiden Züge in der Regel von mechanischen Widerstand in Ihre Antriebssystem sowie Rollwiderstand von den Rädern auf die Schiene. Forscher am *Kohama Laboratory, Institute of Fluid Science an der Universität Tōhoku in Japan* (Link) versucht, Gesamtwiderstand verringern durch Anpassung ein weiterer Aspekt der Aerodynamik auf seine Aero-Train-Konzept. Mithilfe der aerodynamische **Flügel-in-Ground (WIG) Wirkung**, ist der Aero-Zug in der Lage, in einer Höhe von 10 cm (4) über die Strecke fliegen.

Der WIG-Effekt tritt auf, wenn Sie sehr nah an der

Oberfläche zu fliegen. Kreuzfahrt mit seiner maximalen Geschwindigkeit von 500 Kilometern pro Stunde (310 mph), wird die aerodynamische Hubkraft extrem groß mit einer viel kleineren Drag-Kraft.

Sonnenkollektoren sind auf die Guide-way's Dach, gesetzt, während **Wind-Generatoren** sind neben gesetzt, an jenen Stellen, wo die Windenergie allgemein verfügbar ist. Die erzeugte Elektrizität kann gefüttert zum Zug direkt oder in seiner integrierten Batterien gespeichert werden. Die Forscher erwarten das System **generieren viel mehr Energie als verbraucht wird**, durch die Aero-Zug, wodurch es doppelt so ein electric Kraftwerk.

Fotocredit: Kohama Laboratory, Institute of Fluid Science, Tōhoku Daigaku

Die nächste Stufe in der Entwicklung ist, einen größeren Aero-Train-Prototyp mit Platz für sechs Passagiere und eine maximale Geschwindigkeit von 350 Kilometer pro Stunde (217 mph) zu bauen. Die endgültige, umfassend professionelen eSport Aero-Zug, mit einer Länge von 85 Meter (279 ft) und Kapazität für 325 Passagiere, richtet sich um Service im Jahr 2020 zu beginnen.

TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN:

DRIVE SYSTEM - Flächenschalldämpfer elektrische Ventilatoren + WIG-Effekt

MAXIMUM SPEED - 500 km/h (310 mph)

LENGTH - 85 m (279 ft)

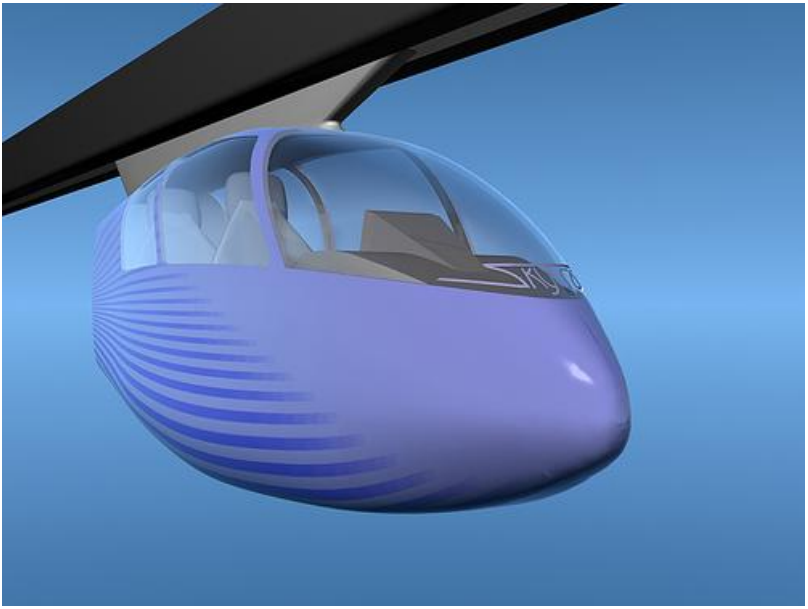
WIDTH - 12 m (40 ft)

