

Der Transrapid

Einführung in die gesamte Transrapid-Thematik für Neulinge

Inhaltsverzeichnis

1. Hermann Kempers Patent
2. Die ersten Prototypen und Fahrzeuge
3. Vorteile des Transrapid
4. Die ursprüngliche Versuchsanlage Donauried
5. Die Transrapid Versuchsanlage Emsland (TVE)
6. Scheitern des Transrapid
7. Transrapid und seine Zukunft in China
8. Zukunftsperspektiven der Versuchsanlage

In diesem Heft versuche ich, viele Infos über den Transrapid für Neulinge verständlich zu vermitteln.

Nach dem Durchlesen dieses Hefts sollte zumindest ein Grundwissen bestehen, welches insbesondere bei der Zusammenarbeit im Verein wichtig ist.

Angefertigt für den Transrapid-Förderverein Lathen

Angepasste Version für die Veröffentlichung auf magnetbahn.org

Von David Harder

Hermann Kempers Patent

Hermann Kemper gilt als Erfinder der Magnetschwebebahn. 1922 kam er, während seines Elektrotechnikstudiums, auf die Idee, die Trag/Führ-Funktionen der Räder bei konventionellen Lokomotiven durch Elektromagnete zu ersetzen.

Doch aufgrund seines Studiums fehlte ihm die Zeit zur Realisierung dieser Technologie.

1932, nachdem er den Fleischwarenbetrieb seines Vaters übernahm, widmete er sich erneut seiner Idee des elektromagnetischen Schwebens.

Später wurde das Patent Nr. 643316 veröffentlicht, die Basis aller elektromagnetischen Magnetschwebebahnen.

1938 ergänzte er dieses Patent mit einer Fahrzeug-Führefunktion, welche insbesondere für Weichen/Kurvenfahrten unerlässlich ist.

Zusätzlich erarbeitete er ein Konzept, welches elektromagnetische Schwebebahnen in luftdichten Tunnels evaluierte. Damals merkte er an, dass diese Technologie insbesondere in einem luftdichten Tunnel ohne Luftwiderstand am vorteilhaftesten wäre. Heute spricht man bei diesem Prinzip über den Hyperloop.

1939 wurde ihm von der aerodynamischen Versuchsanstalt Göttingen (AVA) ein Job angeboten. Ziel war es, eine Magnetschwebebahn zu realisieren.

Es sollte eine 20 km lange Teststrecke in Landsberg errichtet werden. Doch im Jahr 1943 wendete sich das Blatt, als das deutsche Reich alle für den Krieg irrelevanten Ausgaben stoppte.

Hermann Kemper sah dies als Todesstoß seiner Technologie. Er gab die Entwicklung auf, und verlängerte die Patente nicht, da er selber nicht mehr an den Erfolg der Technologie glaubte, und keinen Nutzen in einer kostspieligen Patentverlängerung sah.

Von dieser Entwicklung blieb lediglich ein Prüfstand übrig. Ebenfalls ist anzumerken, dass die Schwebetechnologie zu dem damaligen Standpunkt der Technik unpraktisch groß war.

Eine neue Chance

Hermann Kemper gab auf. Er bewarb weiterhin die Technologie, wurde dafür jedoch nur belächelt. Doch als Hermann Kemper, während eines Kuraufenthalts, auf Ludwig Bölkow traf, und ihm von seinem Patent erzählte, änderte sich die Situation.

Bölkow glaubte sofort an die Technologie, und hat in seinem Unternehmen (Bölkow GmbH, später MBB) die Machbarkeit dieser Technologie prüfen lassen. Das Resultat war positiv, 1969 initiierte Bölkow nach Überzeugung des Bundesverkehrsminister Georg Leber eine HSB-Machbarkeitsstudie.

Das Ergebnis dieser Studie stand Ende 1971 fest. Es wurde deutlich, dass effizientes Reisen bei Hochgeschwindigkeiten mit der konventionellen Rad-Schiene-Technik unwirtschaftlich wäre. Daraufhin haben viele deutsche Unternehmen mit der Entwicklung von Magnetschwebbahnen begonnen.

Die ersten Prototypen

Transrapid 01

Bereits 1969 stellte Krauss-Maffei den ersten Prototypen vor. Es handelte sich um ein kleines Modell, welches lediglich die Schwebefunktion demonstrierte. Bei einer Präsentation fiel es einigen Leuten schwer, zu glauben, dass der Prototyp wirklich schwebte. Selbst Professoren und Wissenschaftler haben das Fahrzeug genau inspiziert, da sie vermuteten, dass heimlich Räder in dem Modell verbaut waren.

MBB Prinzipfahrzeug

1971 präsentierte MBB (*Messerschmitt-Bölkow-Blohm*) das MBB Prinzipfahrzeug. Hierbei handelte es sich um die weltweit erste personentragende Magnetschwebbahn auf Basis elektromagnetischer Anziehung. Am 06. Mai 1971 wurde es der Öffentlichkeit präsentiert.

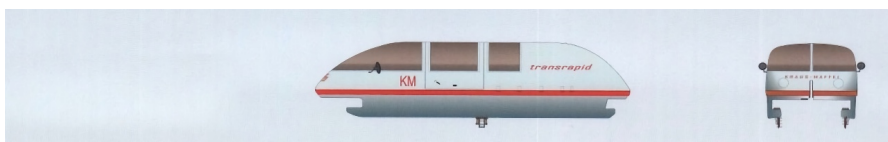


Das Prinzipfahrzeug basiert auf der *Asynchron-Kurzstator-Linearmotor-Technologie*. Bedeutet, dass der Antrieb im Fahrzeug ist. Die Vorführung im Mai 1971 wurde auf einer 660 m langen Teststrecke in Ottobrunn durchgeführt. Mit dem MBB Prinzipfahrzeug wurden Geschwindigkeiten bis zu 90 km/h erreicht. Auf der gleichen Teststrecke erreichte man später bis zu 225 km/h, jedoch mit einem Fahrzeug, das von Heißwasserraketen angetrieben wurde, und über ein Radfahrwerk verfügte. 1976 wurde die Strecke abgebaut und verschrottet.

