

Striving to Set New Records Jagd nach Rekorden

China has one main motto when it comes to expanding its gigantic railway network: high speed. But the window glass used in these super express trains also needs to be able to stand up to this. A job for SCHOTT® LAS80.

China kennt beim Ausbau seines gigantischen Bahnnetzes vor allem ein Motto: Hochgeschwindigkeit. Diesem Anspruch muss auch das Fensterglas der Superschnellzüge standhalten. Ein Fall für SCHOTT® LAS80.



Photo | Foto : Reuters/Montage: dw

THILO HORVATITSCH

On December 3, 2010, the slim CRH 380 type train raced along the Chinese high-speed rail route between Shanghai and Hangzhou that hasn't officially been opened yet at a speed of 486 kilometers – a new speed record for conventional passenger trains. One month later, China's state railway continued to hurry things along. The rail ministry announced that the 1,300 kilometer prestige route from Beijing to Shanghai would be opened already in June of 2011, months earlier than planned. The ministry also said the rail network for high-speed trains would be expanded by nearly 5,000 kilometers to reach more than 13,000 by the end of the year. This year's investment

mit 486 Kilometern in der Stunde raste der schlanke Zug vom Typ CRH 380 A am 3. Dezember 2010 die noch nicht eröffnete chinesische Hochgeschwindigkeitsstrecke zwischen Shanghai und Hangzhou entlang – ein neuer Temporekord für konventionelle Personenzüge. Einen Monat später machte Chinas Staatsbahn erneut Dampf: Das Bahnministerium gab bekannt, dass die 1.300 Kilometer

lange Prestige-Strecke Peking – Shanghai schon im Juni 2011 in Betrieb gehen werde – Monate früher als geplant. Auch solle das Schienennetz für Hochgeschwindigkeitszüge bis Jahresende wieder um fast 5.000 auf über 13.000 Kilometer erweitert werden. Die diesjährigen Investitionspläne für den Eisenbahnbau wurden auf 700 Milliarden Yuan (80 Milliarden Euro) beziffert – fast so viel wie 2010.



Sunrise for the era of Chinese high-speed trains (top). Models like the CRH 2 and 3, but also the CRH 380, are already traveling with highly resistant six to eight millimeter thick panes of LAS80 insulation glass units in both the front and side windows (lower right).

Sonnenaufgang für die Ära chinesischer Hochgeschwindigkeitszüge (oben). Typen wie CRH 2 und 3 sowie CRH 380 sind bereits mit äußerst widerstandsfähigen, sechs bzw. acht Millimeter starken LAS80 Isolierglaseinheiten für Front- und Seitenscheiben unterwegs (unten rechts).

plans for railway construction were estimated to be 700 billion yuan (80 billion euros) – nearly as much as in 2010.

Today, China already has the fastest trains and longest high-speed rail network in the world (see also p. 11). However, its motto isn't just high speed, but also high-tech. The Middle Kingdom has even managed to become the global leader in the area of rail technology. In past years, a lot of technological know-how no doubt flowed from the west to the east, as express train platforms were imported from Europe and Japan. Today, however, China is developing and building more of its super express trains on its own. The challenge now facing Japan's

Schon heute hat China die schnellsten Züge und das längste Hochgeschwindigkeitsnetz der Welt (siehe auch S. 11). Motto ist aber nicht nur „high-speed“, sondern auch Hightech. Das Reich der Mitte hat sich inzwischen an die Weltspitze der Bahntechnik vorgearbeitet. In vergangenen Jahren floss sicherlich viel Technologie-Know-how von Westen nach Osten, wurden Schnellzug-Plattformen aus Europa und Japan importiert. Doch China entwickelt und baut seine Superschnellzüge heute zunehmend selbst. Die Herausforderung für den japanischen Shinkansen, den französischen TGV oder den deutschen ICE heißt nun CRH (China Railway Highspeed). Unter dieser Bezeichnung fertigen chinesische Hersteller wie CSR Sifang Locomotive & Rolling Stock oder CNR Tangshan Railway Vehicles Züge, die 400 Stundenkilometer und mehr erreichen können.