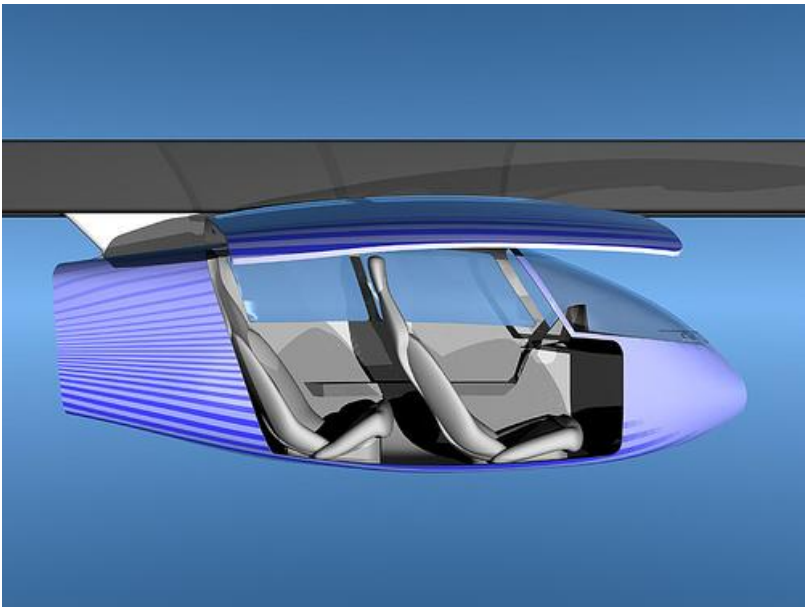
Gewicht - 70 Tonnen (154,300 kg)

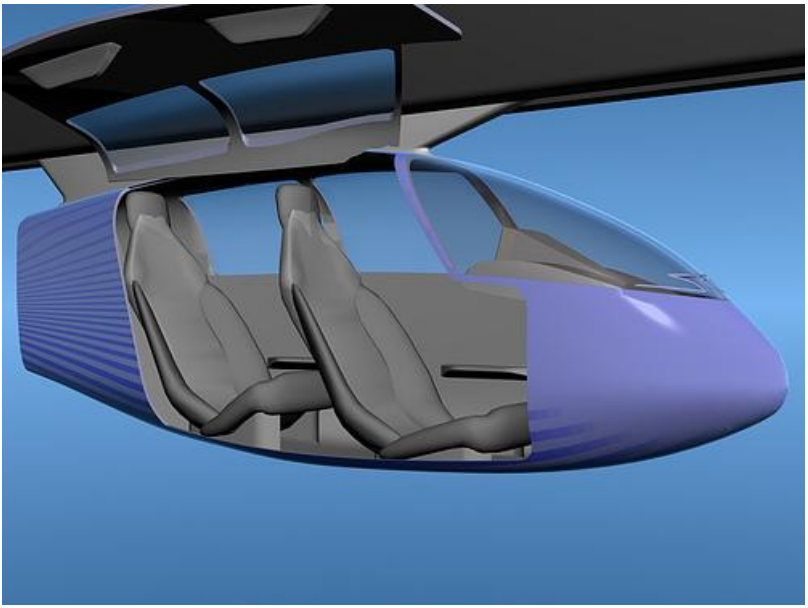
SkyTran - individuelle Maglev system

Die amerikanische Firma Internetforen Transport Solutions entwickelte ein Konzept für ein sehr hoher Kapazität und High-Speed-Personal Rapid Transport (PRT)-Netzwerk.

Das SkyTran-System arbeitet mit individuellen, zwei-Passagier Fahrzeuge, die angetrieben und von einem Maglev System von Overhead Führungsbahnen ausgesetzt sind. Diese sind in einer Meile von einer Meile networked Raster in der ganzen Stadt angelegt. Eine große Anzahl von kleinen Abfahrt und Ausfahrt Portale werden unterhalb der Führungsbahnen bei ca. alle 400 Meter oder jede Stadt-Block platziert.







SkyTran hat keine feste Routen oder Zeitpläne. Benutzer können einfach geben Sie jede Abreise-Portal, in der ersten leeren Fahrzeug in der Warteschlange zu erhalten und wählen Sie Ihren Bestimmungsort. Dann das Fahrzeug beschleunigt auf Beschleunigungsstreifen und betritt die Hochgeschwindigkeits-Overhead Führungssystem.