Transrapid 02

Krauss-Maffei errichtete ebenfalls eine Teststrecke. Diese stand in München-Allach und war 930 m lang. Besonderheit war, dass Krauss-Maffei nicht nur die Magnetschwebetechnologie entwickelte, sondern auch Luftkissenfahrzeuge auf dieser Strecke erprobte.

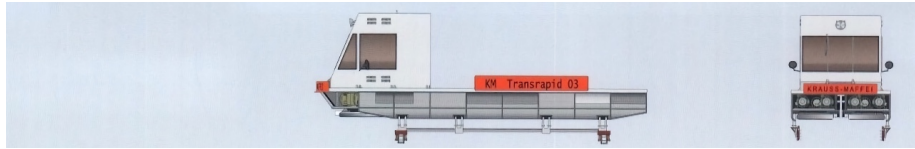
Das erste Fahrzeug dieser Strecke war der TR02, am 06. Oktober 1971. Er erreichte eine Spitzengeschwindigkeit von 164 km/h. Hierbei handelte es sich ebenfalls um die *Asynchron-Kurzstator-Linearmotor-Technologie*.



Transrapid 03

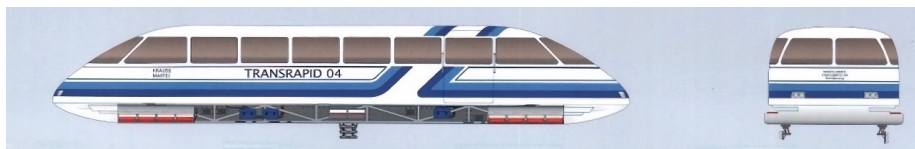
Das zweite Krauss-Maffei Fahrzeug war der TR03. Hierbei handelte es sich nicht um ein Magnetschwebefahrzeug, sondern um ein Luftkissenfahrzeug. Ein Luftkissenfahrzeug entwickelte man, um die Vor und Nachteile des

elektromagnetischen Schwebens mit denen der, damals von Krauss-Maffei ebenfalls verfolgten, Luftkissentechologie zu vergleichen. Man kam zu dem Entschluss, dass das elektromagnetische Schweben (EMS) dem Luftkissenfahrzeug weit überlegen war, insbesondere aus technischer, ökologischer und ökonomischer Sicht. Kurz nach diesem Vergleich stellten Frankreich und England ihre Aerotrain-Entwicklungen ein.



Transrapid 04

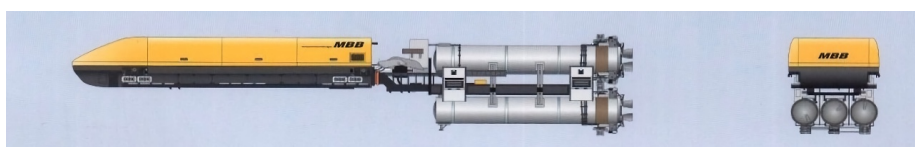
1973 stellte Krauss-Maffei einen neuen Transrapid vor. Bei dem TR04 handelte es sich um das bisher größte und schwerste Fahrzeug, das damals entwickelt wurde. Es erreichte 1977 eine Geschwindigkeit von 253,2 km/h. Für den TR04 wurde eine neue Teststrecke in Allach errichtet. Der TR04 ist ein *Asynchron-Kurzstator-Linearmotor-Fahrzeug*.



KOMET

1974 errichtete MBB in Manching eine 1,3 km lange Strecke für ein neues EMS-Fahrzeug, das jedoch von einem Raketenschlitten angetrieben wurde. Intention dahinter war, die Erprobung der Magnetregel Elektronik bei sehr hohen Geschwindigkeiten, später bis zu 401 km/h.

Es stellte sich heraus, dass das bisherig verfolgte Konzept der ungefederten und starr am Fahrzeug montierten Trag/Führmagnete problematisch war. Es traten Probleme mit der Einhaltung des Luftspalts auf, der Fahrkomfort wäre nicht besonders hoch. Problem war, dass die Fahrzeuge (*bzw. Wagenkästen*), besonders bei hohen Geschwindigkeiten, Eigenschwingungen (Vibrationen) erzeugten. Diese wurden bei ungefederten Fahrzeugen in das Fahrwerk übertragen, und erzeugten dort Komplikationen. Der KOMET wurde umgerüstet, und KOMET M genannt. Dieser verfügte erstmals beidseitig über 6 Magnete, die einzeln geregelt wurden und federnd mit den Magnetgestellen verbunden wurden. Die Magnetgestelle hielten wiederum das Fahrzeug bzw. den Wagenkasten, und federten diesen auch separat. Erstmals wurde eine redundante Auslegung der Magnete implementiert, der Fahrkomfort stieg deutlich.



Krauss-Maffei und MBB kooperieren

Seit 1974 arbeiten Krauss-Maffei und MBB offiziell zusammen. In den vergangenen Jahren waren beide Firmen zwar Konkurrenten, jedoch kamen beide auf vergleichbare Ergebnisse. Man war sich einig, dass die Zukunft der Magnetschwebbahn dem elektromagnetischen Schweben gehört, nicht dem elektrodynamischen Schweben (EDS) oder gar Luftkissen. Das „Transrapid E.M.S.“ Konsortium wurde geboren. Doch ein neuer Entwickler aus Erlangen sah das anders.

Erlangener Erprobungsträger (EDS)

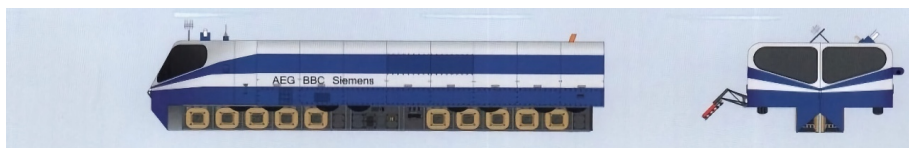
Im Mai 1972 begannen Experten der Firmen AEG-Telefunken, Siemens und BBC mit der Entwicklung einer anderen Schwebetechnologie, dem elektrodynamischen Schweben dank gekühlter Supraleiter.

