



Eines der ganz wenigen Alternativsysteme, das bis heute überlebt hat: Die Wuppertaler Schwebebahn ist Kuriosität und technisches Denkmal.

Trotz immer neuer Gadgetbahnen: Die Eisenbahn bleibt konkurrenzlos

Zwei Ideen waren die Grundlage unserer heutigen Welt: Die Dampfmaschine und die Eisenbahn. Trotz vieler Versuche, „das Rad neu zu erfinden“, konnte sich die klassische Eisenbahn seit zweihundert Jahren gegen alle Konkurrenzideen behaupten – an Versuchen mangelte es nie. Warum scheitern alle Alternativen?

Die Idee, Dampfkraft nutzbar zu machen, verbreitete sich zu Beginn des 18. Jahrhunderts vorerst im Bergbau, und ebenfalls in Bergwerken schob man Loren über Holzschienen, die „Trams“ genannt wurden. Beide Erfindungen kamen rasch „ans Licht“ und wurden Antrieb für die industrielle Revolution. Die Dampfmaschine löste die Wasserräder der Textilindustrie ab; auf Schienen gestellt, wurde sie zur Dampflok. Vor allem die Idee, den Rollwiderstand und die Spurführung durch Metallschienen und Räder mit Spurkranz zu verbessern, war ein Volltreffer, und George Stephenson eröffnete mit der Stockton-and-Darlington-Railway vor 200 Jahren die erste Eisenbahnstrecke mit der bis

heute üblichen Spurweite von 1435 mm. Er überzeugte damit auch Zweifler, die der Traktionskraft von Eisenrädern auf Eisenschienen nicht trauten und Zahnradloks konstruierten: Bis heute ist Stephenson's Idee konkurrenzlos, und auch wenn immer wieder versucht wird, sein Konzept zu verbessern – keine Erfindung hat seither geschafft, sich gegen die 200 Jahre alte Idee durchzusetzen, auch wenn es immer wieder Versuche gab und bis heute gibt.

Die große Stärke des Systems ist die Kombination von Last-Abtrag und Traktion – das Gewicht der Fahrzeuge wird über Eisenräder fast punktförmig auf die Schienen geleitet, erst darunter liegt die Konstruktion, die die Last weiter in den Untergrund verteilt: Holzschwellen, Schotter, der weitere Unterbau bis hin zu Dämmen oder Brücken. Mit dieser punktförmigen, aber hohen Belastung ist auch die Reibung groß genug, sicheren Vortrieb und Verzögerung zu generieren. In den Stahlrädern fällt die Walkbewegung weg, die es in luftgefüllten Reifen gibt: Der Rollwider-

stand ist so gering, dass es kein Problem ist, in der Ebene tonnenschwere Waggons mit Muskelkraft in Bewegung zu setzen, da nur die Trägheit überwunden werden muss. Trotzdem versuchen Tüftler praktisch seit Anbeginn, noch bessere Systeme zu erfinden, üblicherweise erfolglos; von den vielen Ideen hat sich keine so bewährt, dass sie zu größerer Verbreitung geführt hätte, auch wenn schlecht beratene Entscheidungsträger bis heute glauben, die gelegentlich als altmodisch geltende Eisen- oder Straßenbahn ersetzen zu können. Transrapid und Hyperloop versprochen in den letzten Jahren, was in den 1950ern mit Aerotrain und Alwegbahn oder in den 1930ern mit Breitspurbahn und Schienenzeppelin in aller Munde war: Schnelleres Reisen zu günstigeren Preisen – nichts davon konnte tatsächlich umgesetzt werden, man kann die Physik nicht überlisten, Naturgesetze können nicht umgeschrieben werden.



Franz Kruckenberg konstruierte 1929 seinen „Schienenzeppelin“; er erreichte 230 km/h, war aber nicht alltagstauglich.