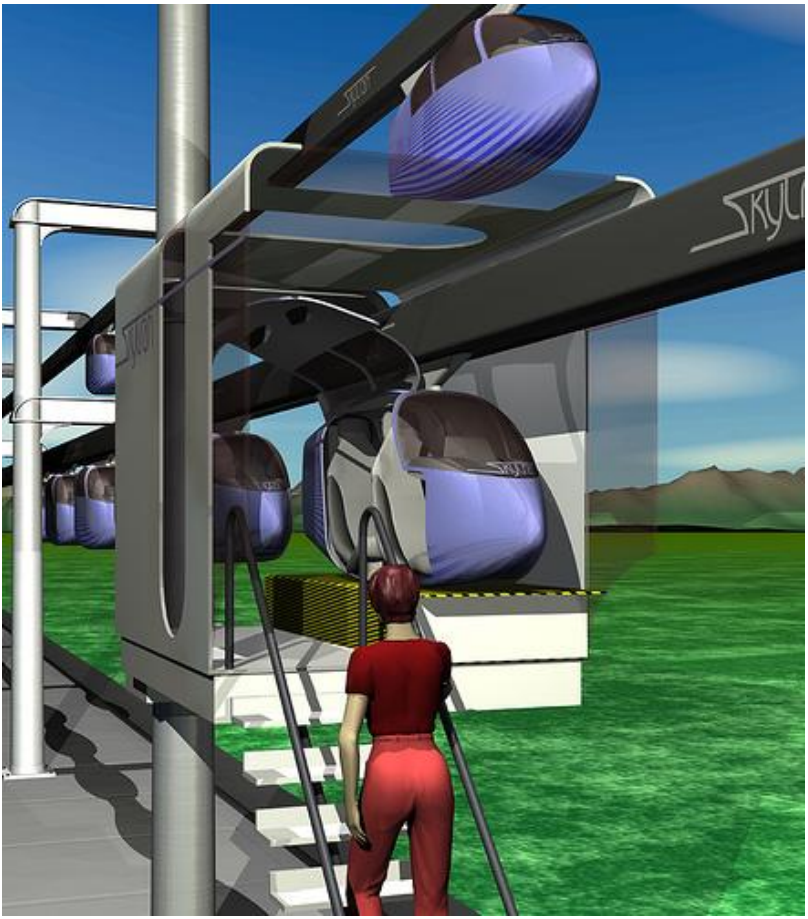


Photo Credit: Internetforen Transport Solutions, Inc., alle Rechte vorbehalten

Auf dem ausgewählten Ausfahrt-Portal betritt das

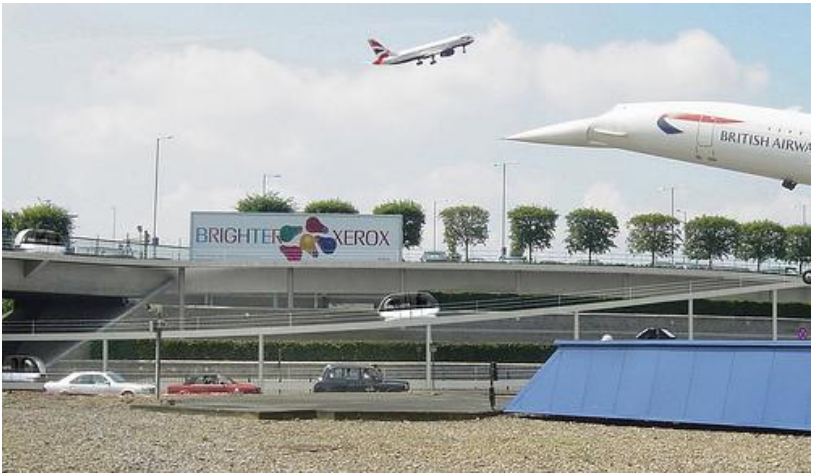
Fahrzeug eine Verzögerungsspur, wo die Geschwindigkeit, bis zum Anschlag am Ankunft Portal reduziert wird. Einzelne Fahrzeuge sind Geschwindigkeiten von bis zu 160 Kilometer pro Stunde innerhalb der Stadtgrenzen oder 240 Kilometer pro Stunde zwischen Städten fähig. Ein sehr kurzer Bremsweg ermöglicht einen Abstand zwischen Reisen Fahrzeuge nur 25 Meter.

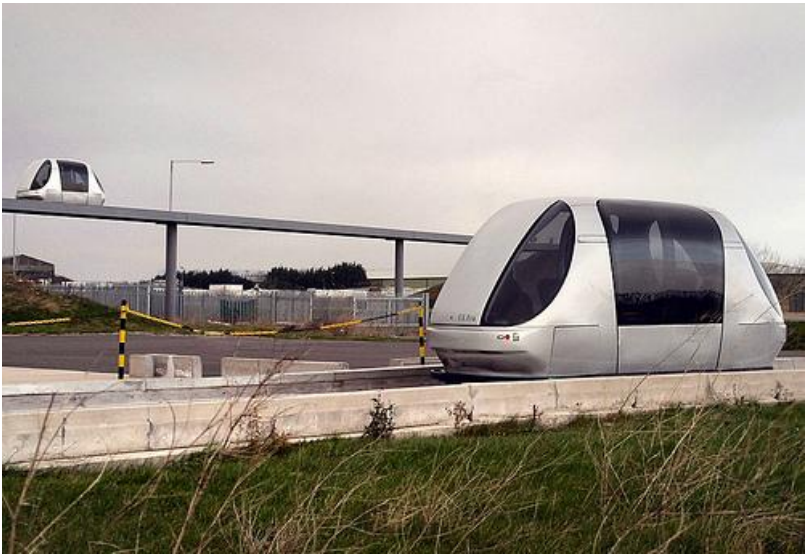
ULTra - kein warten-Linie für Ihren persönlichen transport

Ein anderes System, genannt ULTra (Urban Light Transport) und entwickelt von dem britischen Unternehmen Advanced Transport Systems (ATS), auch bietet on-Demand persönlichen Transport mit praktisch keine Wartezeit, individuelle Passagiere nonstop zu Ihrem gewählten Ziel zu nehmen. Das System arbeitet mit **einer Flotte von die treiberlose Elektrofahrzeuge**, auf ein

Netzwerk von erhöhten Rechten ausgeführt oder Boden-Niveau geführte Routen.