Dieses System ist inkompatibel mit den bereits bestehenden Strecken. 1972 wurde eine neue Teststrecke in Erlangen errichtet. Es handelte sich um einen ca. 900 m langen Rundkurs aus U-förmigen Fahrwegträgern.

Dort ging Ende 1973 der EET01, erster „Erlangener Erprobungsträger“, in Betrieb. Vorteil dieser Technologie war, dass keine elektrische Regelelektronik verwendet wurde. Bis 50 km/h fuhr das Fahrzeug auf 16 Luftreifen, ab 50 km/h hob es ab und schwebte. Die Schwebefunktion ermöglichten supraleitende Magnete, die auf niedrige Temperaturen gekühlt wurden. Der Antrieb erfolgte zuerst als *Asynchron-Kurzstator-Linearmotor*, später wurde der EET01 auf einen eisenlosen *Synchron-Langstator-Linearmotor* umgerüstet und EET02 genannt.

Unterschied hierbei ist, dass wie bereits bekannt, der Antrieb beim EET01 im Fahrzeug ist, beim EET02 im Fahrweg. Nachteil der *Kurzstator-Technologie* ist, dass ein mechanischer Kontakt zum Fahrweg hergestellt werden muss, um das Fahrzeug mit Antriebsenergie (Strom) zu versorgen. Dadurch entstehen Geräusche sowie Verschleiß. Typisch für Kurzstatorfahrzeuge sind sogenannte Reaktionsschienen. Diese waren oft mittig im Fahrweg platziert.

Nachdem der EET02 und der Rundkurs auf Langstator umgerüstet wurde, sah die Strecke anders aus. Anstelle einer Reaktionsschiene mittig im Fahrweg sind nun die Motorwicklungen entlang des gesamten Fahrwegs verbaut. Da das Fahrzeug nicht elektromagnetisch schwebt, sind auch keine Erregermagnete nötig. Das schwebende Fahrzeug wird durch supraleitende Magnete erzeugt, die das Fahrzeug ab 50 km/h schweben lassen, der Antrieb erfolgt durch den Langstator-Linearmotor. Jedoch ist dieser, anders als beim Transrapid, hier ohne Statoren bzw. Eisen als Erregermagnete für das Schweben, praktisch nur die Wicklung des Linearmotors.



Thyssen-Henschel

Fahrzeuge mit *Kurzstatortechnologie* hatten Nachteile. Da der Antrieb im Fahrzeug ist, muss Energie für den Antrieb in die Fahrzeuge übertragen werden. Dafür wurden Stromschienen verwendet, die eine Art Oberleitung waren. Dadurch entstehen jedoch Geräusche und mechanischer Verschleiß.

Ein weiteres Problem war, dass die Fahrzeuge zu groß und schwer wurden, da die gesamte Antriebsleistung im Fahrzeug verbaut ist.

Thyssen-Henschel fing 1974, gemeinsam mit der Technischen Universität Braunschweig, damit an, ein effizientes *Langstatormotor-System für das EMS-System* zu entwickeln. Vorteile dieser Technologie waren immense Gewichtsreduktionen der Fahrzeuge, der Antrieb im Fahrweg, und sehr hohe Beschleunigungswerte sowie Leistungsspitzen.

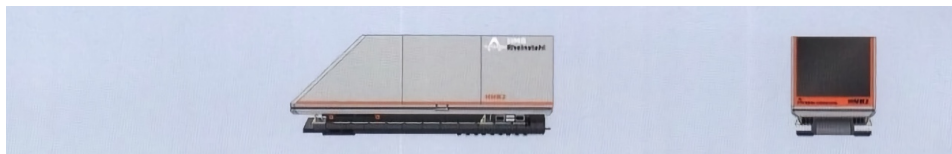
(Die TU Braunschweig entwickelte auf dieser Antriebsbasis später ein Verkehrssystem, das durch einen Linearmotor angetrieben wurde, jedoch auf Rädern fuhr. Es handelt sich hierbei um die M-Bahn.)

HMB1

1974 wurde die erste Strecke für dieses System in Kassel gebaut. Sie war 102 m lang, und auf ihr wurde zunächst ein 2,5 t schweres Gestell erprobt, welches nicht nur die Vorteile bewies, sondern auch die technische Machbarkeit attestierte. Es gab Befürchtungen, dass das elektromagnetische Feld des Fahrzeugs (*Tragen/Führen*), das elektromagnetische Wanderfeld des Fahrwegs (*Antrieb*) stören könnte. Dies erwies sich glücklicherweise als falsch.

HMB2

Aus dem Schwebegestell wurde später ein Fahrzeug gebaut, der HMB2. Es erreichte eine Spitzengeschwindigkeit von 36 km/h, und bot Platz für bis zu vier Fahrgäste. Diese Technologie war für die Zukunft der Magnetschwebebahn wegweisend.



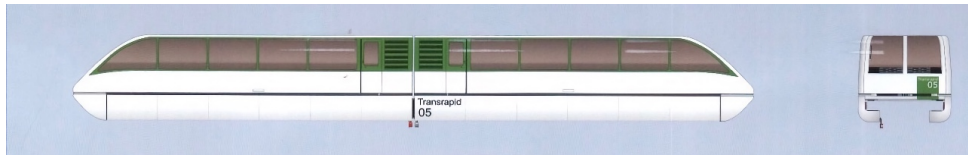
Systementscheid 1977

Ende 1977 wurde eine wichtige Entscheidung getroffen. Beim Systementscheid sollte festgestellt werden, welche Technologie weiterhin staatlich gefördert werden sollte. Dafür wurden diese miteinander verglichen, man entschied sich zugunsten des EMS-Systems. Das elektromagnetische System (EMS) war dem EDS-System deutlich überlegen. Auf einen spezifischen Antrieb einigte man sich noch nicht.

