



Die Weichen für Chinas Zukunft

Technologien von ABB helfen beim Aufbau des schnellsten und fortschrittlichsten Hochgeschwindigkeits-Schienennetzes der Welt

CÉCILE FÉLON, FRÉDÉRIC RAMELLA, HARRY ZÜGER – Die Eisenbahn ist das wohl wichtigste Transportmittel für Menschen und Güter in China. Dabei waren Zugreisen dort jahrzehntelang eine lange und unbequeme Angelegenheit. Hinzu kam, dass aufgrund der enormen geografischen Ausdehnung des Landes Millionen Menschen keinerlei Anschluss an das Bahnnetz hatten. Darauf folgten Jahrzehnte des wirtschaftlichen Aufschwungs verbunden mit dem Wunsch, das Land für neue Entwicklungen und den Handel zu öffnen. Dadurch entstand eine Mittelklasse, die weitaus wohlhabender ist als frühere Generationen. Der neue Wohlstand führte aber auch dazu, dass viele Menschen vom Fahrrad auf das Auto umstiegen. Die Folge ist eine ernsthafte Überlastung des Straßenverkehrs und eine Erhöhung der in

China ohnehin schon stark steigenden Treibhausgasemissionen. Um dem entgegenzuwirken, investiert die chinesische Regierung seit 2004 verstärkt in die Modernisierung bestehender Bahnlinien und den Bau von mehreren Zehntausend Kilometern Hochgeschwindigkeitstrassen für den Personenverkehr. Dabei kommen neben vielen einheimischen auch importierte Technologien zum Einsatz. ABB ist der führende Anbieter von elektrischen Systemen, insbesondere von Traktionstransformatoren und Schaltanlagen, für Elektrolokomotiven in China. Die Kompetenz und Technologie von ABB sind bei Partnern in der Eisenbahnindustrie weltweit anerkannt. Dies zeigt sich auch in einer Reihe von Projekten, die in diesem Artikel vorgestellt werden.



In Ländern wie Japan, Italien, Frankreich, Deutschland, Spanien und Südkorea sind im Laufe der Jahre effiziente Hochgeschwindigkeits-Schiennetze entstanden. Seit neuestem gehört auch China dazu, wo seit Dezember 2009 der schnellste Expresszug der Welt auf der mit 1.068 km wohl längsten Hochgeschwindigkeitsstrecke der Welt verkehrt. Mit einer Höchstgeschwindigkeit von 350 km/h verbindet der Zug die Stadt Wuhan in Zentralchina mit der Stadt Guangzhou an der Südküste, wobei er die Provinzen Hunan und Hubei durchquert. Dank dieser neuen Verbindung verkürzt sich die Reisezeit von vormals zehneinhalb Stunden auf gerade einmal drei Stunden.

Dies ist nur ein Beispiel für den Erfolg des ehrgeizigen und rasch voranschreitenden Entwicklungsprojekts für den Hochgeschwindigkeits-Bahnverkehr in China. Angesichts des stetigen Wirtschaftswachstums und der steigenden Bevölkerungszahl gilt es für China, die wirtschaftliche Entwicklung auf das ganze Land auszudehnen, was sich wiederum am besten mithilfe eines geeigneten und schnellen Schiennetzes erreichen lässt. Nach Fertigstellung der Hauptstrecken im Jahr 2020 wird China über das größte, schnellste und fortschrittlichste Hochgeschwindigkeits-Eisenbahnnetz der Welt verfügen.

Laut Chinas „mittel- bis langfristigen Entwicklungsplan für das Eisenbahnnetz“ soll das chinesische Streckennetz bis zum Jahr 2020 über 120.000 Kilometer umfassen, wovon über 50 % zweispurig und über 60 % elektrifiziert sein sollen. Darin enthalten sind der Bau von vier Nord-Süd-Verbindungen und vier Ost-West-Verbindungen für den Personenverkehr sowie neue Intercity-Verbindungen zwischen dicht

Seit 2004 investiert die chinesische Regierung verstärkt in die Modernisierung bestehender Bahnlinien und den Bau von mehreren Zehntausend Kilometern Hochgeschwindigkeitstrassen für den Personenverkehr.

besiedelten Regionen, ebenfalls für den Personenverkehr. Bis zum Jahr 2020 soll das Streckennetz für den Hochgeschwindigkeits-Personenverkehr eine Gesamtlänge von über 18.000 km umfassen. Fast drei Viertel davon, also etwa 13.000 km, sollen bereits bis 2012 fertiggestellt sein [1], wobei 8.000 km für Geschwindigkeiten von 350 km/h ausgelegt sein werden.