Das erste ULTra (Light-Nahverkehr)-System ist eigentlich **unter Bau** im Moment am Flughafen Heathrow in London. Wird es sbedienbar im Herbst 2008. Eine bestimmte niederländische Firma hat vor kurzem eine Vereinbarung, ULTra in den Niederlanden und Belgien einzuführen unterzeichnet.


BRITISH AIRWA
BRIGHTER XEROX



Die Niederflur-Fahrzeuge haben eine Kapazität von vier, mit einigen zusätzlichen Stehplätze oder Platz für einen Rollstuhl. Obwohl Höchstgeschwindigkeit auf 40 Kilometer pro Stunde beschränkt ist, kann die non-Stop-Service Reise mal zwei oder drei Mal schneller als andere Stadtverkehr machen.

ULTra

Fotocredit: Advanced Transport Systems (ATS)

Passagiere benutzen das System, indem Sie die nächste Station im Netzwerk. Über eine Smart-card-Prozess wählen Sie Ihre gewünschte Destination. Das Passagier-Ziel wird übergeben, um zentrale Steuerung, die wiederum die nächste sendet verfügbar Fahrzeug in das Netzwerk zum Bahnhof. Nach zeigen ATS Simulationen, dass Wartezeiten herum 10 Sekunden durchschnittlich.

Das leeren Fahrzeug-Management-System leitet die leere Fahrzeuge zu Orten mit bekannten Nachfrage und stellt sicher, dass Batterien an einer Dockingstation neu geladen werden, wenn macht niedrig ist. Der Mangel an eine Macht-Versorgung-Schiene auf der Strecke reduziert deutlich die Kosten für die Infrastruktur.

JETPOD: ein Flying-Taxi

Ein Traum zu städtischen Pendler airborne Transport bieten hat herum für sehr lange Zeit gewesen. Hier ist frühen "Convair" Fliegende Auto Prototypen:

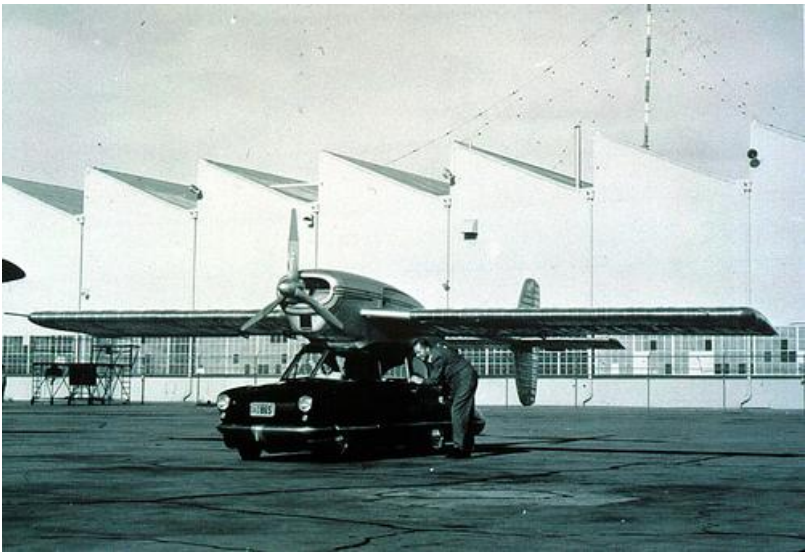


Photo Credit: Henry Dreyfuss Associates

Fast forward bis 2007:

Entwickelt von dem britischen Unternehmen Avcen, die Jetpod ist eine kleine zweistrahlige Flugzeuge mit neu entwickelten VQSTOL (Very Quiet Short Take-Off and Landing) Technologie-, und es richtet Kurzdistanz-Luft Reisen möglich in bebauten städtischen Gebieten bis zum Jahr 2010 zu machen.