Transrapid 05 und die IVA 1979

Das erste für den Personentransport zugelassene Fahrzeug war der TR05. Auf einer 908 m langen Strecke in Hamburg erreichte er bis zu 75 km/h. Der Entwicklungsauftrag wurde 1977 ausgestellt. Erstmals arbeiteten MBB, Krauss-Maffei und Thyssen-Henschel zusammen. Der TR05 verfügte über die redundante Einzelmagnetregelung des MBB KOMET, und über den effizienten und wirtschaftlichen Antrieb von Thyssen-Henschel.

Die Strecke in Hamburg wurde nach der IVA abgebaut und teilweise in Kassel wieder aufgebaut. Bis 1983 hat man den TR05 noch betrieben, bis zur Inbetriebnahme der Transrapid Versuchsanlage Emsland.

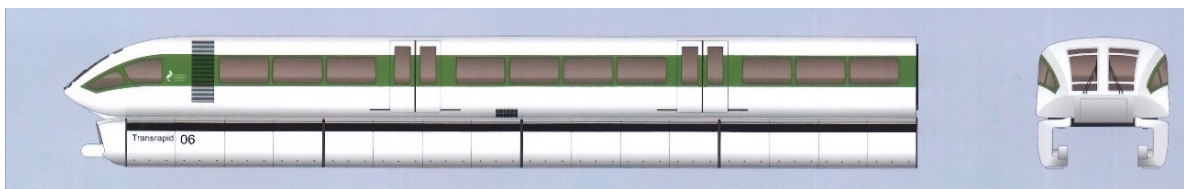


Transrapid 06

Das erste Fahrzeug, das die TVE befuhr, war der TR06. Er erreichte eine Geschwindigkeit von 412,6 km/h.

Der Wagenkasten wurde bei Krauss-Maffei gefertigt, das Schwebesystem von MBB und Krauss-Maffei. Aus München wurden die Wagenkästen und die Schwebegestelle nach Lathen transportiert, wo diese dann im März 1983 ankamen. Im September 1983 wollte man die Transrapid Versuchsanlage Emsland offiziell eröffnen. Doch bei der ersten Vorführung im Juli 1983 kam es zu einem Kurzschluss der stationären Stromversorgung, welcher in einem Kabelbrand resultierte. Der Eröffnungstermin wurde auf Anfang 1984 verschoben.

TR05 und TR06 sind inkompatibel, seit der TVE ist der Fahrweg breiter geworden.



Transrapid 07

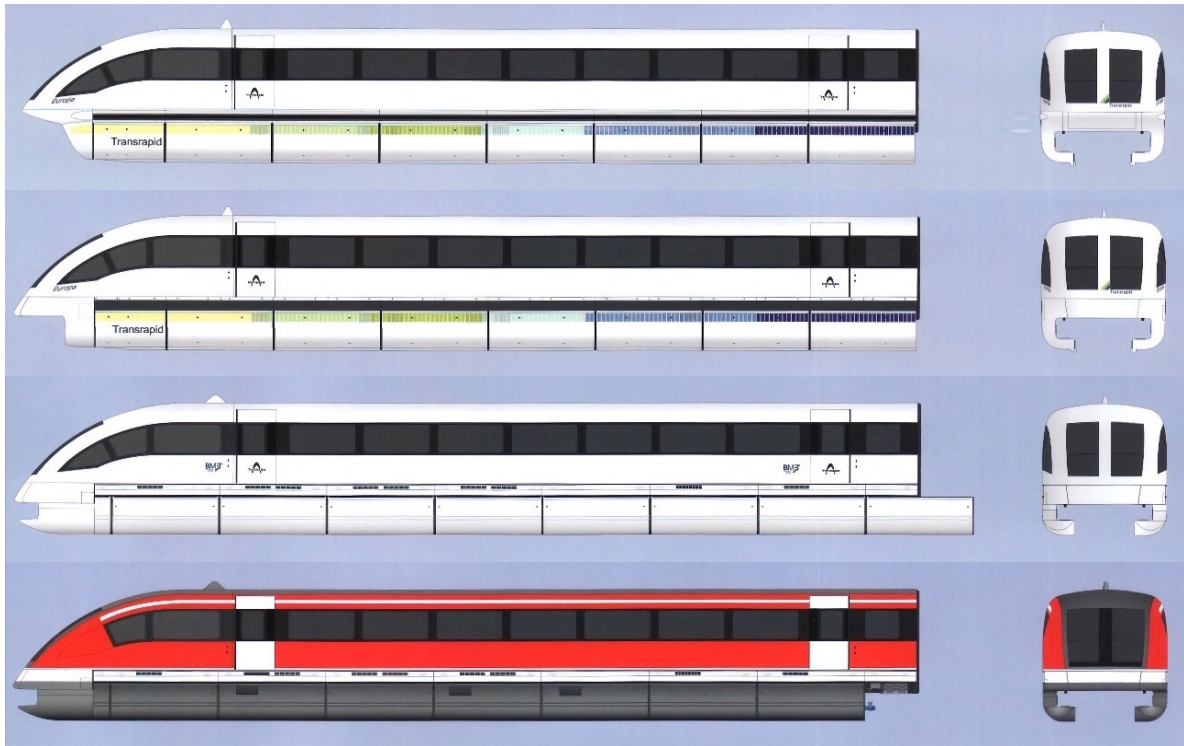
Der TR07 ist eine umfangreiche Weiterentwicklung des TR06. Das gesamte Magnetfahrwerk wurde verbessert und ist deutlich redundanter/sicherer als beim TR06. Ebenfalls wurde der Wagenkasten verbessert.

Der Wagenkasten wurde von Krauss-Maffei in München gefertigt, das Magnetfahrwerk stammt von Thyssen-Henschel. MBB gab seine Magnetbahntwicklungen auf, das MBB Entwicklerteam wechselte zu Thyssen-

Henschel. Die Sekundärfeder zwischen Magnetfahrwerk und Wagenkasten wurde von MBB entwickelt.