GADGETBAHNEN ALS SPIEGEL DES ZEITGEISTES

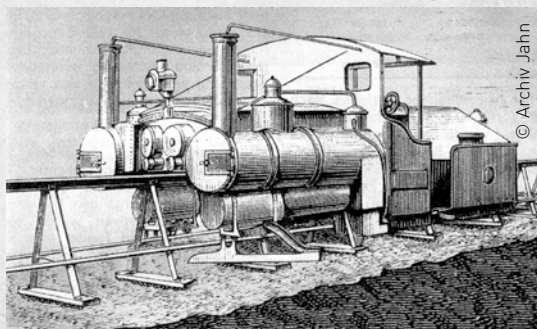
In den letzten Jahren hat sich vor allem in Online-Diskussionen der Begriff „Gadgetbahn“ eingebürgert. Ein „Gadget“ ist eine technische Spielerei mit neuen, unbekannten Funktionen – James Bond wurde in jedem Film mit neuen Geräten ausgestattet, die ihm überraschende Siege über allerhand Schurken ermöglichten. Dabei sind die Gadgetbahnen auch Spiegel des Zeitgeistes: Zu Beginn des 20. Jahrhunderts traute man der Mechanik Wunderdinge zu, in den 1950er-Jahren versuchte man die Automobil- und Luftfahrttechnik auf alle Transportsysteme zu übertragen, in den letzten Jahrzehnten war es die Computertechnik, die Dinge möglich machen sollte, die man bisher eigentlich gar nicht benötigte. Naturgemäß boten die großen Weltausstellungen die ideale Bühne für frische Ideen. Nachdem in den Jahrzehnten zuvor elektrisches Licht, Lokomotiven oder Aufzüge dem staunenden Publikum vorgestellt worden waren, sah man 1900 in eine neue Zukunft: Ein rollender Gehsteig umrundete das Ausstellungsgelände, und neben Lokomotiven und Straßenbahnen wurde die Schwebebahn vorgestellt: Die erste Gadgetbahn mit tatsächlichem

Verkehrswert, wenngleich sie auch nur in Wuppertal wegen der speziellen Trassierung über dem Fluss sinnvolle Anwendung fand.



Der rollende Gehsteig war eine Attraktion der Pariser Weltausstellung von 1900.

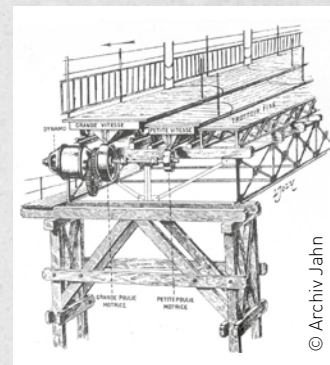
Häufiges Merkmal der Gadgetbahnen ist die Trennung von Antrieb und Last-Abtrag. In der Frühzeit des Schienenverkehrs wurden vor allem im Stadtverkehr sowohl Dampf- als auch Pferdebahnen als unpraktisch gesehen, elektrische Antriebe konkurrierten noch mit anderen Antriebsformen. Seilantriebe wurden ebenso probiert wie Druckluftkanäle, in die Kolben eingriffen; selbstverständlich war die Dichtheit der Pressluftrohre ein nicht lösbares Dauerproblem. Schon damals versuchte man auch, die klassischen Bahngleise durch andere Anordnungen zu ersetzen. Einschienenbahnen waren en vogue, wobei sich die Bahnen entweder seitlich oder oben abstützen mussten, um nicht umzukippen – ein Vorteil solcher Konstruktionen ist schwer zu erkennen.



Die vom französischen Ingenieur Charles Lartigue um 1875 entwickelte Einschienenbahn.

SCHIENENZEPELIN UND AEROTRAIN

Ein frühes, aber bis heute bekanntes Fahrzeug war der Schienenzeppelin von 1929. Vorbild waren die damaligen Luftschiffe mit ihrer leichten Konstruktion, der Antrieb erfolgte konsequenterweise per Propeller. Tatsächlich gelang ein Geschwindigkeitsrekord von 230 km/h; der Propellerantrieb war allerdings nicht wirtschaftlich, zu laut und auch zu gefährlich bei Bahnhofsdurchfahrten. Und auch wenn er die klassische Schieneninfrastruktur nutzte: Mit dem Einzelwagen konnten keine Züge gebildet werden, damit fiel ein Hauptvorteil der Eisenbahn weg.



