

Im Juni 2008

VAG Verkehrs-Aktiengesellschaft
Pressestelle
90338 Nürnberg
Telefon 0911/271-3613
Telefax 0911/271-3152
Internet www.vag.de
www.rubin-nuernberg.de
E-Mail presse@vag.de

Basisinformation zum Projekt RUBIN

Automatisierung der Nürnberger U-Bahn: Schlüssel zur intelligenten Mobilität – Modellcharakter für U-Bahn-Städte in aller Welt

Die VAG Verkehrs-Aktiengesellschaft Nürnberg wird am 14. Juni 2008 deutschlandweit die erste vollautomatische U-Bahn auf die Strecke bringen. Sie wird auf der neuen U-Bahn-Linie U3 zwischen dem U-Bahnhof Maxfeld im Norden und der Station Gustav-Adolf-Straße im Südwesten verkehren. In Phase 1 wird die automatische U-Bahn dabei im so genannten Mischbetrieb teilweise das Streckennetz und sechs Bahnhöfe der bereits bestehenden U-Bahn-Linie U2 nutzen. Das ist weltweit eine Besonderheit. In Phase 2 wird nach der Eröffnung der U3 auch die gesamte U2 (Röthenbach – Flughafen) unter rollendem Rad, also bei laufendem Betrieb, auf automatischen Betrieb umgestellt werden. Insgesamt verspricht sich die VAG davon ein Mehr an Service und Fahrtenangebot für die Fahrgäste sowie höhere technische Zuverlässigkeit und niedrigere Betriebskosten.

Der Automatikbetrieb ermöglicht es der VAG, die Züge bedarfsgerecht einzusetzen. Bei großem Fahrgastaufkommen ist es nach der Umstellung der U2 auf Automatikbetrieb beispielsweise möglich, auf der Strecke Rathenauplatz bis Rothenburger Straße einen Takt von bis zu 100 Sekunden anzubieten. So können die Wartezeiten für die Kunden reduziert und zudem mehr Fahrgäste befördert werden.

Realisiert wird das Projekt, das unter dem Namen RUBIN (Realisierung einer automatisierten U-Bahn in Nürnberg) läuft, von der VAG, im Auftrag der Stadt Nürnberg, zusammen mit Siemens als Generalunternehmer. Das Projekt RU-

Im Juni 2008

VAG Verkehrs-Aktiengesellschaft
Pressestelle
90338 Nürnberg
Telefon 0911/271-3613
Telefax 0911/271-3152
Internet www.vag.de
www.rubin-nuernberg.de
E-Mail presse@vag.de

BIN läuft seit 2001. Zuvor wurden in der Machbarkeitsstudie SMARAGT die Realisierungschancen untersucht und bewertet.

Die neue U-Bahn-Linie U3

Die neue U3 besteht aus einem 3,4 Kilometer langen Nordast, der vom Bahnhof Rathenauplatz zum Nordwestring führen wird und auf dieser Strecke fünf neue U-Bahnhöfe vorsieht. Im ersten Ausbauschnitt wird der Bahnhof Maxfeld eröffnet. Die U-Bahnhöfe Kaulbachplatz und Friedrich-Ebert-Platz sind bereits im Bau und sollen 2011 eröffnet werden.

Der Südast ist vom Bahnhof Rothenburger Straße nach Gebersdorf geplant, wird ebenfalls fünf neue Bahnhöfe umfassen und ist 4,7 Kilometer lang. Die U-Bahnhöfe Sünderbühl und Gustav-Adolf-Straße sind inzwischen fertig gestellt. Wie es danach weitergeht, wird noch diskutiert.

Verbunden werden der Nord- und Südast durch die so genannte Stammstrecke der bestehenden U-Bahn-Linie U2 zwischen den U-Bahnhöfen Rathenauplatz und Rothenburger Straße. Sie ist 3,5 Kilometer lang und umfasst sechs Bahnhöfe.