Bei den chinesischen Hochgeschwindigkeitszügen kommt eine Vielzahl von einheimischen und importierten Technologien aus aller Welt zum Einsatz. ABB unterstützt die ehrgeizigen Pläne Chinas zum Ausbau des Schienenfern- und -nahverkehrs mit der Lieferung fortschrittlicher elektrischer Systeme.

Schienerverkehr im Wandel

Ein Beispiel sind die bekannten und innovativen Traktionstransformatoren von ABB, die in vielen chinesischen Lokomotiven und Triebzügen eingesetzt werden. Diese kompakten und leichten Hochleistungstransformatoren sind äußerst beständig gegen mechanische Einflüsse und Wärme und daher überaus zuverlässig. Zudem spielen Transformatoren als zentrale Komponenten der Züge eine wichtige Rolle für die Energieeffizienz im Schienenverkehr. Traktionstransformatoren von ABB tauchten erstmals 2004 auf dem chinesischen Markt auf, als sie für die Regina-Züge von Bombardier, in China besser bekannt als CRH1A und CRH1B¹, eingesetzt wurden. Diese elektrischen Triebzüge² können im

Fußnoten

- 1 Das Kürzel CRH steht für Hochgeschwindigkeitszüge, die Zahl dahinter bezeichnet den Hersteller. In diesem Fall steht „1“ für Bombardier Transportation. Eine „3“ würde bedeuten, dass der Zug von Siemens hergestellt wurde. Die dann folgenden Buchstaben oder Zahlen – in diesem Fall A und B – bezeichnen die verschiedenen Ausführungen eines Zugs.
- 2 Die meisten CRH1-Züge wurden der Guangshen Railway zugewiesen, um alle lokomotivbespannten Züge zwischen Guangzhou und Shenzhen in der Provinz Guangdong zu ersetzen. Einige davon werden auch auf der Strecke Shanghai-Nanjing eingesetzt.



Regelbetrieb eine Geschwindigkeit von bis zu 250 km/h erreichen. Im September 2009 beauftragte das chinesische Eisenbahnministerium Bombardier Sifang Power mit der Lieferung von 80 Höchstgeschwindigkeitszügen³ vom Typ Zefiro 380 → 1. Insgesamt werden für die 6.000 km an neuen

Im Jahr 2009 erhielt ABB von Datong Electric Locomotive Co. Ltd. (DELCO) den Auftrag zur Montage von Traktionstransformatoren für den CRH2 (eine Modifikation des japanischen Shinkansen-Modells E2-1000) und zur Herstellung von Traktionstransformatoren für die Triebzüge vom Typ CRH5,

die bei Alstom und Changchun Railway Vehicles gefertigt werden. Ebenfalls im Jahr 2009 erhielt ABB den Auftrag zur Modernisierung des Traktionstransformatoren designs für den auf einer Kawasaki-Konstruktion ba-

sierenden, 380 km/h schnellen Triebzug CRH2-380.

Wachstum im Güterverkehr

Eine wichtige Voraussetzung für den Erhalt einer wachsenden Wirtschaft ist ein gutes und schnelles Schienennetz für den Güterverkehr. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, hat das chinesische Eisenbahnministerium beschlossen, das chinesische Güterverkehrsnetz auszubauen und zu modernisieren, um die Transportkapazität auf der Schiene zu erhöhen. Auch hierbei spielt Technologie von ABB eine wichtige Rolle → 3.

Im Jahr 2005 unterzeichneten Alstom und DELCO einen Vertrag über 350 Mio. Euro für die Lieferung von insgesamt 180 achtachsigen Elektromotiven vom Typ HXD2⁶. Diese Lokomotiven werden von der Daqin

Railway Company Ltd. eingesetzt, um Kraftwerke und Fabriken in ganz China mit Kohle zu beliefern. Die erste HXD2 „BoBo“-Lokomotive wurde im Dezember 2006 fertiggestellt und erreichte im darauffolgenden Monat Tianjin. Im Jahr 2007 unterzeichneten die beiden Unternehmen einen weiteren Vertrag über 1,2 Milliarden Euro für die Lieferung von 500 sechsachsigen Elektrolokomotiven vom Typ HXD2B. Dieser in China auch als „CoCo“ bezeichnete Lokomotivtyp wurde von Alstom konstruiert.