© Archiv Jahn

Sprung nach Frankreich, einige Jahrzehnte später: Wieder röhrt ein propellergetriebenes Schienenfahrzeug über das Land. Diesmal ist es der Aerotrain, ein Luftkissenfahrzeug auf einer aufgeständerten Betonfahrbahn. Die Teststrecke folgt über 18 Kilometer der Eisenbahnlinie Orleans-Paris. Allerdings scheiterte auch dieses Konzept nicht nur an denselben Problemen wie der Schienenzeppelin, sondern auch an der Inkompatibilität zum klassischen Bahnnetz. Zuletzt setzte sich die französische Staatsbahn gegen die Ideen durch: Sie entwickelte etwa gleichzeitig den TGV, der für hohe Geschwindigkeit ebenfalls eigene neue Bahntrassen benötigte, aber vollkommen kompatibel mit der bestehenden Infrastruktur war. Auch dem Aerotrain gelangen Rekordfahrten, 1974 erreichte er 430 km/h. Damals war allerdings ein Düsenantrieb nötig – der Rekordversuch war kilometerweit zu hören und wurde später doch mit vergleichsweise wenig Aufwand vom TGV pulversiert.

TRANSRAPID AUF MAGNETFELDERN

In Deutschland wollte Siemens gemeinsam mit Thyssen-Krupp das Rad neu erfinden beziehungsweise ganz darauf verzichten. Der Transrapid schwebte ab den frühen 1980ern auf Magnetfeldern über sein Testgleis, und es gelang sogar, das System nach Shanghai zu verkaufen. In Deutschland blieb es bei Projekten, auch hier derselbe Grund wie beim Aerotrain: Inkompatibilität mit dem Bestand. Dramatischer Schlusspunkt war ein schwerer Unfall bei einer Publikumsfahrt am 22. 9. 2006: 23 Tote bei 200 km/h. Am selben Tag feierte der TGV seinen 25. Geburtstag; heute hält ein TGV Duplex den Geschwindigkeitsweltrekord von fast 575 km/h, und im Mai 2001 wurden die 1.067 Kilometer von Calais nach Marseille von einem TGV in etwa dreieinhalb Stunden zurückgelegt.



Das Hyperloop-System auf der Berliner Innotrans gezeigt

Neuestes Hirngespinnst, vom Erfinder Elon Musk längst aufgegeben, in Politikerköpfen aber immer noch präsent, ist der „Hyperloop“. In einer fast luftleeren Röhre sollen Kapseln mit hohen

Geschwindigkeiten verkehren: Abgesehen von der Unmöglichkeit, eine lange Röhre luftleer zu halten – wie sollen die Dehnfugen abgedichtet werden? –, ist ein solches System auch mit den europäischen Sicherheitsvorschriften (Notausgänge!) nicht darstellbar. Dazu kommen bei all diesen Systemen Themen wie Zugbildung, Fahrplan und Weichen – solange nur ein Fahrzeug in eine Richtung unterwegs ist, stellt sich das Problem noch nicht, aber wie sollen ein größeres Terminal und dichtere Zugfolgen realisiert werden? Nicht zufällig bieten Eisenbahnzüge hunderten Fahrgästen Platz. In welchen Abständen sollen einzelne Kabinen oder Fahrzeuge über die Strecke geschickt werden? In Shanghai – dem einzigen Ort einer kommerziellen Anwendung des Magnetbahn-Hochgeschwindigkeitsverkehrs – verkehren die Züge nur alle 20 Minuten bei einer Gesamtfahrzeit von etwas über sieben Minuten, die Höchstgeschwindigkeit von 431 km/h hat sich als unwirtschaftlich herausgestellt und wurde auf 300 reduziert.



Alwegbahn für Wien (WStLA, Kleine Bestände: Besondere Projekte, III/46.5)

ALWEGBAHN UND KABINENBAHNEN

Während neue Lösungen für den Fernverkehr wegen der hohen Kosten der Großindustrie vorbehalten ist, fühlen sich beim Stadt- und Frachtverkehr viele Tüftler berufen, ihr Genie einzubringen. In Wien geisterte in den 1950ern die Alwegbahn durch die Köpfe der Politiker, eine aufgeständerte Einschienbahn auf Gummirifen, die sogar die historische Stadtbahn hätte ersetzen sollen; glücklicherweise setzten sich die pragmatischen Techniker durch, und in Folge entstanden Premetro-Strecken für die Straßenbahn. Auch in deutschen Städten scheiterten die Pläne, verwirklichte Strecken mit nennenswerter Länge gibt es kaum.