Besonders positiv für das Automatisierungsprojekt ist die Tatsache, dass bei der U3 mit dem Bau von nur drei neuen Bahnhöfen bereits im ersten Bauabschnitt eine Gesamtstrecke von 6,1 Kilometern und neun Bahnhöfen zur Verfügung stehen. Damit wird den Fahrgästen von Beginn an ein attraktiver Streckenabschnitt geboten, was sich nach Berechnungen insgesamt positiv auf den innerstädtischen Verkehr auswirken wird.

Im Juni 2008

VAG Verkehrs-Aktiengesellschaft
Pressestelle
90338 Nürnberg
Telefon 0911/271-3613
Telefax 0911/271-3152
Internet www.vag.de
www.rubin-nuernberg.de
E-Mail presse@vag.de

Günstige Ausgangssituation für die Automatisierung

Die Voraussetzungen für die Einführung einer automatischen U-Bahn in Nürnberg waren denkbar günstig. Die dritte U-Bahn-Linie wurde neu gebaut. Sie konnte also gleich für den Automatikbetrieb ausgerüstet werden. Dieser bringt unter dem Aspekt, dass die Innenstadtlinien bereits heute zur Hauptverkehrszeit an der Grenze ihrer Belastungsfähigkeit sind, deutliche Vorteile. Bedingt auch durch die Einfädelproblematik an der Schnittstelle zwischen U2 und U3 am Rathenauplatz und an der Rothenburger Straße musste sowieso über eine Form der Automatisierung nachgedacht werden.

Unabhängig davon musste die VAG neue U-Bahn-Fahrzeuge beschaffen. Zum einen, weil die Linie U1 in Fürth in den vergangenen Jahren wiederholt verlängert worden ist. Zuletzt kam im Dezember 2007 der U-Bahnhof Hardhöhe hinzu. Zum anderen sind die ersten Fahrzeuge, die seit der Eröffnung der U1 im Jahr 1972 in Betrieb sind, an der Grenze ihrer Lebensdauer.

Kosten und Finanzierung

Zur Finanzierung des Projektes, das im ersten Bauabschnitt insgesamt rund 325 Millionen Euro kosten wird, tragen im Wesentlichen der Bund, der Freistaat Bayern, die Stadt Nürnberg und die VAG bei. Die Kosten für den Tunnel- und Bahnhofsbau der U3 belaufen sich für die neuen Bahnhöfe Maxfeld, Sündersbühl und Gustav-Adolf-Straße sowie die dazugehörigen Streckenabschnitte auf 115 Millionen Euro. Hiervon übernehmen Bund und Land 85 Prozent der förderfähigen Kosten. Die Automatisierung der U3-Neubaustrecke Gustav-Adolf-Straße bis Maxfeld und die Umstellung der U2 auf Automatikbetrieb kosten rund 90 Millionen Euro. Darin

Presseinformation

Im Juni 2008

VAG Verkehrs-Aktiengesellschaft
Pressestelle
90338 Nürnberg
Telefon 0911/271-3613
Telefax 0911/271-3152
Internet www.vag.de
www.rubin-nuernberg.de
E-Mail presse@vag.de

enthalten sind auch Planungskosten bei der Stadt Nürnberg und der VAG. Bund und Freistaat Bayern bezuschussen diese Investitionen mit 87,5 Prozent der förderfähigen Kosten. Die Beschaffung der 32 neuen U-Bahn-Züge der Baureihe DT3 schlägt mit 120 Millionen Euro zu Buche. Davon kommen 50 Prozent vom Freistaat. Die verbleibenden Kosten für die Neubaustrecken und die Ausrüstung für den Automatikbetrieb trägt die Stadt Nürnberg, die Fahrzeuge beschafft die VAG.

Wird die U3, wie geplant von Gebersdorf im Südwesten der Stadt zum Nordwestring gebaut, fallen insgesamt 110 Millionen für die Automatisierung an, 140 Millionen Euro für die Beschaffung von dann insgesamt 37 DT3 und 360 Millionen Euro für den Strecken- und Bahnhofsbau. Im Sommer kostet die U3 inklusive Automatisierung der U2 damit 610 Millionen Euro.

