

Der Rhein-Ruhr-Express (RRX)

Ein Erfolgsmodell für den Schienen-Personennahverkehr

Im Januar 2013 wurde ein europaweites Vergabeverfahren für den Rhein-Ruhr-Express (RRX) gestartet, dem erstmals in Deutschland ein neues Konzept im Personennahverkehr folgte. In diesem Konzept wurden die Lebenszykluskosten und eine klare Verantwortung für die langfristig festgelegte Kostenstruktur in den Vordergrund gestellt. Die Zweckverbände bestellten Züge, die von der Bahnindustrie speziell entwickelt und finanziert wurden und bis zu 32 Jahre lang mit einer garantierten Verfügbarkeit von nahezu 100 % bereitgestellt werden. Den Betrieb für 15 Jahre übernehmen Eisenbahnverkehrsunternehmen, die in einer getrennten Ausschreibung einen Verkehrsvertrag für bestimmte Linien erringen konnten, zu fixen Kosten und Vergütungen. Die Zwischenbilanz nach nunmehr rund zwei Jahren ist positiv.

Eine lange Vorgeschichte

Das Projekt RRX startete bereits 2006 als Infrastruktur- und Mobilitätsprojekt des Bundesverkehrsministeriums und der Landesregierung von Nordrhein-Westfalen, dem mit 18 Mio Einwohnern bevölkerungsreichsten Bundesland. Der polyzentrische Ballungsraum im Einzugsgebiet des RRX hat 7,7 Mio Einwohner, die unter anderem in Großstädten wie der Landeshauptstadt Düsseldorf, Duisburg, Essen, Oberhausen, Bochum, Dortmund und Wuppertal leben. 33 kommunale Verkehrsunternehmen und sieben Eisenbahnverkehrsunternehmen befördern hier über 1,1 Mrd Fahrgäste pro Jahr, mehr als drei Millionen Menschen pro Tag. Die Fahrgeldeinnahmen betragen jährlich über 1,1 Mrd €. Im Süden ist Köln als größte Stadt der Region (1,09 Mio Einwohner) angebunden, im Westen außerdem Aachen an der Grenze zu den Niederlanden und Belgien.

Das Betriebskonzept mit den 6 Linien war bereits im Jahr 2006 in der RRX-Studie aufgeführt. Der RRX sollte mit großzügigen und modernen Zügen den stark ausgelasteten Personenverkehr auf der Bahnstrecke, aber auch auf den Straßen in dem Ballungsraum entlasten. 4 Linien waren in diesem Konzept durchgehend in einem 15 Minuten-Takt verkehrend zwischen Köln und Dortmund eingeplant. Die beiden anderen Linien sollten das Netz auf Teilabschnitten zusätzlich zum übrigen Regional- und S-Bahn Verkehr ergänzen. Im Juli 2013 einigten sich das Land Nordrhein-Westfalen und fünf Zweckverbände über die Realisierung des Vorlaufbetriebs.

Doppelstock-Triebzüge und höchste Verfügbarkeit

Für die Elektro-Triebzüge wurden in der Ausschreibung folgende Anforderungen gestellt:

- a. mehrfachtraktionsfähige Doppelstocktriebfahrzeuge mit Zweirichtungsbetrieb,
- b. maximale Länge von 107 m über Puffer pro Triebzug,
- c. automatische Mittelpufferkupplungen,
- d. Notbremsüberbrückung,
- e. Höchstgeschwindigkeit von mindestens 160 km/h,
- f. Beschleunigung von mindestens 1,0 m/s,
- g. höchstens 72,5 s zum Erreichen von 160 km/h aus dem Stand,
- h. mindestens 800 Sitzplätze pro Zug und mindestens 400 Sitzplätze je Fahrzeug,
- i. alle Türen mit niveaugleichen, mindestens zweispurigen Einstiegen bei einer Bahnsteighöhe von 760 mm,
- j. pro Türspur je Fahrzeugseite dürfen nur maximal 26 feste Sitzplätze entfallen,
- k. Sitzabstände von mindestens 800 mm bei Reihenbestuhlung und mindestens 1.750 mm bei Vis-à-vis-Bestuhlung,
- l. einheitliches Farbkonzept für alle Fahrzeuge sowohl für die äußere Hülle als auch für die Innenausstattung,
- m. vandalismusresistente Oberflächen,
- n. mindestens ein 1.-Klasse-Bereich je Fahrzeug,
- o. mindestens ein Mehrzweckraum je Fahrzeug,
- p. mindestens zwei Toiletten je Fahrzeug, davon mindestens eine Universaltoilette im Sinne der TSI PRM,
- q. Fahrgastinformation mindestens mit Displays an Fahrzeugfront und -seiten sowie im Fahrzeug,
- r. Klimatisierung auch im abgestellten Zustand.