Avcen Studien zufolge besteht eine beträchtliche Nachfrage nach den Jetpod. Avcen's Lösung für Stadtverkehr Stau ist, **Luft-Taxis, die die shuttle-Service** zwischen einem äußeren Stadt-Ring Park-und-Fly-Sites bieten und eine Reihe von STOL (Short Take-Off and Landing) Streifen in der Innenstadt.

Eine der vorgeschlagenen Versionen von der zivilen Jetpod T-100 ist das **City Air Taxi**. Andere

Versionen enthalten den P-200-Personal-Jet, das M-300-Militär und die E-400-Ambulance. Die T-100 City Air Taxi könnte als ein free-roaming Air Taxi - mit mehr als fünfzig Landungen pro Tag, betrieben werden, mit eine Drehung des Piloten.

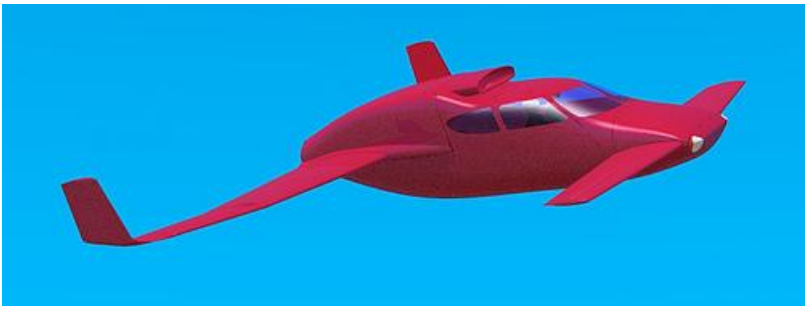
75 Jetpods würde eine Stadt der Größe von London service und damit entlasten Straßenverkehr von 37.000 return Autofahrten jeden Tag. Ein unidirektionaler Flug von outer London zum Stadtzentrum würde nur 4 bis 6 Minuten dauern. Die Jetpod erfordert nicht sogar eine konventionelle Start-und Landebahn. Es kann auf Gras, Schmutz oder Stein-bestreut Bereichen land. Avcen entwickelt, die Jetpod, die unter Verwendung der neuesten Jet-Engine-Technologien für optimalen Kraftstoffverbrauch und geringere Emissionen Lärm Ebenen, wenn im Vergleich zu Auto Transport.

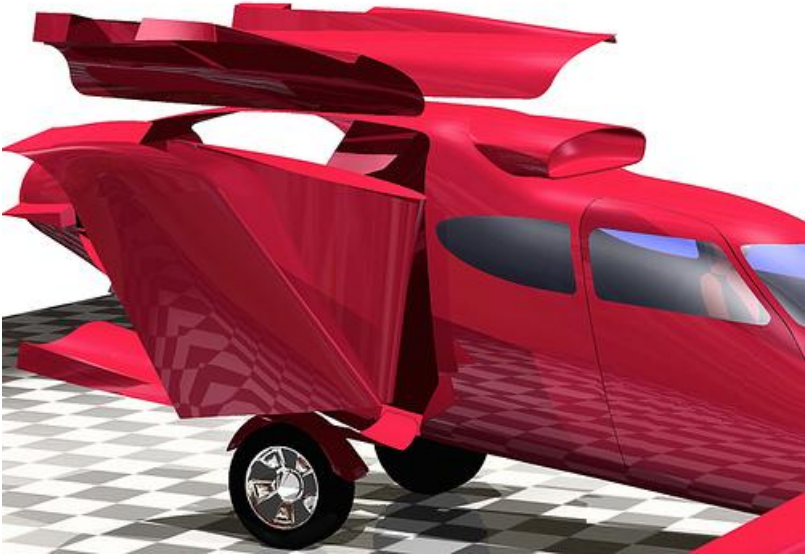
TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN

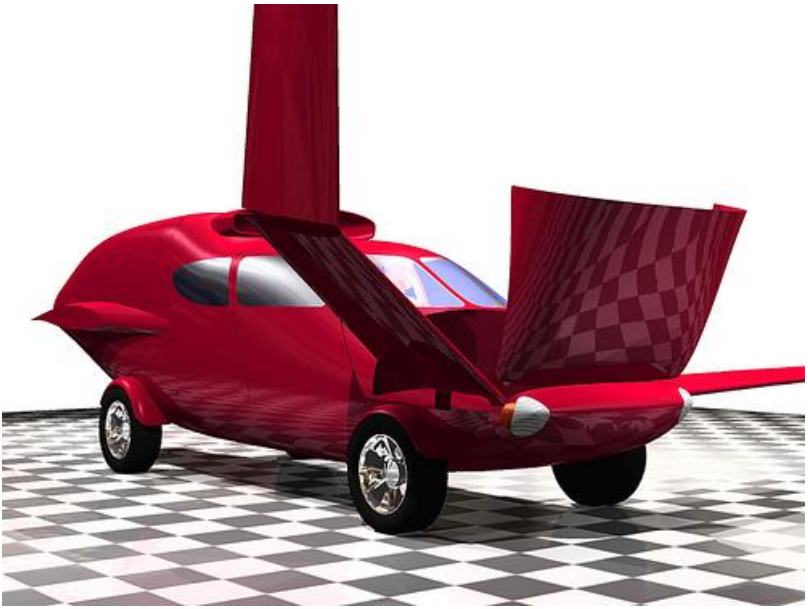
DRIVE SYSTEM: Dual Jet engines
ENGINE Schub: 2 x 13,3 kN (3.000 lbs)
CRUISING SPEED: 550 km/h (350 mph)
FLYING Tonumfang: 1480 Kilometer (920 km)
Betriebskosten Nutzlast: 700 kg (1,543 kg)
KAPAZITÄT: 7