Mit der Lieferung der Traktionstransformatoren für die HXD2 und die HXD2B an Alstom setzte ABB eine langjährige und erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen den beiden Unternehmen fort → 4. In naher Zukunft wird ABB auch die Traktionstransformatoren für die DELCO-Elektrolokomotiven vom Typ HXD2C bereitstellen.

Schaltanlagen

Traktionstransformatoren sind nicht die einzigen elektrischen Systeme, die ABB nach China liefert. Für die Hochgeschwindigkeitstrasse zwischen Wuhan und Guangzhou lieferte ABB unter anderem gasisolierte Schaltanlagen (GIS) vom Typ ZX1.5-R für 27,5 kV und ZX0 für 10 kV sowie SF₆-isolierte Schaltanlagen der SAFE-Serie zur Versorgung der Signalanlagen → 6. Bei den GIS vom Typ ZX1.5-R handelt es sich um modulare, flexible Zweiphasen-Schaltfelder mit Einfachsammeleisen, die im Zentrum für Mittelspannungstechnik von ABB China speziell für die besonderen Anforderungen der chinesischen Hochgeschwindigkeitsstrecken ausgelegt wurden. Die Schaltanlagen werden von ABB Xiamen Switchgear Co. Ltd. gefertigt und benötigen um bis zu 70 % weniger Platz als andere herkömmliche Produkte. Zur Isolierung wird SF₆ einge-

Die bekannten und innovativen Traktionstransformatoren von ABB werden in vielen chinesischen Lokomotiven und Triebzügen eingesetzt.

Hochgeschwindigkeitsstrecken in China 1.120 Triebwagen gebaut, wobei die Traktionstransformatoren für die meisten dieser Züge von ABB bereitgestellt werden.

Darüber hinaus kommen Traktionstransformatoren von ABB auch in einigen Hochgeschwindigkeitszügen der Velaro-Plattform von Siemens Mobility zum Einsatz → 2. Diese als CRH3-380 bekannten Züge mit Reisegeschwindigkeiten von bis zu 380 km/h werden im Personenverkehr auf den Strecken Peking-Tianjin⁴, Wuhan-Guangzhou und Zhengzhou-Xi'an eingesetzt. Die Lieferung der Transformatoren erfolgte durch ABB Datong Traction Transformers Co. Ltd.⁵ (CNDAT) im Auftrag von Tangshan Railway Vehicle Co. Ltd. (TRC) und Changchun Railway Vehicle Co. Ltd. (CRC), zwei der führenden Schienenfahrzeughersteller in China.

Fußnoten

- 3 Die Höchstgeschwindigkeitszüge vom Typ Zefiro 380 basieren auf der Regina-Familie von Bombardier.
- 4 Die ersten drei elektrischen Triebzüge mit einer Höchstgeschwindigkeit von 380 km/h wurden vor der Eröffnung der Olympischen Spiele 2008 in Peking auf der Strecke Peking-Tianjin in den Dienst gestellt.
- 5 ABB Datong Traction Transformer Co. Ltd. (CNDAT) wurde 2005 gegründet und ist ein Joint Venture von ABB (China) Ltd. und Datong Electric Locomotive Co. Ltd.
- 6 Bis heute gilt die HXD2 in China sowohl im Hinblick auf die Leistung (10.000 kW) als auch die Geschwindigkeit (120 km/h) als beste Lokomotive für den schweren Güterverkehr.

3 Zahlen und Fakten zum Personen- und Güterverkehr in China

- Im Jahr 2007 transportierten etwa 33.300 täglich fahrende Güterzüge ca. 3,3 Milliarden Tonnen Waren.
- Der Transport von Gütern wie Kohle, Eisen und Lebensmitteln nimmt jährlich um ca. 200 Millionen Tonnen zu.
- Im Jahr 2008 wurden 68 neue Projekte zum Bau von 11.306 Streckenkilometern für den Personen- und Güterverkehr ins Leben gerufen.
- Ende 2008 gab es in China 18.437 Lokomotiven, darunter 6.305 Elektromotiven.
- Ende 2009 umfasste das Schienennetz in China 86.000 km. Bis 2012 werden es voraussichtlich 110.000 km sein.

Neben Traktions-
transformatoren
lieferte ABB GIS
vom Typ ZX1.5-R
für 27,5 kV und
ZX0 für 10 kV so-
wie SF₆-isolierte
Schaltanlagen der
SAFE-Serie für die
Hochgeschwin-
digkeitstrasse
zwischen Wuhan
und Guangzhou.

