

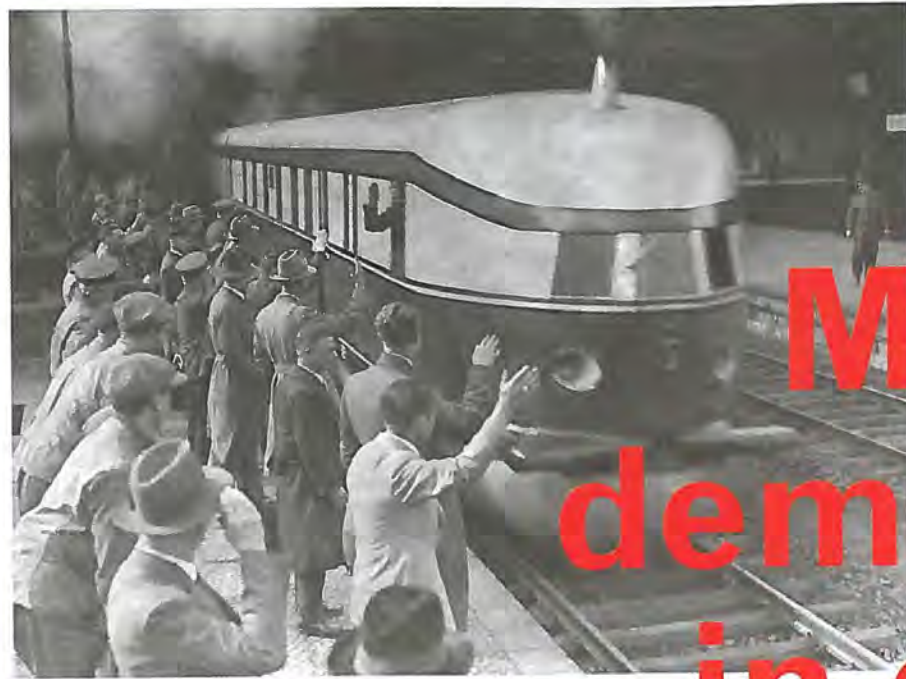
Magazin für Form und Funktion, Sinn und Wert:

# designreport.

## WEGE BAHNEN

Schienen, Seile,  
Rohre -  
Intentionen,  
Entwicklungen,  
Optionen in der  
spurgebundenen  
Mobilität  
und die Chancen  
des Designs





# Mit dem Zug in die Zukunft

**Immer wieder gab es Versuche, einen Nachfolger für das uralte Rad-Schiene-System zu finden – dabei ist es noch lange nicht ausentwickelt. Das belegt ein Forschungsvorhaben des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) unter Beteiligung von Tricon Design.**

**Text: Peter Thomas**



Meilensteine in der Entwicklung von Triebzügen:

⊖ Mit dem *Fliegenden Hamburger* begann 1933 das Zeitalter von Stromlinien-Schnelltriebwagen – die Form wurde im Windkanal der Luftschiffbau Zeppelin GmbH entwickelt.

⊖ Seit 1964 kommen die verschiedenen Generationen der japanischen *Shinkansen*-Hochgeschwindigkeitszüge zum Einsatz, viele von ihnen von bekannten Designern wie Kenji Ekuo oder Alexander Neumeister gestaltet.

⊖ 1981 begann in Frankreich der TGV-Verkehr – hier die erste Bauserie *TGV Sud-Est* in ursprünglicher Farbgebung. Die Züge erreichten testweise 380 Stundenkilometer.

Im Schienenverkehr verbanden sich schon immer auf einzigartige Weise Vergangenheit und Zukunft: So fahren auch heute noch (fast) alle Züge auf einer Spurweite von 1.435 Millimetern, die der englische Lokomotivpionier Robert Stephenson festlegte, als er vor bald zwei Jahrhunderten (1829) als Sieger aus den legendären »Rainhill Trials« hervorging.

Spurgebundenheit und aufwändige Infrastruktur bedingten, dass an den Grundlagen des Systems Schienenverkehr wenig geändert werden konnte. Doch auch innerhalb dieser Begrenzungen ließen sich immer wieder technologische Sprünge vollziehen: in den 1930er Jahren etwa durch die stromlinienförmigen Schnelltriebwagen der Deutschen Reichsbahn. Aus dem berühmten »Fliegenden Hamburger« von 1933 entwickelte sich eine ganze Baureihenfamilie von aerodynamisch optimierten Verbrennungstriebwagen, die – zu zwei- bis vierteiligen Zügen gekuppelt – den Schnellverkehr zwischen den Großstädten revolutionierte. Hierbei wurde übrigens erstmals die Formgebung gezielt in den Entwurfsprozess integriert: Es war die Geburtsstunde des technischen Designs in Deutschland.