SkyBlazer: ein Roadable Flugzeug

Das hoch optimierte vier-Seating-Fahrzeug wandelt automatisch aus einem Auto in ein Flugzeug und zurück wieder. Die amerikanische Firma Haynes-Aero soll mit den Skyblazer die Geschwindigkeit der ein Jet-Flugzeug mit dem von Tür zu Tür Komfort eines Autos zu kombinieren.







Die eigenständige Skyblazer ist ausgestattet mit einer Faltung Anordnung, die Flügel vollständig innerhalb der Fahrzeug-Körper zu speichern. Laut Haynes-Aero wird Straße Leistung ausreichend genug, um im normalen Verkehr betreiben werden. Mit einem Take-off Lauf von nur 405 Metern (1330) ist die Skyblazer in der Lage, von allen kleinen Flughäfen abzunehmen. Nach Abflug Zusammenbruch der vier Räder in die Karosserie-

Rohbau. Die Kabine ist unter Druck und bietet ähnliche Unterkunft als Straße Auto.

TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN
DRIVE SYSTEM: Hybrid-elektrische mit Strahl-triebwerk
CRUISING AIR SPEED: 500 km/h (310 mph)
FLYING Tonumfang: 1345 km (835 km)
TAKE-OFF RUN: 405 m (1330 ft)
KAPAZITÄT: 4

Busse sind in etwas radikal, zu ändern.

Phileas BRT (Bus Rapid Transport) Fahrzeugs, entwickelt von der niederländischen Firma APTS (Advanced Public Transport Systems) **können sich automatisch auf einem dedizierten Track fahren** als auch auf normalen Straßen manuell angetrieben wird. Das Phileas-System ist bereits seit 2004 im Einsatz. Eine Hybrid-elektrische

Antrieb macht das Fahrzeug bis zu 30 Prozent mehr Kraftstoff effizienter als andere Busse vergleichbarer Größe.

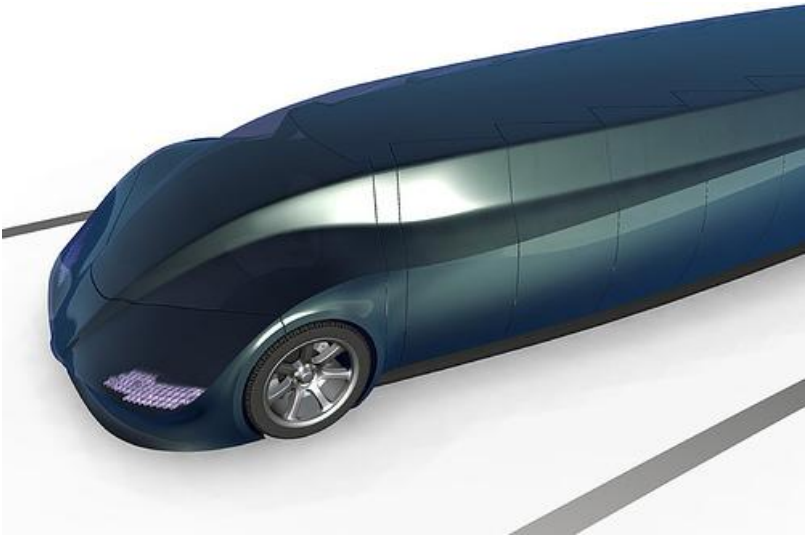
Fotocredit: Erweiterte Nahverkehr (APTS)