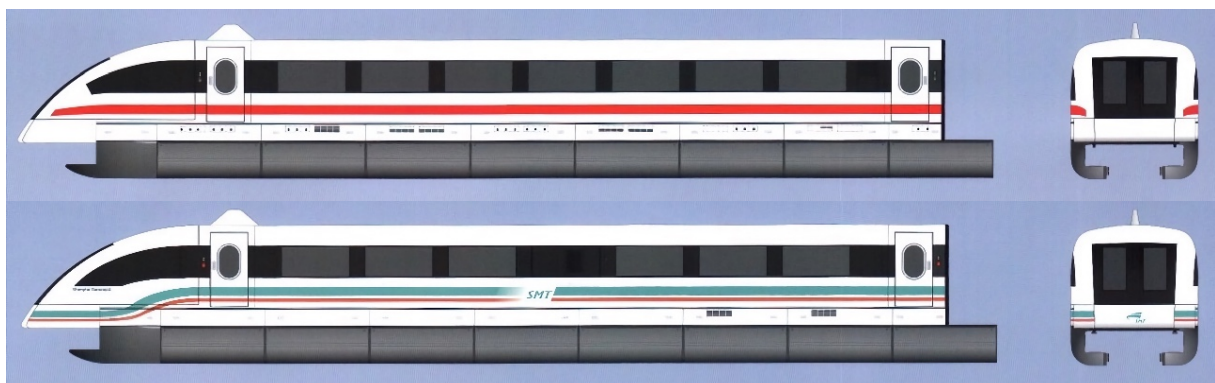
Mit dem TR07 wurde 1991 die technische Einsatzreife festgestellt. Auf der TVE knackte der TR07 1993 die Geschwindigkeit von 450 km/h und stellte damit einen Weltrekord auf. Im Rahmen der Entwicklungen wurde der TR07 optisch oft verändert. Diese resultierten teilweise in verringerten Schallpegeln.

Das aktuell rote Fahrzeug wurde 2000 bzw. 2002 umlackiert, und in ein Infocenter umgebaut. Die Lathener Sektion stand kurzzeitig in Essen, im Rahmen des Metrorapid-Projekts. Die zweite Sektion stand am Münchener Flughafen, und wurde später von Bögl gekauft, und grau lackiert.



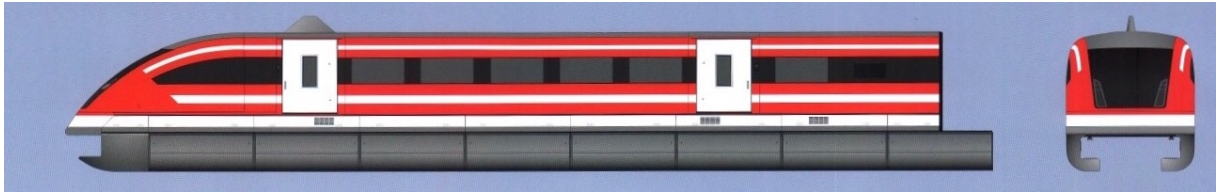
Transrapid 08

Der TR08 war das erste Transrapid-Vorserienfahrzeug. Der gesamte Fahrzeugaufbau hat sich verändert, die Technologie ist deutlich fortschrittlicher. Von dem Typ TR08 wurden 2001-2002 drei Fahrzeuge für die SMT-Strecke nach China exportiert. 2010 wurde in China eine leicht abgeänderte Version nachgebaut. Das erste TR08-Fahrzeug wurde beim Unfall 2006 beschädigt.



Transrapid 09

Der TR09 war das (bisher) letzte deutsche Transrapid-Fahrzeug. Anders als seine Vorgänger wurde es erstmals für den Regionalverkehr konzipiert. Neben kleinen technischen Verbesserungen des Magnetfahrwerks wurde ein komplett neues Klimatisierungskonzept entwickelt. Der TR09 war nativ für den vollautomatischen Betrieb konzipiert, welcher 2004 bereits am TR08 erprobt wurde. Ebenfalls wurde erstmals entlang des gesamten Fahrzeugs die induktive Ladetechnologie anstelle der mechanischen Stromschienen des TR08 verbaut, und breitere, vollelektrische Türen wurden entwickelt. Durch eine verbesserte Schalldämmung im Wagenkasten ist der Fahrkomfort für den Fahrgast deutlich gestiegen.



*Die Grafiken stammen von einem ThyssenKrupp-Poster.
© ThyssenKrupp Transrapid*

Allgemeine Vorteile des Transrapid

Einführung

Der Transrapid wurde entwickelt, um die technischen Hürden der konventionellen Eisenbahn zu lösen. Ein umfangreicher Forderungskatalog wurde an die Entwickler der Magnetbahn gestellt:

- Eine Fahrtgeschwindigkeit von 500 km/h
- Hohe Verkehrssicherheit für den Fahrgast
- Schonung der Umwelt
- Baukosten sollen niedriger sein, als Eisenbahn oder Autobahn bei vergleichbarer Transportkapazität
- Die Betriebskosten müssen unter denen der konventionellen Eisenbahn liegen, um günstige Fahrten zu ermöglichen
- Der spezifische Energiebedarf soll deutlich niedriger als beim Auto, Eisenbahn oder gar Flugzeug liegen
- Das zu entwickelnde Verkehrsmittel muss Autobahnen, Eisenbahn und Flugverkehr entlasten können
- Das neue Verkehrsmittel muss von der Bevölkerung akzeptiert werden

Der Transrapid entspricht jeder Anforderung aus dem Forderungskatalog. So ist es nicht verwunderlich, dass der Transrapid, verglichen mit ICE oder Flugzeug, signifikante Vorteile bietet.

Energieverbrauch

Bei 300 km/h verbraucht der Transrapid 30% weniger Strom, als ein ICE3 (*in der Einheit Sitzplatz pro Kilometer!*). Grund dafür sind fehlender Rollwiderstand, das nahezu halb so leichte Leergewicht verglichen mit dem ICE, und die breitere Bauweise. Bei ungefähr 400 km/h ist der Energiebedarf des Transrapid genau so hoch, wie beim ICE mit nur 300 km/h. Bei noch höheren Geschwindigkeiten (*bis zu 550-600 km/h*) ist der Energiebedarf zwar höher, jedoch darf man den Transrapid dann nicht mehr mit einer nur halb so schnellen Eisenbahn vergleichen, sondern mit einem Flugzeug.