Wirtschaftlich und attraktiv

Wenngleich die Investitionskosten höher sind, bringt die vollautomatische U-Bahn der VAG und der Stadt Nürnberg als Aufgabenträgerin des öffentlichen Personennahverkehrs niedrigere Betriebskosten als eine konventionell vom Fahrer gesteuerte U-Bahn. Automatisch gesteuerte Fahrzeuge verbrauchen durch optimierte Beschleunigungs-, Fahr- und Bremsvorgänge weniger Energie. Die Wendezeiten sind deutlich kürzer und die Fahrzeuge können jederzeit nachfrageorientiert einsetzen. Für den Betrieb der U3 müssen darüber hinaus keine neuen Fahrer eingestellt werden. Dies bringt eine deutliche Entlastung beim größten Ausgabenblock im Betrieb – den Personalkosten.

Im Juni 2008

VAG Verkehrs-Aktiengesellschaft
Pressestelle
90338 Nürnberg
Telefon 0911/271-3613
Telefax 0911/271-3152
Internet www.vag.de
www.rubin-nuernberg.de
E-Mail presse@vag.de

Fahrer, die durch die Automatisierung der U2 nicht mehr zum Steuern der Züge benötigt werden, werden als Servicepersonal qualifiziert und künftig verstärkt Fahrgästen als Ansprechpartner auf der Strecke zur Verfügung stehen. Dies dürfte sich auch positiv auf das subjektive Sicherheitsgefühl der Fahrgäste auswirken.

Die Mitarbeiter des neuen Kunden- und Systemservice werden darüber hinaus bei Störungen vor Ort sein, diese beheben oder weitere Hilfe organisieren. Sie können zudem die Fahrzeuge über das Notfahrpult steuern.

Der Computer am Steuer

Die Steuerung und Überwachung des Automatikbetriebes erfolgt mittels modernster Technik. Eine Vielzahl von Rechnern im Fahrzeug, entlang der Strecke, im Stellwerk und in der Zentralen Serviceleitstelle sind optimal aufeinander abzustimmen. Sie tauschen miteinander Daten aus und setzen so die Prozesse in Gang. Bei den überwachenden Rechnern handelt es sich um so genannte 2-von-3-Systeme. Das bedeutet, dass alle Systeme redundant ausgelegt sind und immer zwei Rechner für einen Prozess zum selben Ergebnis kommen müssen.

Alle Vorgänge wie das Anfahren, Beschleunigen und Bremsen sowie das Öffnen und Schließen der Türen werden künftig automatisch gesteuert. Alle Züge und Bahnhöfe werden kontinuierlich überwacht. Bei Bedarf werden Züge sofort gestoppt. Die Mitarbeiter der Zentralen Serviceleitstelle der VAG sind jederzeit über alle Vorgänge informiert und werden im Falle des Falles aktiv.

Presseinformation

Im Juni 2008

VAG Verkehrs-Aktiengesellschaft
Pressestelle
90338 Nürnberg
Telefon 0911/271-3613
Telefax 0911/271-3152
Internet www.vag.de
www.rubin-nuernberg.de
E-Mail presse@vag.de

Mehr Sicherheit für die Fahrgäste und damit auch für den Betrieb werden unter anderem mit Sensoren ausgestattete, automatisch reversierende Türen sowie die Überwachung des gesamten Bahnsteig- und Gleisbereichs bringen. Mit Hochfrequenz-Transponder-Strahlen wird in diesem Bereich ständig das Geschehen analysiert und sofort registriert, wenn ein Gegenstand oder eine Person auf die Gleise fällt. Der herannahende Zug wird dann im Bruchteil einer Sekunde angehalten.

Testbetrieb: 2004 bis 2007

Nach der konventionellen Inbetriebnahme des DT3 machte sich Siemens daran, die Fahrzeuge ab Sommer 2004 auch automatisch in Betrieb zu nehmen. Siemens hatte zu diesem Zweck ein 700 Meter langes Testgleis im U-Bahn-Betriebshof Langwasser entsprechend ertüchtigt.

In der ersten Phase wurde das Zusammenspiel des Fahrzeugrechners mit der Streckenausrüstung von A bis Z durchgeprüft. Wie komplex dies ist, wird allein schon daran deutlich, dass hier fast alle Computer des Fahrzeuges, entlang der Strecke und in der Zentralen Serviceleitstelle der VAG miteinander kommunizieren. Diese ersten Gehversuche wurden auf dem Prüfgleis unternommen.