Solche Geschwindigkeiten verlangen außergewöhnliche Sicherheitsvorkehrungen und den Einsatz von Technik, die den extremen Anforderungen gewachsen ist. Dies beginnt bei speziellen Schnellfahrstrecken, auf denen Hochgeschwindigkeitsverkehr von mindestens 200 Stundenkilometern möglich ist, sowie einem entsprechend leistungsfähigen Zugleit- und Sicherungssystem. Eine Schlüsselrolle bei der Konstruktion der Super-

schnellzüge spielen Faktoren wie Leichtbau, Elektroantrieb, Laufruhe, Haftung Rad/Schiene samt Leistungsübertragung, Luftwiderstand sowie Lärmentwicklung.

Nicht zu unterschätzen sind auch die Belastungen, denen die Verglasung der Züge ausgesetzt ist. Dies betrifft etwa plötzliche Druckschwankungen beim Einfahren in einen Tunnel oder heraus sowie bei der Begegnung mit einem entgegenkommenden Zug im Tunnel. Ohne den Einsatz von widerstandsfähigen Gläsern samt spezieller Schutzsysteme könnten diese Druckunterschiede bei Passagieren und Zugpersonal zu unangenehmen Druckgefühlen bis zu Hörschäden und Ohnmacht führen. Eine weitere Gefahr sind Gegenstände oder auch Tiere, die auf die Fensterscheiben treffen: Bei Zuggeschwindigkeiten von mehreren 100 Stundenkilometern gleicht deren Aufprall dem eines Geschosses.

Widersteht extremer Belastung: SCHOTT® LAS80

Herkömmliche Flachglasverbunde halten diese Belastungen nicht aus oder sind für den Einsatz in den auf Leichtbau ausgelegten Superschnellzügen zu dick und zu schwer. Nicht aber SCHOTT® LAS80. Das Lithium-Aluminosilicatglas wird im Microfloatverfahren gefertigt und >



Photo | Foto : Reuters

Shinkansen, France's TGV or Germany's ICE goes by the name CRH (China Railway Highspeed). Chinese companies like CSR Sifang Locomotive & Rolling Stock or CNR Tangshan Railway Vehicles now manufacture trains that reach speeds of 400 kilometers per hour and more under this name.

Such high speeds require that special safety precautions be taken and that technology that is capable of standing up to these extreme conditions be used. It all starts off with special tracks that can handle high speeds of at least 200 kilometers per hour, but also includes an equally high-performance train control and security system. Factors like lightweight construction, electric drives, smoothness, adhesion of the wheels to the tracks, including power transfer, air resistance and noise development all play key roles in building super express trains.

The strains that train glazing is exposed to shouldn't be underestimated either. These include sudden shifts in pressure when entering or leaving a tunnel or encountering a train that is traveling in the opposite direction inside a tunnel. These differences in pressures would cause uncomfortable shifts in pressure or even hearing impairments and unconsciousness for passengers and the train crew if special highly resistant glasses and protective systems were not used. Objects or animals that hit the windshield pose yet another threat. At speeds of several 100 kilometers an hour, their impact is similar to that of a bullet.

Withstands extreme pressure: SCHOTT® LAS80

Conventional flat glass laminates are unable to withstand these loads or simply too thick and heavy to be used in the super express trains designed to be lightweight. Not SCHOTT® LAS80, however. This lithium aluminosilicate glass is manufactured using the microfloat process and then chemically cured. Thanks to the sophisticated process know-how that the manufacturing site in Jena, Germany, has in the area of post-treatment, it takes on very high fracture toughness, scratch and pressure resistance, as well as extremely high breakage strength that is up to five times higher than that of conventional flat glass. Therefore, it is highly resistant, even when it is very thin, as special tests have shown. In the so-called Rock Strike Test, a laminate that consisted of three LAS80 panes with a total thickness of six millimeters stood up to being bombarded with a sharpened 20 g bullet made of aluminum that was shot at the glass at a speed of 500 km/h without being damaged. The amazing thing was that while the shock caused by an aluminum impactor that weighed a kilogram and traveled at a speed of 450 km/h broke the glass, it was unable to penetrate through the 6 mm laminate.