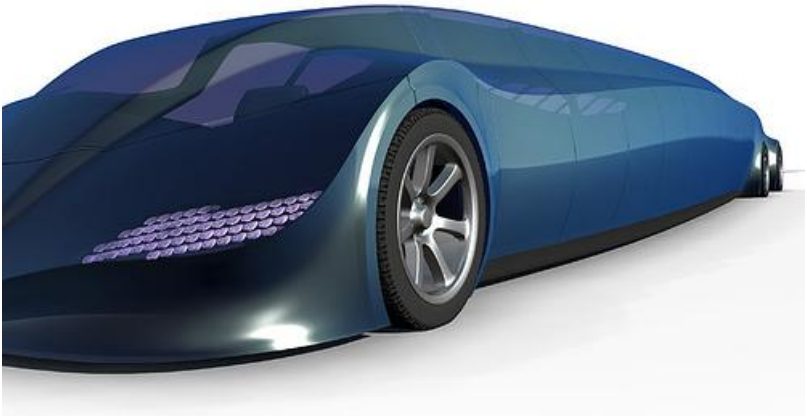
In halbautomatische Modus der Fahrer beschleunigt und Bremsen manuell, während das Fahrzeug selbst steuert. Im automatischen Modus werden alle drei Funktionen ausgeführt, durch das Fahrzeug mit Geschwindigkeiten bis zu 70 Kilometer pro Stunde (44 mph). Ein elektronisches Leitsystem folgt die magnetische Marker, die alle 4 bis 5 Meter in der Straße Oberfläche für Verweis montiert. Falls Abweichungen von mehr als einem hal-

ben Meter (1.6 ft), entweder im automatischen oder halbautomatischen-Modus auftreten, wird das Fahrzeug automatisch gestoppt.

Abschließend: Ein SUPERBUS!

Der technischen Universität Delft in den Niederlanden ist ein weiterer Bus, entwickeln, die auf bestimmten Strecken bedienen kann. **Superbus** könnte ist in der Lage, bei sehr hohen Drehzahlen von bis zu 250 Kilometern pro Stunde (155 mph) und daher eine Alternative zu Hochgeschwindigkeitsstrecken.





Dieses hochgradig optimierte elektrischer Bus kann auch bei niedrigeren Geschwindigkeiten auf bestehender Straßen und Busspuren Gefahren werden. Mit einer Länge von 15 Metern (49.2 ft) und einer Breite von 2,5 Meter (8,2 ft) hat die Superbus ähnliche Abmessungen an einen herkömmlichen Bus. Aufgrund der Bestuhlung ohne ein Mittelgang jedoch **die Höhe ist nur 1,7 m** (5,6 ft). Der niedrige Luftwiderstand (weniger als 0,2) macht das Superbus effizienter als ein PKW.

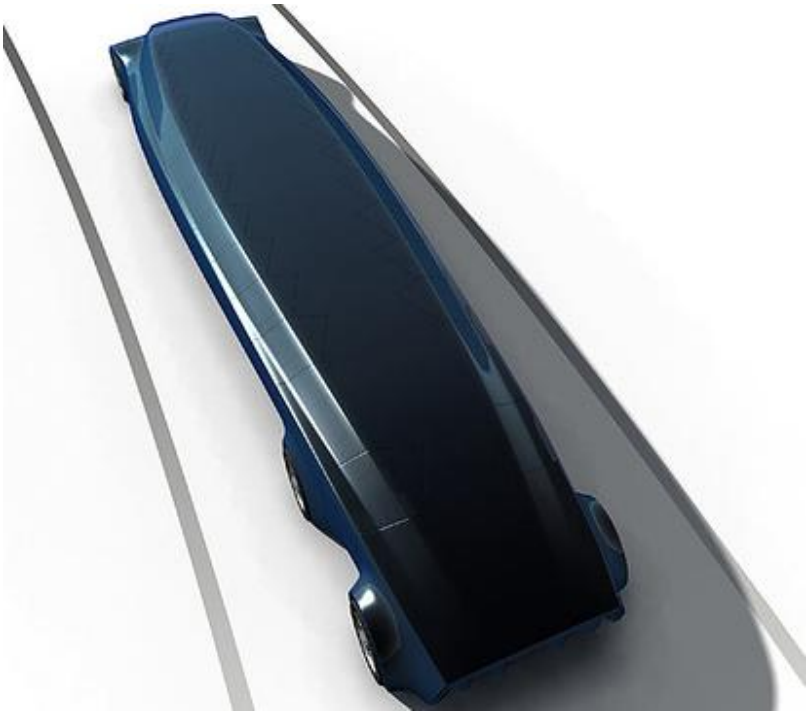


Photo Credit: TU Delft / ASSET

Das Fahrzeug verfügt über drei Achsen mit 6 elektrisch angetriebene Räder. Ob dies erreicht wird, durch die Verwendung einer integrierten Akku-Pack oder Brennstoffzellen ist noch nicht entschieden worden. Für erhöhten Passagierkomfort, des Nichterhebungsverfahrens kann aktiv reagieren auf bekannte Höcker und Unebenheiten in der Straße. Dieses Wissen über die Fahrbahn entlang der Route wird in einem zentralen Computer gespeichert.