Die Gadgetbahnen unterliegen auch zeittypischen Modeströmungen. Nach den Einschienbahnen der 1960er kamen ab den 1970ern Kabinenbahnen in Mode; mit der Weiterentwicklung der Computertechnik entstand die Idee von individuell fahrenden Kleinkabinen, die den Passagier auf einem Gleisnetz selbstständig ans Ziel bringen: „Personal Rapid Transit“. In Hagen wurde unter Beteiligung von Messerschmitt-Bölkow-Blohm und Demag das „Cabintaxi“ entwickelt. Obwohl 1979 eigentlich se-

rienreif, kam ein Echtbetrieb in Hamburg nicht zustande. In Frankreich entwickelte Matra gemeinsam mit den Pariser Verkehrsbetrieben RATP das System ARAMIS („Automated train layout of independent module in stations“). Auch diese Entwicklung scheiterte, neben der zu geringen Kapazität bei hohem Aufwand ist bei allen Kabinenlösungen die soziale Komponente ungeklärt: Will man abends in einem Kleinfahrzeug mit Fremden unterwegs sein? Wie sauber bleibt der Innenraum ohne soziale Kontrolle durch Mitreisende? Gegen subjektive Unsicherheitsgefühle helfen keine Videokameras. Immerhin wurden die Erfahrungen des Projekts später für die VAL-Metro und die Pariser M14 genutzt. Erster Einsatzbereich von ARAMIS sollte übrigens die Gürtelbahn von Paris sein, mit einigen Abzweigungen; genau in dieser Relation wurde später die klassische Straßenbahnlinie T3 gebaut. Mit vielen Abstrichen sind heute solche Systeme im Einsatz: Am Flughafen von Heathrow kann man mit „PODs“ zum Parkplatz rollen, in der Musterstadt Masdar (Abu Dhabi) verkehren die Wagen im Kellergeschoss, wenngleich nur wenige Stunden täglich als teures Spielzeug. Dabei ist die Idee von selbstfahrenden Kabinen nicht umzubringen: In etlichen europäischen Städten wurden autonome Kleinbusse getestet, nirgendwo schafften sie den Sprung in den Echtbetrieb. Schlussendlich ist die Angebotslücke zwischen Autobussen mit Fahrer und eigenem KFZ oder Fahrrad zu schmal, um sie mit hochkomplexen autonomen Bussen zu füllen – irgendwer muss das Angebot ja auch bezahlen...



Das französische Aramis-Projekt von Matra auf der Teststrecke bei Paris, 1987.



Der Doppelmayr-Peoplemover in Venedig.

Heute versuchen Seilbahnhersteller, ihre Produkte auch für den Stadtverkehr anzubieten, und es gibt durchaus Situationen, die kabelgezogene Fahrzeuge auf Eigentrasse rechtfertigen, üblicherweise im Punkt-zu-Punkt-Verkehr über kurze Distanzen. Die österreichische Firma Doppelmayr ist in diesem Sektor mit dem „Cableliner“ erfolgreich, eines der bekanntesten Projekte ist der Peoplemover in Venedig mit knapp einem Kilometer Länge. In Frankreich gelten Seilbahnen derzeit als schick, und nach einer erfolgreichen und sinnvollen Bahn in Brest tauchen nun Seilbahnvorschläge an Stellen auf, die als Verlängerung von bestehenden Straßenbahnstrecken sinnvoller wären, wie in Nizza; in Orleans war die Querung eines großen Bahnhofgleisfeldes als Seilbahn anstatt einer einfachen Fußgängerbrücke vorgesehen, das wurde inzwischen abgesagt.



Über die Statik hat man bei „Skyway“ nichts gehört.



Dass der „Straddled Bus“ technisch unmöglich ist, sieht man schon am Modell.