These qualities also convinced the Chinese company Haian that equips super express trains with special glazing. Here, the processing company benefited from yet another advantage: the low transformation temperature of SCHOTT® LAS80 makes it easier to produce complex 3D shapes and thus offers greater freedom of design. In the meantime, Chinese super

anschließend chemisch gehärtet. Durch das ausgeklügelte Prozess-Know-how in der Nachverarbeitung am Produktionsstandort Jena gewinnt es eine besonders hohe Bruchzähigkeit, Druck- und Kratzfestigkeit sowie eine einzigartige Bruchfestigkeit, die bis zu fünfmal höher liegt als bei konventionellem Flachglas. Dadurch ist es auch bei geringer Dicke extrem widerstandsfähig, wie spezielle Tests zeigten. Beim sogenannten Rock-Strike-Test überstand ein Laminat aus drei LAS80-Scheiben mit einer Gesamt-

dicke von sechs Millimetern den Beschuss mit einem angespitzten 20-Gramm-Geschoss aus Aluminium, das mit 500 Stundenkilometern auf das Glas schlug, ohne Beschädigung. Erstaunlich: Der Aufprall eines ein Kilogramm schweren Alu-Stoßkörpers mit 450 Stundenkilometern führte zwar zum Glasbruch, aber nicht zum Durchbruch durch das 6-Millimeter-Laminat.

Diese Eigenschaften überzeugten zum Beispiel das chinesische Unternehmen Haian, das die Superschnell-



Photo | Foto: Reuters

SCHOTT® LAS80 (below) also offers maximum travel pleasure in high-speed trains (above). The special glass that is used for the side windows resists sudden shifts in pressure when a train enters into or leaves a tunnel.

Für ungetrübtes Fahrvergnügen im Superschnellzug (oben) sorgt auch SCHOTT® LAS80 (unten): Das für die Seitenfenster eingesetzte Spezialglas widersteht plötzlichen Druckschwankungen beim Einfahren in einen Tunnel oder heraus.