Ein Radarsystem in der Front kann erkennen, Hindernisse bis zu ein paar hundert Meter die Straße hinunter und dementsprechend Bremsen oder lenken des Fahrzeugs um eine Kollision zu vermeiden. Die Fahrbahn von der designierten konkrete Tracks kann im Winter beheizt werden, zwecks Schmelzen von Eis und Schnee, Verwendung solaren Hitze im Sommer gespeichert.

Anstelle von benannten stoppt, kann das

Superbus überall entlang der Route bestellt werden. Dieses System funktioniert höchstwahrscheinlich per Handy oder internet.The Projekt ist teilweise von der niederländischen Regierung finanziert. Das Ziel des Projektteams soll ein voll funktionsfähiges Demonstration-Fahrzeug von 2008 gebaut haben.

TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN:
STATUS: Prototyp im Bau
DRIVE SYSTEM: Fuel Cell-elektrische oder direkte Laufwerk
ENGINE: Elektromotor
MACHT-AUSGABE:
300 kW (402 hp) kontinuierliche
MAXIMALE Geschwindigkeit: 250 km/h (155 mph)
SEATING CAPACITY: 30 bis 50

In der Übersicht über ist jedoch eine künftige Szenario, in dem alle Pendler durch einige Form der öffentlichen oder gemeinsam genutzten

Transport Reisen, unrealistisch. Es werden immer ein großer Teil der persönlichen Fahrzeuge. Daher ist eine Herausforderung, eine neue Reihe von städtischen Verkehr Fahrzeuge, zu entwickeln, die sauber, klein und ruhig sind. Eine neue Generation von Fahrzeugen entsteht, die als wirklich geschlossenen Motorräder (in vorherigen Teilen dieser Serie behandelt) gesehen werden kann. Mit all diese Entwicklungen vielversprechend im Gange, die Zukunft des städtischen Verkehrs ganz - vorausgesetzt, die Verantwortlichen für die Umsetzung dieser Systeme den Willen und die Ressourcen, um Sie in die Realität umzusetzen haben werden.

Artikel von Paul Schilperoord, Octopus Design für Dark Roasted Blend."[1]

---

[1] *Schilperoord, Paul*: **Zukünftige Tech: Nahverkehr**, MONTAG, 01 OKTOBER 2007, in: < http://www.microsofttranslator.com/BV.aspx?ref=IE8Activity&a=http%3A%2F%2Fwww.darkroastedblend.com%2F2007%2F10%2Ffuture-tech-uruban-transport.html > Deutsche Übersetzung mit Bing).

„The technology behind Maglev Monorails is fascinating. Unlike most monorail manufacturers, many maglev developers have extensive websites. As a result, on these pages we will only briefly introduce you to the techonologies being developed. Visit our Maglev Monorail Pages for further information on this evolving transportation mode. Links to Maglev Monorail websites can be found there as well.

photo courtesy of Transrapid International“[1]

„A new breed of monorail is being developed. It is still a young enough technology that there are

[1] Monorails: Maglev Monorail, abgerufen am 6. 2. 2011, in: < http://www.monorails.org/tmspages/TPMag.html >.

more questions than answers. How capable is it and is it too expensive to build? There is currently great interest in maglev. **The Monorail Society** recognizes the great progress that maglev developers have made in recent years. We look forward to seeing maglevs in operation so promoters will have a chance to back up their claims of maglev's advantages with statistics from real revenue operations. Will maglev prove itself to be an economic success and change ground transportation? We should have the answer in the 21st Century. While the story unfolds, we are watching with great interest.

graphic courtesy of Transrapid

While **The Monorail Society**'s main focus has been on the promotion and appreciation of proven monorail technology, ignoring maglev because it follows the guideway differently would be a mistake. Within these pages **The Monorail Society** focuses on maglevs that share the same characteristics as monorail, hence our title "Maglev Monorail." While some of the tracks for maglev are much wider than many monorails, the trains that run on them are wider than the guideway, and therefore meet the criteria of our definition of monorail. Are those tracks too wide for public acceptance? That remains to be seen, and we won't shy away from discussing potential negative aspects of the mode as well as positives. The promise of trains with aircraft speeds in safety is very enticing, perhaps maglev monorail's time has come."[1]

---

[1] Monorails: Maglev Monorail pages, abgerufen am 6. 2. 2011, in: < http://www.monorails.org/tmspages/MagMono.html >.