Langlebigkeit

Aufgrund des fehlenden mechanischen Verschleißes und der Fahrwegbauweise ist der Fahrweg des Transrapid deutlich länger haltbar, als eine ICE-Strecke (*80 Jahre*). Durch diesen bewussten Einsatz von Ressourcen wird CO₂ gespart.

Lautstärke

Bei gleicher Geschwindigkeit ist der Transrapid immer leiser, als die Eisenbahn. Ein 300 km/h TGV ist mehr als doppelt so laut, als ein 300 km/h Transrapid. Bei erhöhter Geschwindigkeit ist der Transrapid zwar lauter als eine nur halb so schnelle Eisenbahn, jedoch sei angemerkt, dass die einzigen hörbaren Geräusche lediglich durch den Luftwiderstand entstehen. Steht man an einer Strecke, hört man den Transrapid nur, wenn er direkt an einem vorbei fährt. Bereits nach drei Sekunden ist der Transrapid vorbeigeflüzt. Die Tonfrequenzen, die bei einer Vorbeifahrt entstehen, sind zudem deutlich angenehmer für das menschliche Ohr.

Einige vergleichen das Geräusch des Transrapid sogar mit Star-Wars-Raumschiffen. Bei der Eisenbahn entstehen Klopfergeräusche sowie teilweise schrille Frequenzen.

Flächenverbrauch

Die aufgeständerte Bauweise des Transrapid verwendet bis zu 85% weniger Fläche als ICE bei gleicher Kapazität, mit enormen Vorteilen: Keine Bahnübergänge mehr, und landwirtschaftliche Felder können weiterhin im vollen Umfang bewirtschaftet werden, wie die eisländische Versuchsanlage beweist. Auch die ebenerdige Bauweise konsumiert weniger Fläche.

Feinstaub

Der Transrapid berührt während der Fahrt nie den Fahrweg. Wie das International Maglev Board kürzlich herausfand, wird dadurch auch kein Feinstaub emittiert. Zum Vergleich: Die gesamte ICE-Flotte emittiert alleine durch den Abrieb der Räder an den Gleisen bis zu 4.9 t jährlich.

Wirtschaftliche Vorteile

Eine Strecke ist trotz der mehr als doppelt so hohen Geschwindigkeit gegenüber des ICE4 nicht erheblich teurer. Die Wartungskosten sind beim Transrapid-Fahrweg bis zu 70% geringer, aufgrund der nahezu nicht existenten mechanischen Abnutzung. Die Investitionskosten für den Bau einer Strecke sind dabei nicht signifikant teurer als eine ICE- Neubaustrecke. Es gilt: Je komplexer die geografischen Begebenheiten, desto günstiger der Transrapid. Insbesondere, da weniger Tunnels, Sonderbauten oder Bodenebnungsmaßnahmen erforderlich sind, dank der höheren Steigungsfähigkeit.

Auch der verringerte Personalbedarf macht sich positiv in den Betriebskosten bemerkbar.

Geschwindigkeit

Der Transrapid kann eine theoretische Geschwindigkeit von bis zu 557 km/h erreichen. Das entspricht der Auslegungsgeschwindigkeit von 500 km/h plus 10% Buffer, die der Transrapid bei 300 Hz Wechselstromfrequenz erreicht. Die chinesischen Weiterentwicklungen erreichen samt 10% Buffer sogar bis zu 661 km/h. Im Regelbetrieb fährt der Transrapid jedoch eher 400 bis 500 km/h.

Steigungen

Der Transrapid bewältigt Steigungen bis zu 10% problemlos, während herkömmliche Hochgeschwindigkeitszüge bereits bei 4% an ihre Grenzen kommen. Dabei ist anzumerken, dass die 10%-Angabe keine technische Hürde des Systems darstellt, sondern lediglich aufgrund des Wohlbefindens der Fahrgäste mit 10% angegeben wurde. Auf der TVE sind Steigungen bis zu 35% verbaut, auf der chinesischen SMT-Strecke (bei der Wartungshalle) sogar bis zu 100% Steigung.

Fahrkomfort

Das Magnetfahrwerk ermöglicht einen sehr hohen Fahrkomfort. Eine Mitfahrt fühlt sich besser an als ein Flug: Ohne Turbulenzen, ohne Krach.

Barrierefreiheit

Der Transrapid ist 70 cm breiter und verfügt (*beim TR09*) über größere Türen, der Einstieg ist stufenlos möglich. Dies macht ihn perfekt für körperlich Eingeschränkte, Eltern mit Kinderwagen, oder für die einfache Fahrradmitnahme.

Quelle 1: „Transrapid und Rad-Schiene-Hochgeschwindigkeitsbahn, Ein gesamtheitlicher Systemvergleich“, TU Dresden, ISBN 978-3-540-28335-5

Quelle 2: „ZEVrail Glasers Annalen“, Georg Siemens Verlag, 2004, Sonderheft

Quelle 3: Research of the International Maglev Board

Die Versuchsanlage Donauried

Ursprünglich wurde eine 57 km lange Versuchsanlage im Donauried zwischen Dillingen und Donauwörth geplant. Eine Teststrecke im 1:1 Maßstab war unerlässlich, um vollmaßstäbliche Tests bei Hochgeschwindigkeiten durchzuführen. Vor dem Systementscheid (1977) hatte man auch vor, konventionelle Rad-Schiene-Technik auf der Teststrecke zu erproben. Diese befanden sich damals ebenfalls in der Entwicklung. Die Vorbereitungen liefen bereits auch Hochtouren: Planungen, Grundstückskäufe, Vermessungen, und sonstige.