Ab Anfang 2005 war das Siemens-Team mit dem DT3 auch im Streckennetz im automatischen Fahrbetrieb unterwegs. Anfangs nur im Bereich der neuen Bahnhöfe der U-Bahn-Linie U3, dann auch auf der U2. Zunächst nur nachts in der Betriebsruhe und schließlich auch im Mischbetrieb in den Nebenverkehrszeiten und zuletzt tagsüber.

Presseinformation

Im Juni 2008

VAG Verkehrs-Aktiengesellschaft
Pressestelle
90338 Nürnberg
Telefon 0911/271-3613
Telefax 0911/271-3152
Internet www.vag.de
www.rubin-nuernberg.de
E-Mail presse@vag.de

Nachdem anfangs seriell getestet worden war, ging Siemens um die Projektzeit einhalten zu können, 2005 zu parallelen Tests über. Durch die Parallelisierung wurde die Komplexität aber nur erhöht und mehr Probleme entstanden, als gelöst werden konnten. Folgerichtig ging Siemens nach Bekanntgabe der Terminverschiebung im März 2006 wieder dazu über das Projekt in aufeinander aufbauende Abschnitte einzuteilen und die Funktionen sequentiell zu testen. Mit Erfolg, wie die Projektfortschritte ab Sommer 2006 schließlich belegten.

Erprobungsbetrieb: die letzte Hürde

Am 20. April 2008 hat das Projekt RUBIN ein weiteres Etappenziel erreicht. Der dreimonatige Erprobungsbetrieb auf der U-Bahn-Linie U3, der in der alleinigen Verantwortung der VAG lief, wurde erfolgreich beendet. Begonnen hatte ihn die VAG in der Woche vor Weihnachten 2007 mit vorbereitenden Arbeiten. Die heiße Phase begann Mitte Januar 2008.

Ziel des Erprobungsbetriebes war es sicherzustellen, dass das System und dessen Bedienung reibungslos funktionieren. Der Fokus lag dabei nicht mehr alleine auf dem System an sich, sondern verstärkt auf den betrieblichen Abläufen und den Personen, die das System bedienen. Mit Blick auf das Gesamtsystem stand die Stabilität und Verfügbarkeit auf dem Prüfstand.

Fahren nach Fahrplan lautete die Daueraufgabe. Eingestreut wurden in den Regelbetrieb 150 so genannte Szenarien, also betriebliche Szenarien und Abläufe. Es gab Szenarien, die täglich (auch mehrfach) durchgespielt wurden, damit jeder Mitarbeiter, der für die U3 zuständig ist, die gestellte Aufgabe lösen konnte. Es gab aber auch Notfallszenarien,

Presseinformation

Im Juni 2008

VAG Verkehrs-Aktiengesellschaft
Pressestelle
90338 Nürnberg
Telefon 0911/271-3613
Telefax 0911/271-3152
Internet www.vag.de
www.rubin-nuernberg.de
E-Mail presse@vag.de

wie eine große Brandschutzübung am 4. April 2008, die nur einmal durchgespielt wurden. Insgesamt summierten sich die Testszenarien auf weit über 1.000 Ereignisse.

Der Erprobungsbetrieb ist aus Sicht der VAG erfolgreich gelaufen. Die betrieblichen Szenarien wurden im erforderlichen Umfang erprobt, die Konzepte und Abläufe, die für den Regelbetrieb und für kleine wie größere Störungen im Vorfeld ausgearbeitet worden waren, haben sich bewährt.