Einen ähnlichen Sprung machte die Entwicklung von Triebzügen erst wieder mit dem japanischen *Shinkansen*-Schnellbahnnetz (ab 1964) und dem französischen TGV (ab 1981). Versuche, das etablierte Rad-Schiene-System zu verlassen, erwiesen sich hingegen als technologische Sackgasse oder zumindest quantitativ als bedeutungslos. So wurde die deutsche Magnetschwebbahn *Transrapid*, deren Entwicklung 1971 begann, als Grundlage für den Hochgeschwindigkeitsverkehr der Zukunft gefeiert, deren baldige Umsetzung mit einer ersten Strecke in Deutschland noch Ende der 1990er Jahre als sicher galt. Bekanntlich kam es dazu nicht, und auch der chinesische Ableger in Shanghai gelangte nicht über eine einzelne Parade- strecke hinaus. In Japan soll es bis 2027 eine Fernstrecke geben; hier setzt man auf eine andere Form der Mag-

netschwebetechnik, deren Versuchszug *MLX01* im April dieses Jahres 603 Stundenkilometer erreichte. Doch im Großteil der Welt, zumal in Europa, hat das Schienennetz eine infrastrukturelle Dominanz, die dem Magnetzug mit seinen teuren Fahrwegen und der geringen Systemredundanz – und somit hohen Störanfälligkeit – keine Konkurrenz machen wird.

## Ein virtueller Zug

Das Forschungsprojekt »Next Generation Train«, kurz NGT, setzt deshalb nach wie vor auf die Kombination von Rad und Schiene. In dem interdisziplinären Forschungsvorhaben des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) arbeiten rund 35 Wissenschaftler aus elf verschiedenen DLR-Instituten an dem Zug der Zukunft. Er soll unter anderem 25 Prozent schneller fahren als der heutige *ICE 3*, trotzdem nur die Hälfte Energie verbrauchen und auch hinsichtlich Komfort und Sicherheit neue Maßstäbe setzen. Angestoßen wurde das ambitionierte Vorhaben bereits 2006, finanziert wird es vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi).

Der NGT gibt einen tiefen Einblick in die Technik von Hochgeschwindigkeitszügen der übernächsten Generation – tatsächlich aufs Gleis gesetzt wird er allerdings nie. »Wir bauen keinen realen Zug«, betont Joachim Winter, NGT-Projektleiter beim DLR. »Stattdessen entwickeln wir verschiedene virtuelle Projekte, die eine Vielzahl innovativer Lösungen für zukünftige Schienenfahrzeuge umfassen.« Damit geben die Forscher der Industrie bereits jetzt wichtige Impulse: Erkenntnisse der Aerodynamikforschung beispielsweise sind in den Hochgeschwindigkeitszug *Zefiro* des Herstellers Bombardier eingeflossen, und das Wissen im Bereich Leichtbau dürfte sich demnächst in Metro-Fahrzeugen widerspiegeln.

Der Forschungszug selbst ist als Hochgeschwindigkeitszug für Fernverbindungen konzipiert und soll bis zu 400 Kilometer in der Stunde schnell sein. Die zehnteilige Doppelstockeinheit mit über den gesamten Zug verteiltem Antrieb hat Platz für 790 Passagiere. Dabei werden 50 Prozent der Antriebsleistung durch die acht Mittelwagen erbracht, die andere Hälfte der Leistung kommt von den beiden Endwagen. Somit ist jeder Wagen einzeln fahrfähig, was die Zugbildung erheblich flexibler macht. Im Einsatz sollen sich zudem mehrere Züge optisch kuppeln lassen, das heißt, sich in einer Art elektronischer Deichsel folgen, ohne mechanisch miteinander verbunden zu sein. Sie würden dann zwar im Verband fahren wie bereits heute die Halbzüge verschiedener *ICE*-Generationen, könnten jedoch »dynamisch flügeln«, also auch während der Fahrt getrennt oder gekuppelt werden. Außerdem könnte



die klassische Oberleitung obsolet werden, denn zum Konzept gehört eine Trasse mit fester Fahrbahn, in der eine induktive Stromversorgung integriert ist.

»Wir planen unsere Arbeit im Fünf-Jahres-Rhythmus, nehmen aber stets auch neue Themen auf«, erklärt Winter. So wurde beispielsweise 2008 deutlich, dass die Ergebnisse der NGT-Entwicklung nicht nur dem Hochgeschwindigkeitsverkehr (HGV) zugute kommen können, sondern auch einem schnellen Regionalverkehr. Es entstand das Teilprojekt »NGT LINK«, ein schneller Zubringer zu Knotenbahnhöfen mit einer Geschwindigkeit bis zu 230 Stundenkilometer. Bei diesem Zug erforscht das DLR unter anderem die Möglichkeit hybrider Antriebe und die Kombination verschiedener Techniken zur Energieversorgung von der Hochleistungsbatterie bis zur induktiven Stromversorgung.

#### Neue Gestaltungsoptionen

Aber nicht nur technologisch, sondern auch konzeptionell ist der NGT radikal innovativ. So sieht er einen einschneidenden Wandel im System des Fahrgastflusses im Zug und im Bahnhof vor. Während bei derzeit üblichen Doppelstockfahrzeugen die Ebenen über Treppen verbunden und über gemeinsame Einstiege an den Wagenenden erschlossen werden, sind beim NGT zwei durchgehende Ebenen vorgesehen. Sie lassen ganz neue Innenräume entstehen, die für optimierte Abläufe beim

Ein- und Aussteigen sorgen sollen – mit Türen auf beiden Fahrzeugebenen, deren Gegenstück doppelstöckige Bahnsteige sein würden.