4 Elektrolokomotive vom Typ HXD2B von Alstom (Quelle: Alstom Transport Pressefoto)



setzt, das für seine außerordentlichen physikalischen Eigenschaften und vor allem sein hervorragendes Isolationsvermögen bekannt ist. Dank des geringeren Wartungsaufwands profitieren Kunden zudem von niedrigeren Investitions- und Betriebskosten. In Unterwerken eingesetzt sorgen diese Schaltanlagen für eine sichere und zuverlässige Stromversorgung entlang der gesamten Strecke.

Die gleichen Schaltanlagen kommen auch an der 485 km langen, für eine Höchstgeschwindigkeit von 350 km/h ausgelegten Expressverbindung für den Personenverkehr zwischen Zhengzhou und Xi'an zum Einsatz. Dank dieser Verbindung wurde die Fahrzeit zwischen der in der zentralchinesischen Provinz Henan gelegenen Stadt Zhengzhou und Xi'an in der nordwestlichen Provinz Shaanxi von sechs Stunden auf unter zwei Stunden verkürzt. Die zur Ost-West-Achse zwischen Xuzhou in der Provinz Jiangsu und Lanzhou in der Provinz Gansu gehörige Verbindung wurde 2010 in Betrieb genommen [2]. Neben den Expressverbindungen Wuhan-Guangzhou und Zhengzhou-Xi'an ist ABB auch den Streckenprojekten Wuhan-Hefei, Shanghai-Hangzhou, Shanghai-Nanjing, Ningbo-Taizhou-Wenzhou, Wenzhou-Fuzhou, Fuzhou-Xiamen und Guangzhou-Shenzhen-Hongkong beteiligt. Im Bereich des städtischen Nahverkehrs liefert ABB Technologie für Metro- und Stadtbahnprojekte in Peking, Shanghai, Guangzhou, Shenzhen, Nanjing und Changchun.

Wissenstransfer

Im Januar dieses Jahres gab ABB die Gründung des ABB Electrified Railway Training Center in Zusammenarbeit mit der Jiaotong-Universität Peking⁷ bekannt → 6. Das Zentrum, das von ABB mit moderner Bahnstromtechnik ausgestattet wurde, bietet Ausbildungs-, Forschungs- und Schulungsmöglichkeiten für technische Mitarbeiter des Eisenbahnministeriums sowie für Lehrkräfte und Studenten der Universität und unterstützt somit die Entwicklung der chinesischen Eisenbahnindustrie im Hochgeschwindigkeitssektor. Vorgesehen sind unter anderem Programme zum Austausch fortschrittlicher Technologien mit anderen Instituten.

Wie vereinbart wird ABB dem Zentrum moderne Bahnstromtechnik in Form von gasisolierten Schaltanlagen, Vakuum-Leistungsschaltern, isolierten Ringkabelschaltanlagen und Modellen der eigens für Bahnanwendungen entwickelten Schaltanlagencontainern zur Verfügung stellen. Außerdem werden erfahrene ABB-Techniker regelmäßig Schulungen anbieten. Nach seiner Eröffnung wird das Zentrum, das dem Fachbereich Electric Traction Education angegliedert ist, der Universität als technisches Forschungszentrum zur Verfügung stehen.

Fußnote

- ⁷ Die dem Bildungsministerium unterstellte Jiaotong-Universität Peking ist eine offizielle Schulungseinrichtung des Eisenbahnministeriums und berüht für ihre Innovationen auf dem Gebiet der Eisenbahntechnik.

5 Gasisolierte Mittelspannungs-Schaltanlage ZX1.5-R von ABB für Bahnstromanwendungen



Laut Pierre Comptaer, Vizepräsident von ABB China, arbeitet ABB landesweit eng mit einer Reihe von Universitäten zusammen. „Die Kooperation mit den führenden Hochschulen des Landes fördert nicht nur die Innovation bei ABB, sondern hilft auch dabei, neue Talente für die Entwicklung verschiedener Industriezweige heranzuziehen“, so Comptaer. Chen Feng, Vizepräsident der Jiaotong-Universität Peking, sagt dazu: „Die Zusammenarbeit bei der Ausbildung im Bereich der elektrischen Eisenbahntechnik [...] fördert die Berufsausbildung und ermöglicht uns gleichzeitig die Forschungsarbeit auf höchstem Niveau. Mit dem Schulungszentrum haben wir die Möglichkeit, [...] die rasche Entwicklung des Schienenverkehrs in China vorantreiben.“ Dies ist nicht die erste Zusammenarbeit zwischen ABB und einer chinesischen Universität. Schon seit längerem unterstützt ABB Bildungseinrichtungen in China, um die Verfügbarkeit hoch qualifizierter Techniker sicherzustellen. Im Jahr 2008 gründete das Unternehmen zum Beispiel das ABB Power Technology Education Center an der Tongji-Universität und stattete es mit einem kompletten Satz an Trafostations- und Abzweigautomatisierungsprodukten sowie mit Primärsystemen wie Mittelspannungs-Schaltanlagen, einer Ringkabelschaltanlage und Freiluftprodukten aus, um eine fortschrittliche Ausbildung und Forschung zu ermöglichen. Darüber hinaus kooperiert ABB mit der Tsing-Hua Universität, der North China Electric Power University, der Universität Tianjin, der Jiaotong-Universität Shanghai und der Universität Chongqing im Rahmen verschiedener Forschungsprojekte.