Die Landwirte waren glücklich, sie konnten ihren Schotter für gutes Geld verkaufen. Doch die anliegenden Anwohner organisierten (aus Neid) Proteste gegen die Teststrecke, da sie leer ausgehen würden. Als der Staatssekretär plante, die protestierenden Anwohner von der Teststrecke zu überzeugen, wurde er mit Heugabeln, Sensen und Knüppeln bedroht. Damit er keinen erheblichen Verlust an Wählerstimmen verzeichnen muss, hat er die Donauried-Teststrecke abgesagt, mit der Begründung, man würde seltene Vögel verscheuchen. Die Protestler verwendeten Schilder, auf denen draufstand: „TRANSRAPID IST KOMMUNISMUS“. Kein Witz.

Diese Aktion änderte nichts an dem Bedarf einer vollmaßstäblichen Versuchsanlage.

Die Transrapid Versuchsanlage Emsland (TVE)

Als Gerhard Hugenberg, damaliger Geschäftsführer der Emsland GmbH, von der Suche nach einem neuen Standort für eine Versuchsanlage mitbekam, setzte er sich für eine emsländische Versuchsanlage ein. Damals litt das Emsland unter Jugendarbeitslosigkeit. Die TVE war vielversprechend, sie würde viele Arbeitsplätze erschaffen und Tourismus ins Emsland bringen. Nachdem Gerhard Hugenberg das Emsland vorgeschlagen hat, hat man den Standort geprüft. Man war sich einig, der Transrapid kommt ins Emsland.

Die TVE ist insgesamt 31,8 km lang. Es wurden verschiedene Bauweisen und Träger erprobt. Gebaut wurde die TVE in zwei Bauabschnitten.

Der erste Bauabschnitt wurde von 1980 bis 1983 gebaut.

Dieser war 20,5 km lang, und umfasste die gesamte Nordschleife samt Weg zur Versuchshalle.

Der zweite Bauabschnitt wurde von 1983 bis 1987 gebaut.

Hier flossen bereits erste Erkenntnisse und Erfahrungen in die Konstruktion ein, es wurden Beton und Stahlträger der zweiten Generation verbaut. Auch die Stützen unterscheiden sich. Der zweite Bauabschnitt umfasst die Südschleife samt Weg zur Versuchshalle. In der Südschleife sind die Stützen bis zu 11 m hoch, direkt daneben jedoch ebenerdig.

Alle Betonträger wurden in Lathen gefertigt, auf einer Feldfabrik der Firma Dyckerhoff&Widmann.

Die Stahlträger wurden bei Thyssen-Klönne in NRW gefertigt, jedoch in Lathen mit der Fahrwegausrüstung ausgestattet.

Gerd Hugenberg hat die Teststrecke nicht nur ins Emsland geholt, ihm hat man es auch zu verdanken, dass aus einer technischen Versuchsanstalt für Hochgeschwindigkeits-Magnetschwebbahnen eine Touristenattraktion wurde. Tatsächlich wurde der Besuchereinstieg und das Besucherzentrum erst Ende der 1990er Jahre gebaut, davor waren dort lediglich Parkplätze.

Ursprünglich sollte die TVE nur zehn Jahre im Emsland stehen. Der Fahrweg, sowohl als auch die Versuchshalle, wurden auf eine Lebensdauer von nur zehn Jahren konzipiert.

Bereits 1991 wurde am TR07 die technische Einsatzreife erkannt. Damit hat die TVE Sinn theoretisch bereits erfüllt. Doch es waren weiterhin Tests erforderlich, um das System weiter zu optimieren.

So wurde 1993 mit dem TR07 eine Geschwindigkeit von 450 km/h erreicht. In den kommenden Jahren wurden zwei weitere Fahrzeuge erprobt.

Seit 2011 bestand kein weiterer Bedarf an einer Versuchsanlage. Die Fahrzeuge wurden zugelassen, weiterentwickelt und serientauglich. Das einzige, was fehlt, sind Zahlen aus dem echten Fahrgastbetrieb.

Scheitern des Transrapid

Viele denken, der Unfall hätte das Projekt beendet. Andere denken, der Transrapid wäre zu teuer. Woran ist er gescheitert?

Scheitern der Referenzstrecke Hamburg-Berlin

Das Hamburg-Berlin-Projekt war das größte Projekt.

Die 292 km lange Strecke hätte der Transrapid innerhalb einer Stunde absolviert.

Moment, der doppelt so schnelle Transrapid liefert eine Zeitersparnis von nur einem Sechstel der damaligen ICE-Fahrtzeit (20 min)?

Die Strecke wurde so geplant, dass der Transrapid zumindest zeitlich keinen großen Vorteil liefert.

Genau dieses Argument nutzte der damalige Chef der DB, um das Projekt abzusagen. Zu teuer war nicht der Transrapid, lediglich die Investition für den geringen Zeitvorteil.

Scheitern der Strecke in München

Mit der Münchener Strecke hat man ein Verkehrssystem für hohe

Geschwindigkeiten auf einen Airport-Shuttle skaliert. Dementsprechend hoch

fielen auch die Kosten aus, besonders aufgrund der hohen Kosten der drei Tunnels und Grundstücke in München. Viele Politiker sahen keinen Sinn in dem Projekt.

Der Unfall-Mythos

Fälschlicherweise denken viele, der Unfall hätte das Projekt beendet.

Fast alle Strecken wurden bereits vor dem Unfall abgesagt. Hamburg-Berlin wurde 2000 abgesagt, Metrorapid wurde 2003 abgesagt, und das Münchener Projekt wurde erst zwei Jahre nach dem Unfall abgesagt.

Nach dem Unfall hat man den Transrapid weiterhin staatlich subventioniert.

7. Der Transrapid in China

SMT-Strecke

Seit Ende der 1990er zeigen die Chinesen Interesse am Transrapid. Nach dem Besuch des chinesischen Premierminister wurde bekannt, dass China eine Strecke bauen wird.

Im Januar 2001 wurde der Vertrag unterschrieben, Ende Februar hat der Bau begonnen, 2002 trafen die ersten Fahrzeuge aus Kassel ein. 2003 wurden bereits 501,5 km/h erreicht.