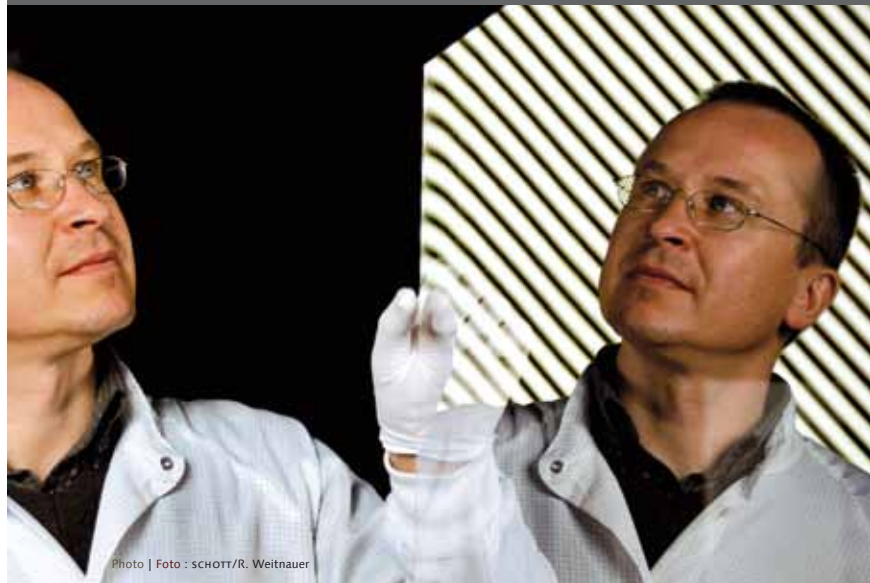


Photo | Foto: SCHOTT/R. Weitnauer

1,300 KILOMETER BY TRAIN IN FIVE HOURS 1.300 BAHNKILOMETER IN FÜNF STUNDEN

For several years, the railway network in China has been growing at a breathtaking pace to include approximately 91,000 kilometers at present. It is expected to encompass 120,000 km, more than 18,000 of which will accommodate super express trains, by 2020. Between 2005 and 2010, China invested 1.98 trillion yuan, or around 226 billion euros. The next five-year plan that leads up until 2015 includes an even larger amount. The high-speed rail network, at 8,358 kilometers already the longest in the world at the end of 2010, is of immense importance in this respect. This is how the world's second largest economy is seeking to ensure that their workers can span long distances much more quickly. After all, companies here need to build more sites further inland, where land and skilled workers are even more readily available and affordable than on the expensive, urbanized east coast. For this reason, trains that travel as fast as lightning will connect important transportation hubs in all directions. Then, the passengers who take the 1,318 kilometer route from Beijing to Shanghai that will open soon will only have to travel for five hours or half as long. <|



Seit einigen Jahren ist das Bahnnetz Chinas in atemberaubendem Tempo auf heute rund 91.000 Kilometer gewachsen. 2020 sollen es 120.000 Kilometer sein, davon über 18.000 für Superschnellzüge. 1,98 Billionen Yuan, also rund 226 Milliarden Euro, hat China dafür von 2005 bis 2010 investiert. Der nächste Fünfjahresplan bis 2015 sieht eine noch größere Summe vor. Große Bedeutung hat dabei das Hochgeschwindigkeitsnetz, mit 8.358 Kilometern schon Ende 2010 das längste weltweit. Damit will die inzwischen zweitgrößte Volkswirtschaft der Welt dafür sorgen, dass ihre Arbeitskräfte große Distanzen schneller überbrücken können. Denn die Konzerne müssen zunehmend Standorte im Landesinneren aufbauen, wo Flächen und Facharbeiter noch besser verfügbar und bezahlbar sind als an der teuren, verbauten Ostküste. Deshalb sollen pfeilschnelle Züge wichtige Knotenpunkte in allen Himmelsrichtungen verbinden. Auf der bald eröffneten 1318-Kilometer-Strecke von Peking nach Shanghai etwa fahren Reisende dann nur noch halb so lang: fünf Stunden. <|

express trains are already on the move with six or eight millimeter thick LAS80 insulating glass units as front and side windows. These include not only the CRH 2 and 3 model trains, but also the faster 380 series that covers both the routes from Shanghai to Beijing and the record route Shanghai to Hangzhou.

More speed records are certain to follow. According to press reports, state-owned laboratories are already working on trains that will be able to travel at speeds of up to 600 kilometers per hour.

That sounds like good news for SCHOTT, too: "We expect to see a constant flow of business," says Dr. Lutz Wehmeier, General Manager of Sales & Marketing for SCHOTT Technical Glass Solutions in Jena. Business that also includes lighting solutions from SCHOTT, by the way (see also p. 6). <|

andrew.hemingway@us.schott.com

züge mit speziellen Verglasungen ausstattet. Dabei profitierte der Weiterverarbeiter von einem weiteren Vorzug: Die niedrige Transformations-temperatur von SCHOTT® LAS80 erleichtert die Herstellung komplexer 3D-Formen und erweitert damit die Design-Freiheiten.

Inzwischen fahren bereits chinesische Hochgeschwindigkeitszüge mit sechs bzw. acht Millimeter starken LAS80 Isolierglaseinheiten für Front- und Seitenscheiben. Dazu zählen nicht nur die Typen CRH 2 und 3, sondern auch die schnellere 380er-Reihe, die zum Beispiel auf der Route von

Shanghai nach Peking und auf der Rekordstrecke Shanghai – Hangzhou verkehrt. Weitere Temporekorde werden sicher folgen: In staatlichen Labors arbeitet man bereits an Zügen mit Geschwindigkeiten bis 600 Stundenkilometer, sagen Presseberichte. Gute Aussichten auch für SCHOTT: „Wir gehen von einem kontinuierlichen Geschäft aus“, sagt Dr. Lutz Wehmeier, General Manager Sales & Marketing bei SCHOTT Technical Glass Solutions in Jena. Ein Geschäft, das übrigens auch Beleuchtungslösungen von SCHOTT umfasst (s. S. 6). <|

andrew.hemingway@us.schott.com