6 ABB und die Jiaotong-Universität Peking gründen das Electrified Railway Training Center



Pierre Comptaer, Vizepräsident von ABB China (links) und Chen Feng, Vizepräsident der Jiaotong-Universität Peking (rechts)

Gute Verbindungen

Mit dem Ausbau der Zugverbindungen wird das chinesische Hochgeschwindigkeits-Bahnnetz zweifellos noch mehr Menschen das Reisen ermöglichen. Wahrscheinlich werden Reisen mit dem Zug sogar genauso schnell sein wie Inlandsflüge – allerdings nur halb so teuer. Laut Si Xianmin, Vorsitzender von China Southern Airlines, der Fluggesellschaft mit der größten Inlandsflotte, bieten Hochgeschwindigkeitszüge gegenüber dem Flugzeug drei Vorteile. „Sie sind bequemer, pünktlicher und haben eine bessere Sicherheitsbilanz. Dies könnte dazu beitragen, die Marktanteile der Fluggesellschaften zu schmälern.“ [3] Darüber hinaus kann ein gutes Schienennetz dabei helfen, die wirtschaftliche Entwicklung schneller und gleichmäßiger über das gesamte Land auszudehnen.

Grundlage für den Erfolg von ABB auf dem chinesischen Eisenbahnmarkt ist die enge Zusammenarbeit zwischen ABB Sécheron und ABB Datong → 7. Während ABB Sécheron in der Konstruktion, Forschung und Entwicklung, dem Marketing und Vertrieb sowie beim Service von elektrischen Systemen für den Eisenbahnsektor weltweit führend ist, befasst sich ABB Datong schwerpunktmäßig mit der Herstellung von Traktionstransformatoren für den chinesischen Markt. Zurzeit ist ABB dabei, sich auf dem chinesischen Markt für elektrische Triebzüge als bevorzugter Anbieter von elektrischen Systemen für die zunehmende Zahl von Pendlerzügen in China zu positionieren.

7 International Railway Industry Standard (IRIS)

Sowohl ABB Sécheron, das ABB-Kompetenzzentrum für elektrische Systeme im Eisenbahnsektor, als auch ABB Datong Traction Transformers Co. Ltd. sind nach dem International Railway Industry Standard (IRIS) zertifiziert. IRIS ist ein international anerkannter Standard für Qualitätsmanagementsysteme in der Eisenbahnindustrie, der vom Verband der europäischen Eisenbahnindustrie UNIFE in Zusammenarbeit mit Systemintegratoren, Herstellern und Betreibern wie Bombardier Transportation, Siemens Mobility, Alstom Transport und Ansaldo Breda erarbeitet wurde.

Ein Interview mit Michael Clausecker, dem Generaldirektor der UNIFE, finden Sie auf Seite 8–13 dieses Hefts.



Cécile Félon

Frédéric Ramella

Harry Züger

ABB Power Products

Genf, Schweiz

cecile.felon@ch.abb.com

frederic.ramella@ch.abb.com

harry.zueger@ch.abb.com

Literaturhinweise

- [1] High-speed rail in China. (nd). http://en.wikipedia.org/wiki/High-speed_rail_in_China (Abruf 2. März 2010)
- [2] China daily (6. Februar 2010): „Zhengzhou-Xi'an high-speed train starts operation“. http://www.chinadaily.com.cn/regional/2010-02/06/content_9439243.htm (Abruf 2. März 2010)
- [3] The Economist (4. Februar 2010): „China's dashing new trains“. http://www.economist.com/blogs/gulliver/2010/02/high-speed_rail_china (Abruf 2. März 2010)