»Solche Konzepte zeigen, wie sehr bei diesem Projekt vom Fahrgast aus gedacht wird«, sagt Designer Martin Wolf von der Tricon Design AG. Er hat bei dem 1995 gegründeten Unternehmen, das auf die Gestaltung von Schienenfahrzeugen spezialisiert ist, das Projekt des Interior-Designs für den Forschungszug übernommen. Die schöpferischen Möglichkeiten bei der Arbeit am NGT begeistern das Team von Tricon geradezu. Denn frei zu sein von den konkreten Vorgaben eines Herstellers oder Eisenbahnverkehrsunternehmens, heißt auch, sich auf die Gestaltung neuer Raum- und Fahrerlebnisse konzentrieren zu können. In der Fläche der europäischen Eisenbahnlandschaft vermisst Thomas König, Tricon-Vorstand, solche Akzente. »Als Designer enttäuscht mich, was sich hier in den vergangenen Jahren getan hat. Ich würde sagen, das gestalterische Niveau im Bereich von Schienenfahrzeugen ist eher immer schlichter geworden.« Das steht im Gegensatz zu der Euphorie, welche die Branche gerade in Deutschland nach der Bahnprivatisierung Mitte der 1990er Jahre verspürte. Damals traten zahlreiche neue Eisenbahnverkehrsunternehmen im regionalen Schienenverkehr in den Markt. Das versprach auch für das Design neue Ansätze. Die Chance wurde offenbar vertan. Hier springt nun die NGT-Forschung ein. Sie ist als dynamischer

Prozess angelegt, der immer wieder neue Fragestellungen aufnimmt und Lösungen dafür entwickelt.

Die Fahrwerkstechnik des NGT unterstützt das innovative Innenraumkonzept. Statt auf klassischen Radsätzen mit fest auf einer Welle verpressten Rädern rollen die Mittelwagen des Forschungszugs auf Einzelradfahrgeräten. Dabei werden die Räder aktiv gelenkt, sodass sie stets optimal parallel zur Schiene laufen. Das sorgt auch in Kurven für einen leisen, komfortablen und verschleißarmen Lauf. Vor allem aber macht diese Fahrwerkstechnik, die es so ähnlich bereits in den spanischen *Talgo*-Zügen gibt, eine durchgehende Niederflurarchitektur der Fahrzeuge möglich. Die Passagiere können deshalb auch im unteren Stock komfortabel auf einer Ebene durch den gesamten Zug gehen. Das bietet gerade mobilitätseingeschränkten Personen eine in Doppelstockgarnituren bisher nicht gekannte Qualität des Reisens mit der Bahn.

Zwar würde die Idee des doppelstöckigen Bahnsteigs kostspielige – und auch gestalterisch sicher nicht unproblematische – Anpassungen der ererbten Bauinfrastruktur bedeuten, deren unkomplizierter Weiterbetrieb stets ein Systemvorteil der Bahn war. Doch die konsequent durchgängige Gestaltung, inklusive der Schnittstellen zwischen Zug und Bahnhof, gilt den NCT-Entwicklern als wichtige Voraussetzung, um kommende Schienenfahrzeuge den Bedürfnissen einer Gesellschaft anzupassen, die bekanntermaßen immer älter wird. Noch, erklärt König,

werde diese barrierefreie Innenraumgestaltung vom Gros der Fahrgäste aber nicht aktiv nachgefragt. Denn die meisten Passagiere suchten sich der Erfahrung nach ganz automatisch einen möglichst hoch über dem Fahrweg liegenden Sitzplatz, um aus der erhöhten Position den besten Ausblick zu haben.

Die heute auf vielen Sitzplätzen anzutreffende Behinderung der freien Sicht durch vertikale Wagenkastenelemente würde für den Passagier des NGT allerdings zur Vergangenheit gehören. Denn statt klassischer Spantbauweise aus Metallprofilen kommen in den Modellen leichte und extrem biegesteife Kompositwerkstoffe zum Einsatz, die durchgängige Fensterfronten möglich machen. »Schlechte Sitzplätze gibt es dann nicht mehr«, so Designer Wolf. ●

① Mit der Studie *Next Generation Train* (hier die Regio-Variante *NGT Link*) wird der Zug radikal neu gedacht: Leichtbau mit Kompositwerkstoffen und induktive Stromversorgung gehören zu den technischen Innovationen, durchgehende Ebenen in Ober- und Unterstock mit jeweils niveaugleichen Einstiegen eröffnen konzeptionell und gestalterisch neue Möglichkeiten für den Innenraum.

② Der Innenraum des NGT soll viele funktionale Neuheiten bieten, die Wabenstruktur des Wagenkastens ermöglicht dünne Fensterholme und besseren Ausblick.