Bereits während des Erprobungsbetriebs wurde von den Gutachtern die Systemsicherheit belegt. Das bedeutet, dass sämtliche Systeme zur sicheren Seite hin reagieren. Also U-Bahnen dann automatisch gestoppt werden bzw. die Abfahrt unterbunden wird, wenn die Systeme entsprechende Meldungen bekommen. Um zwei Beispiele zu nennen: Ist eine Tür nicht ordnungsgemäß geschlossen, fährt der Zug nicht ab. Steht am nächsten Bahnhof ein Vorzug, so fährt der folgende Zug entsprechend langsamer, bleibt ggf. kurz im Tunnel stehen, um dann sofort nachzurücken, wenn der Vorzug den Bahnhof verlassen hat. Dieses so genannte Nachrücken, ist bis zu einem Mindestabstand von 160 Metern möglich. Mit Blick auf Kapazitäten und den Fahrplan ist darin im betrieblichen Alltag auch ein entscheidender Vorteil zum konventionellen System zu sehen. Konventionelle Züge können zudem immer nur durch die Signale entlang der Strecke beeinflusst werden und können nicht nachrücken. Automatische Züge können praktisch an jedem Ort entlang der Strecke beeinflusst werden.

Zulassung für den Fahrgastbetrieb

Am 30. April hat die Technische Aufsichtsbehörde bei der Regierung von Mittelfranken, kurz TAB, die Betriebsgeneh-

Im Juni 2008

VAG Verkehrs-Aktiengesellschaft
Pressestelle
90338 Nürnberg
Telefon 0911/271-3613
Telefax 0911/271-3152
Internet www.vag.de
www.rubin-nuernberg.de
E-Mail presse@vag.de

migung für die Beförderung von Fahrgästen erteilt. Insgesamt waren die TAB sowie das von ihr beauftragte 20-Mannstarke Gutachtergremium um den vereidigten Sachverständigen und Gesamtgutachter Dr. Hans Kron von Beginn an in das Projekt involviert, haben jeden Prozessschritt intensiv begleitet. Die Zulassung zum Fahrgastbetrieb war der letzte Baustein. Alle Gutachter haben der Zulassung für den Fahrgastbetrieb zugestimmt.

Die erste Fahrt mit Fahrgästen: Vorlaufbetrieb

Am Sonntag, 4. Mai 2008 um 9.00 Uhr war es soweit: Ohne großen Bahnhof und Vorankündigung – diese erfolgte lediglich gegenüber den Medien – hat die VAG die Tore der neuen U3-Bahnhöfe aufgesperrt, zuvor schon aus den Türen der neuen U-Bahnen die Absperrungen ausgebaut und die ersten Fahrgäste, die zufällig an einem der sechs U-Bahnhöfe entlang der so genannten U2/U3-Stammstrecke gewartet haben, mit der automatischen U-Bahn-Linie U3 mitgenommen. Ein sanfter Start war so garantiert.

Die Resonanz auf die unverhoffte Gelegenheit mitzufahren war überaus positiv. Nachdem anfangs noch wenige Fahrgäste unterwegs waren, änderte sich das im Laufe des frühen Nachmittags durch die Berichterstattung der Radiosender sowie Mundpropaganda. Mussten die wenigen Fahrgäste anfangs noch von Servicemitarbeitern auf die Mitfahrgelegenheit hingewiesen, teils motiviert werden, – auch weil die U3 bis dato ohne Fahrgäste unterwegs war –, änderte sich das schnell. Eine ganze Reihe von Fahrgästen änderte spontan das Sonntagsprogramm und schob eine Fahrt ein bzw. kam extra deswegen und machte nicht nur eine Rundfahrt. Positiv haben die Fahrgäste den Durchblick durchs Fahrzeug empfunden sowie die Möglichkeit innerhalb eines

Presseinformation

Im Juni 2008

VAG Verkehrs-Aktiengesellschaft
Pressestelle
90338 Nürnberg
Telefon 0911/271-3613
Telefax 0911/271-3152
Internet www.vag.de
www.rubin-nuernberg.de
E-Mail presse@vag.de

Doppeltriebwagens vom Anfang zum Ende zu gehen. Bis dato fehlte hier ein Übergang, waren die beiden Wagenkästen getrennt.

Im Laufe des Monats Mai wurde der so genannte Vorlaufbetrieb auf alle Wochentage ausgedehnt. Ausgespart blieb lediglich Montag bis Freitag die Zeit vor 9.00 Uhr, da hier Fahrplanänderungen auf der U2 notwendig gewesen wären. Offiziell in Betrieb genommen wird die U3 am 14. Juni 2008. Ab dem 15. Juni verkehrt die neue Linie dann nach Fahrplan und die U-Bahn-Linie U2 wird bei laufendem Betrieb automatisiert.