Anfang 2004 ging die Strecke in den kommerziellen Betrieb.

Interesse am Transrapid

Es fiel auf, dass China großes Interesse daran hatte, so viele Einzelteile wie möglich in China zu fertigen. Bei der SMT-Strecke wurde lediglich der Fahrweg in einer chinesischen Fabrik gefertigt, die Fahrwegträger (*Hybridträger 2. Generation*) wurden in Deutschland von Bögl entwickelt.

2005 wurde bekannt, dass China an einer eigenen Magnetbahn arbeitet, die dem Transrapid technisch deutlich überlegen ist.

Laut chinesischen Pressesprechern handelte es sich bei diesen Fahrzeugen nicht um deutsche Technologie, sondern um eine komplett eigene, chinesische Technologie. Widersprüchlich, da die „eigenen“ Fahrzeuge auf einer Transrapid-Fahrweg-Strecke betrieben wurden (siehe Tongji-Universität).

Spätestens als erste Fotos der Fahrzeuge und des Fahrwerks auftauchten, war klar, es handelt sich um Kopien einer deutschen Technologie.



Genau so sieht ein Magnetmodul des Transrapid 08 auch aus. Bild: ResearchGate

Man muss kein Experte sein, um zu erkennen, dass es sich hierbei um Kopien handelt.

Sinneswandel

Mit der Zeit haben deutsche Unternehmen eingesehen, dass es Sinn macht, mit chinesischen Firmen zu kooperieren. Die Magnetbahn-Kopien waren technisch nicht einwandfrei, man suchte Unterstützung.

Ständig scheitern Transrapid-Projekte aufgrund politischer Unfähigkeit, dem Transrapid droht das aus.

In Deutschland zeigt niemand mehr Interesse am Transrapid.

Die einzige Option, die bleibt, ist eine Kooperation mit den Chinesen.

ThyssenKrupp begann, Lizenzen nach China zu verkaufen.

So wurden in China Fabriken für die Statoren errichtet, 2010 wurde sogar ein komplett neues Fahrzeug produziert. Der PV04 ist der erste Transrapid, der in China produziert wurde. Der Wagenkasten stammt aus chinesischer Produktion, jedoch wurde dieser von Thyssen lizenziert, nicht gefälscht. Das gesamte Magnetfahrwerk stammt aus Deutschland.

2013 wurde ein gemeinsames Forschungszentrum in Kooperation mit ThyssenKrupp eröffnet. Mit der Zeit verliert der Transrapid immer mehr das „Made in Germany“.

600 km/h

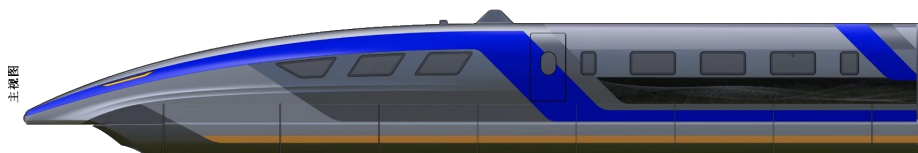
2016 gab CRRC (aus China) bekannt, man entwickelt eine 600 km/h Magnetbahn. 2019 folgte die Vorstellung. Bei diesem Fahrzeug (CRRC 600) handelt es sich im Grunde genommen um einen Transrapid, die Technologie ist identisch.

Schade, dass der Transrapid in Deutschland nie gebaut wurde, jedoch in China erfolgreich ist. Wir sollten es jedoch positiv sehen.

Durch die Kooperation der Firmen CRRC und ThyssenKrupp bekommt die Technologie eine neue Chance.

Auffällig ist, dass das Magnetfahrwerk des CRRC 600 nicht weiterentwickelt wurde, sondern identisch zu den deutschen, inzwischen fast 20 Jahre alten Fahrzeugen ist.

Würde die deutsche Regierung ihr Interesse am Transrapid bekennen, und ein Weiterentwicklungsprogramm (WEP) in Auftrag geben, wird man ein deutlich besseres Fahrzeug entwickeln.



8. Die Zukunft der Versuchsanlage

Selbstverständlich kann man nicht in die Zukunft schauen. Doch aktuelle Schlagzeilen geben einen Ansatz.

Heute ist die TVE nicht funktional. Die Richtfunkantennen wurden demontiert, die Motorwicklungen wurden entfernt, die hydraulische Weiche 3 ist defekt (*bzw. funktioniert nur noch manuell*).

Hyperloop

2019 wurde bekannt, dass HyperPodX plant, die TVE zu reaktivieren. Diese würde laut Herrn Walter Neu die besten Voraussetzungen für den Hyperloop liefern.

2021 wurden diese Pläne deutlicher. Es ist bekannt, dass man ein europäisches Hyperloop-Versuchszentrum errichten möchte.

CRRC

Seit März 2021 wissen wir, dass CRRC prüft, die TVE zu reaktivieren.

Der chinesische Hersteller der 600 km/h Magnetschwebbahn prüft nun die Reaktivierung der emsländischen Versuchsanlage.

Lathener Transrapid-Förderverein

Was jetzt zählt, ist der Transrapid-Förderverein. Ein erster Schritt muss getan werden, die TVE darf nicht länger wie ein Lost-Place aussehen.

Aufgrund der aktuellen Entwicklungen ist es wichtig, den Transrapid in Lathen wieder präsent zu machen.

Schlusswort

Ich hoffe, dass ich euch mit dieser Einführung helfen konnte. Falls ihr Fragen zum Transrapid habt, oder euch etwas aus diesem Text unklar ist, könnt ihr euch gerne bei mir (*David Harder*) melden. Ich betreibe ebenfalls die Website magnetbahn.org. Dort gibt es regelmäßig weitere Details über Fahrzeuge, Strecken und News. Auch auf YouTube, Instagram und Twitter bin ich unter „MagnetBahn“ auffindbar.

Ich bedanke mich für eure Aufmerksamkeit, und hoffe, dass ihr durch dieses Dokument etwas dazulernen konntet.

info@magnetbahn.org