Verlangt wurde eine „integrierte, über den Lebenszyklus möglichst wirtschaftliche Herstellung und Lieferung von mindestens 77 Elektro-Triebzügen (zzgl. Instandhaltungsreserve) mit jeweils mindestens 400 Sitzplätzen einschließlich

Autoren:

Georg Seifert, Abteilungsleiter SPNV Wettbewerb/ Vertragsmanagement/Planung bei Verkehrsverbund Rhein-Ruhr AöR (links);

Gregor Böck, Fachgruppenleiter Fahrzeuge/Flottenmanagement/RRX bei der Verkehrsverbund Rhein-Ruhr AöR (Mitte);

Sascha Guth, Head of Customer Services Rolling Stock Deutschland, Siemens Mobility GmbH



Instandhaltung und langfristige Sicherstellung der Verfügbarkeit über 32 Jahre“.

Züge, die diese Anforderungen erfüllten und so hohe Platzkapazitäten boten, gab es bei der Bahnindustrie bisher nicht. Siemens Mobility entwickelte deshalb auf der Basis seines international eingesetzten Regionaltriebzugs Desiro den Desiro HC (High Capacity). Der 105,3 m lange Triebzug der Baureihe 462 ist vierteilig und besteht aus zwei angetriebenen, einstöckigen Endwagen und zwei doppelstöckigen Mittelwagen ohne Antrieb mit insgesamt 400 Sitzplätzen. In Doppeltraktion stehen 800 Sitzplätze zur Verfügung

Besonders zu beachten war neben einem günstigen Kaufpreis ein effizienter, über den gesamten Lebenszyklus kalkulierbarer Energieverbrauch im Betrieb und eine optimierte Wartung und Instandhaltung. Um eine nahezu hundertprozentige Verfügbarkeit der Züge während der gesamten Laufzeit von bis zu 32 Jahren zu erreichen, konnten die Teilnehmer der Ausschreibung die Anzahl der benötigten Ersatzfahrzeuge selbst kalkulieren. Bei dieser Entscheidung konnte der Hersteller auf die Erfahrungen mit ähnlichen Konzepten in Großbritannien, Spanien und Russland zurückgreifen, wo bereits seit längerem langfristige Instandhaltungsverträge für die eigenen Züge bestehen. Diese wurden jedoch, anders als beim RRX, durch Leasingfirmen und nationale Verkehrsunternehmen finanziert.

In den genannten Ländern betreibt Siemens Mobility eigene Depots, teilweise auch in Kooperation mit den Eisenbahnverkehrsunternehmen, und konnte daher langjährige Erfahrungen mit der Instandhaltung und Reparatur von eigenen und fremden Zügen sammeln. Auch dort sind vertraglich vereinbarte Verfügbarkeiten von bis zu 100 % festgelegt. Deshalb war eine eigens für Instandhaltung und Wartung der RRX-Züge zu errichtende Werkstatt Bestandteil des Angebots von Siemens Mobility.

Zuschlag für Siemens Mobility

Im März 2015 erhielt Siemens den Zuschlag für die Lieferung von 82 vierteiligen Desiro-HC-Zügen und entschied sich für den Bau eines Depots in Dortmund. Die Anzahl der Züge wurde im Projektverlauf um zwei weitere Züge ergänzt. Das Depot arbeitet papierlos mit erprobter Software, hochmodernen Anlagen und qualifizierten Mitarbeitern. Smart Monitoring, Measurement und Data Analysis ermöglichen nicht nur präzise Rückschlüsse auf den Zustand der Züge und der Komponenten, sondern auch Handlungsempfehlungen und dadurch die prädiktive Wartung der Züge. So konnten die Serviceprozesse im Depot Dortmund effizienter gestaltet werden und Kosten optimiert werden, was den Standort als einen der modernsten Instandhaltungsbetrieb in der Branche



auszeichnet. Weil Siemens Mobility die Verantwortung für den Zustand der Züge über Jahrzehnte übernimmt, können die laufend von den Zügen gesendeten Zustandsdaten unmittelbar ausgewertet und zur Predictive Maintenance verwendet werden. Zusätzlich erarbeitet das hochkarätig besetzte Datacenter von Siemens Mobility in München Algorithmen, die mit präzisen Prognosen zu sich entwickelnden Fehlerquellen eine frühzeitige Instandhaltung in Gang setzen, bevor der Zug wegen einer Störung betriebliche Probleme und Verspätungen verursacht.



Smart Monitoring, Measurement und Data Analysis erlauben die prädiktive Wartung der Züge mit dem Ziel einer bis zu 100-prozentigen Verfügbarkeit (Bilder: Siemens).