Projektbilanz

Trotz Terminverzögerung fällt die Gesamtbilanz des Projektes RUBIN positiv aus. Die Systemsicherheit ist bestätigt, die Verfügbarkeit bereits im Vorlaufbetrieb sehr hoch.

Zur Terminverzögerung des Projektes trugen verschiedene Faktoren bei. So war der Terminplan im Jahr 2000 zu knapp gesteckt worden. Das gilt insbesondere mit Blick auf die Dimension des Projektes, das weltweit innovativen Charakter hat und ausgesprochen komplex ist. Dann galt es auch mit den Regelwerken Schritt zu halten, die vor allem bei den Bestimmungen zum Brandschutz verschärft wurden.

Qualifizierung als Baustein zum Erfolg

Alle Mitarbeiter, die mit der U3 zu tun haben, vom Fahrausweisprüfer bis hin zum Leitstellenmitarbeiter haben über die Projektlaufzeit zumindest eines, in der Regel aber mehrere der insgesamt acht Schulungsmodule durchlaufen. Die meisten Module absolvieren die Mitarbeiter des Kunden- und Systemservice – nämlich sieben – sowie die Mitarbeiter der

Presseinformation

Im Juni 2008

VAG Verkehrs-Aktiengesellschaft
Pressestelle
90338 Nürnberg
Telefon 0911/271-3613
Telefax 0911/271-3152
Internet www.vag.de
www.rubin-nuernberg.de
E-Mail presse@vag.de

Leitstelle, die alle Schulungen erhalten. So weit notwendig erhalten die Mitarbeiter Nachschulungen, wenn sich während des Projektes Änderungen ergeben haben.

Die Qualifizierungsbausteine der KUSS-Mitarbeiter umfassen die Kundeninformation und -kommunikation, betreffen den Betriebsablauf, das Verhalten im Gleis sowie die Fahrzeugtechnik und -bedienung.

Auch die Mitarbeiter der Leitstelle, die für die U1 zuständig sind, erhalten eine dreitägige Schulung, damit auch sie im Fall des Falles unterstützen können. In Theorie und Praxis geht es um die Sicherheit bei der Bedienung des DT3 im manuellen Fahrbetrieb, z. B. für Überführungsfahrten zwischen Betriebshof Langwasser und Plärrer, die Bedienungseinrichtungen im Fahrzeug, Maßnahmen zur Störungsbeseitigung und generell das Störungsmanagement. Infos über die Abläufe im automatisierten Betrieb und das Bahnsteigsicherungssystem runden das Programm ab.

Alle Maßnahmen im Bereich Ausbildung und Qualifizierung sind auch hier auf einen sicheren und zuverlässigen automatischen U-Bahn-Betrieb ausgerichtet. Insgesamt rund 3.000 Manntage, umgerechnet 24.000 Stunden (ein Manntag sind acht Stunden Schulung für einen Mitarbeiter), hat die VAG über die gesamte Projektlaufzeit in die Qualifizierung des Personals investiert.

Projekt sorgt für weltweites Interesse

Weltweit wird die Nürnberger U3 die erste automatische U-Bahn-Linie sein, die im Mischbetrieb mit konventionell vom Fahrer gesteuerten Zügen fährt. Dies ist insbesondere für andere U-Bahn-Städte auf der Welt von besonderem Inte-

Presseinformation

Im Juni 2008

VAG Verkehrs-Aktiengesellschaft
Pressestelle
90338 Nürnberg
Telefon 0911/271-3613
Telefax 0911/271-3152
Internet www.vag.de
www.rubin-nuernberg.de
E-Mail presse@vag.de

resse. Ebenso die Tatsache, dass der Betrieb auf der U2 während der gesamten Umstellung weiterlief. Städte wie Helsinki, Paris und Hongkong haben teilweise bereits selbst eine Automatisierung bestehender Linien beschlossen und verfolgen deshalb das Nürnberger Projekt aufmerksam. Andere Städte stehen vor der Entscheidung.