Auf der Verkehrsmesse Innotrans sind häufig Präsentationen zu sehen, die irgendwo zwischen Naivität, übertriebenem Optimismus und dringendem Betrugsverdacht anzusiedeln sind. Der russische Hersteller Skyway hat immer wieder Modelle und Visualisierungen von Kabinenbahnen präsentiert, bei denen über Statik oder Antriebstechnik diskret geschwiegen wird; ein

chinesischer Hersteller hat einen sechs Meter breiten Stelzenbus präsentiert, der über den MIV-Stau hinweg schweben sollte – die Finanzierung rief die Justiz auf den Plan, 32 Personen wurden verhaftet, der Riesenbus wie ein gestrandeter Wal einfach im Straßenraum zurückgelassen.



Das Netz aus Frachttunnels erreichte in Chicago fast jedes Haus und ging trotzdem pleite.

TRANSPORTKAPSELN IN TUNNELSYSTEMEN

Auch im Frachtbereich wird das Rad immer wieder neu erfunden, wenn es auch nie ins Rollen gerät. CargoCap wurde um die Jahrtausendwende an der Uni Bochum entwickelt, Transportkapseln sollten in einem extra errichteten Tunnelsystem automatisch verkehren. Ähnlich angelegt ist das „Cargo sous terrain“-Projekt („unterirdische Fracht“); außer Machbarkeitsstudien und Probebohrungen ist bisher nicht viel passiert. Bei all diesen Projekten würde ein Blick in die Verkehrsgeschichte eventuell vor Verlusten schützen: In Chicago existierte seit Beginn des 20. Jahrhunderts ein ausgedehntes Tunnelnetz für den Gütertransport, mit Ladestellen in praktisch jedem Gebäude. Trotzdem ging die Gesellschaft bereits 1956 in Konkurs. Auch die Londoner Post Office Railway schaffte es nicht, sich gegen den trotz allem billigeren LKW-Verkehr zu behaupten. Ferngesteuerte Schmalspurzüge verkehrten seit 1927 über mehr als 10 Kilometer zwischen den Postämtern, und obwohl die Anlagen wirtschaftlich abgeschrieben waren, musste auch dieses Frachtsystem 2003 schließen. Wie soll eine tragfähige Kalkulation aussehen, in der die Tunnels, Zugangsschächte und Fahrzeuge ebenso privat finanziert werden wie der Betrieb selbst – ganz abgesehen davon, dass heutige Sicherheitsvorschriften solche Netzwerke noch „unbezahlbarer“ machen als sie schon vor hundert Jahren waren?



Ablenkungsmanöver: Mit einer Translohrbahn für Graz hat die Politik sinnvolle Tramwayausbauten hinausgeschoben.

Leider sind politische Entscheidungsträger fachlich oft nicht ganz sattelfest und lassen sich von vermeintlichen oder versprochenen Vorteilen alternativer Technik blenden. In Frankreich wurden auf Druck der Industrie Straßenbahnen auf Gummireifen eingeführt; in Caen und Nancy sind sie gescheitert, das Alternativsystem Translohr ist in mehreren Städten in Betrieb, es vereint aber die Nachteile der Straßenbahn mit denen des Autobus. Auch in Graz war so eine Bahn angedacht, gescheitert ist sie daran, dass die vorhandenen Straßenbahntrassen nicht gekreuzt werden können; später folgte mit der „Mur-Gondel“ eine Seilbahn, bevor eine Kleinprofil-Metro untersucht wurde. All diese Pläne waren Sackgassen und haben jahrzehntelang sinnvolle Ausbauten der Straßenbahn blockiert – und sich damit entlarvt: Hinter den verheißungsvollen Zukunftskonzepten und dem Ankündigungsaktionismus steckt meist die Absicht, den ÖPNV zugunsten des Autoverkehrs zu schädigen.



Autor

HARALD A. JAHN

Als Fotograf und Autor beschäftigt sich Harald A. Jahn mit Architektur, Stadtplanung, Wirtschaft, Soziologie und Vernetzung. Auf der Internetseite tramway.at präsentiert er zeitgemäße europäische Verkehrslösungen.