Das Ziel dieser vorausschauenden Instandhaltung ist eine Verfügbarkeit der Züge bis zu 100 %. Entsprechend klein ist der vorgehaltene Bestand von Ersatzzügen: Es sind nur 5 Stück. Das wirkte sich auch positiv auf die Gesamtkosten des RRX-Projekts aus und verschaffte Siemens Mobility Wettbewerbsvorteile. Gleichzeitig konnten damit die Lebenszykluskosten für die Auftraggeber gesenkt werden.

Positive Bilanz

Der Prototyp des RRX-Zugs konnte im Juli 2017 den Testbetrieb im Siemens Mobility Prüf- und Validationcenter in Wegberg-Wildenrath (bei Mönchengladbach) aufnehmen. Das RRX-Instandhaltungswerk in Dortmund eröffnete im September 2018 den Betrieb. Nachdem die ersten 15 Fahrzeuge im Dezember 2018 auf der Linie RE 11 in Betrieb gingen, übernahm National Express ein halbes Jahr später 23 Züge für die RRX-Linie RE 6 von Minden nach Köln. Im Dezember 2019 startete National Express mit 12 weiteren Zügen auf der Linie RE 5 von Wesel nach Koblenz. Im Juni 2020 übernahm Abellio mit 16 Zügen den RE 1 von Aachen nach Hamm. Seit Dezember 2020 fährt National Express den RE 4 von Aachen nach Dortmund. Alle 84, zwischenzeitlich wurden 2 weitere Fahrzeuge geliefert, RRX-Züge sind seitdem im Einsatz.

Bis das für den RRX-Betrieb notwendige Schienennetz von DB Netz ausgebaut ist und die Engpässe beseitigt sind, werden

allerdings noch mindestens zehn Jahre vergehen. Bisher zeigt sich, dass die Zuverlässigkeit und Pünktlichkeit im Fahrplan durch die neuen RRX-Züge verbessert und Zugausfälle deutlich reduziert werden konnten.

Vertragliche Rahmenbedingungen

Von Anfang an war die Arbeitsteilung beim RRX-Projekt klar: Die Aufgabenträger legen den Betriebsbedarf und die Betriebsreserve für das Fahrplanangebot fest. Der Hersteller stellt die Züge zur festgelegten Zeit und Qualität jederzeit uneingeschränkt zur Verfügung. Die erforderliche Anzahl der Züge für die Instandhaltung definiert der Hersteller.

Die Aufgabenträger, die zuvor mit einer schlechten Betriebsqualität und begrenzten Sanktionsmöglichkeiten zu kämpfen hatten, zahlen für die 100-prozentige System-Verfügbarkeit und damit für die Wartung und Instandhaltung einen kalkulierten Preis und stellen den beiden aktuellen EVU für bis zu 15 Jahre Fahrzeuge zur Verfügung, damit diese die bestellte Verkehrsleistung erbringen.

Siemens Mobility ist für die Lieferung zugelassener Fahrzeuge und deren nahezu 100-prozentiger Verfügbarkeit über 32 Jahre verantwortlich. Eine Nachschubverpflichtung sichert dieses Szenario ab, da diese den Hersteller verpflichtet, für die Einhaltung dieser Leistung im Bedarfsfall ein weiteres Fahrzeug zur Verfügung zu stellen. Um Streitigkeiten auszuschließen, sind betriebliche und Verfügbarkeitsaufgaben klar definiert: Das EVU führt den Betrieb durch, macht die Umlaufplanung, Abstellung und Innenreinigung. Siemens Mobility ist für Wartung und Instandhaltung, Außenreinigung und die Beseitigung von Vandalismusschäden verantwortlich.

Da der Energieverbrauch die Lebenszykluskosten der Züge wesentlich beeinflusst, wurden mit dem Hersteller garantierte Energieverbräuche für Fahrbetrieb, Klimatisierung und Abstellung vereinbart. Diese mussten von den Herstellern berechnet werden, obwohl die Züge noch nicht gebaut waren – eine große Herausforderung, die Siemens Mobility aber bei Messungen am fertigen Zug auf dem Test Ring und in der Klimakammer meistern konnte. Die EVU erhielten die garantierten Energieverbräuche für ihre Betriebskostenkalkulation.

In der Summe hat sich die Vorgehensweise beim Projekt RRX für alle Beteiligten gelohnt, weil die transparente Aufgabenteilung bei Finanzierung und Betrieb die Lebenszykluskosten reduziert: Die Preise für die Fahrzeuge sind geringer, die Finanzierungskosten für den Besteller deutlich gesunken. Ersparnisse gab es bei den Kosten für Wartung und Instandhaltung und bei den Betriebskosten der Eisenbahnverkehrsunternehmen, wobei diese insbesondere auf Grund der geringeren Energiekosten der neuen Fahrzeuge resultierten. Der wirtschaftliche Erfolg ist in jeder Hinsicht größer als bei einer klassischen Ausschreibung. Davon profitieren sowohl der Besteller des Nahverkehrs, die Betreiber, aber auch der Zughersteller.