

# Pendeln ohne Fah

Neues Personentransportsystem  
mit dSPACE MicroAutoBox als  
Bordsteuergerät

rer



Willkommen in der Zukunft! Mit ULtra PRT (Personal Rapid Transit), dem neuen Personentransportsystem der Firma ATS Ltd., können Passagiere auf dem Flughafengelände London-Heathrow ab 2009 nonstop, individuell und umweltfreundlich pendeln. Der Flughafenbetreiber setzt in der Pilotphase zunächst 18 Fahrkabinen – jede von einer eigenen dSPACE MicroAutoBox gesteuert – auf einem 3,8 km umfassenden Streckennetz ein.



### Weltweit einzigartiges Transportsystem

Das von der Firma ATS Ltd. aus Bristol (Großbritannien) entwickelte Personentransportsystem ULtra PRT ist das weltweit erste System der vorgestellten Bauart. Die Synchronsteuerung von ULtra PRT arbeitet nach dem in der Luftverkehrskontrolle üblichen Slot-Konzept, wonach eine Fahrkabine genau dann losgeschickt wird, wenn eine freie Route durchgehend bis zum gewählten Ziel garantiert ist. So kommen Halte oder Staus auf der Strecke nicht vor – jede Fahrkabine fährt ohne Unterbrechung in einem speziell reservierten Slot auf der schnellsten Route bis ans Ziel. Die Fahrkabinen rollen auf Reifen entlang einer speziellen aus Beton und Stahl gefertigten Führungsstrecke. Jede der viersitzigen, rund dreieinhalb Meter langen Fahrkabinen mit 500 kg Nutzlast besitzt einen autonomen, batteriegestützten Elektroantrieb und wird von jeweils einer eigenen dSPACE MicroAutoBox gesteuert. Die kleinen, rollstuhlgängigen 4er-Kabinen mit individueller Fahrzielauswahl (bereits außerhalb der Kabine an der Station) erlauben es, dass Fahrgäste sich ihre Mitreisenden für das jeweilige Ziel selbst aussuchen können – ähnlich wie in einem Auto. Und umweltfreundlich ist ULtra PRT mit seinen batteriegetriebenen Fahrkabinen noch dazu: Pro Passagierkilometer wird im Vergleich zum Auto nur

Das Fahrziel kann für jede Fahrkabine von ULtra PRT (bereits außerhalb an der Station) individuell eingegeben werden. Dann fährt die Kabine mit Hilfe der Slot-basierten Synchronsteuerung ohne Halt bis ans Ziel.

rund ein Drittel an Energie benötigt. Das reduziert den CO<sub>2</sub>-Ausstoß des Gesamtsystems umgelegt auf Passagierkilometer drastisch.

### Intensive Versuchsphase

Dem ULtra PRT-System, das in Heathrow zum Einsatz kommen soll, ging eine fünfjährige Entwicklungszeit voraus. Verschiedene Versuchsfahrzeuge wurden auf der ATS-

und Batterieladung und führt auch eine Fehlererkennung durch. Darüber hinaus kommt an der Führungsstrecke ein automatisches Sicherheitssystem zum Einsatz, das jederzeit für ausreichend Sicherheitsabstand zwischen den Kabinen sorgt. Auch dabei spielt die MicroAutoBox eine wichtige Rolle, da sie die Steuerung der Notbremse übernimmt, wenn das Sicherheits-

„Bei den Bordsteuergeräten von ULtra PRT kam es uns besonders auf Zuverlässigkeit und Flexibilität an – beides bietet die MicroAutoBox.“

*Dr. Torquil Ross-Martin, ATS Ltd.*

Teststrecke im walisischen Cardiff ausführlich getestet. Dazu gehörten auch Passagiertests mit unterschiedlichen Personengruppen einschließlich körperlich beeinträchtigter Fahrgäste. Das Testprogramm demonstrierte anschaulich die Zuverlässigkeit des Fahrzeugs inklusive Batterien und Batterieladestrategie. Die Bordbatterie der Fahrkabine ist ein Schlüsselfaktor beim Systementwurf, da sie hohe Infrastrukturkosten und Single-Point-of-Failure-Probleme vermeidet, wie sie bei vielen herkömmlichen Bahnsystemen vorkommen.

### Die zentrale Steuerung: Herz des PRT-Systems

Während der gesamten Entwicklung setzt ATS Ltd. die dSPACE MicroAutoBox als Bordsteuergerät der ULtra PRTs sowie für die Pilotsystemfahrzeuge ein. Die MicroAutoBox steuert die Hauptüberwachungsfunktionen der Kabine, die Führungs- und Navigationsfunktionen sowie den autonomen Fahrbetrieb, indem sie mit intelligenten Aktoren für die Lenk-, Fahr- und Bremsfunktionen kommuniziert. Zudem übernimmt die MicroAutoBox die Steuerung der Zusatzsysteme wie Heizung, Lüftung, Klimaanlage, Beleuchtung

system den Befehl dazu gibt. Das PRT-System unterliegt den Anforderungen des britischen Königlichen Bahninspektorats (HM Rail Inspectorate), wobei der Dialog zwischen ATS Ltd. und HMRI im Entwicklungsprozess den reibungslosen Übergang zur Abnahme des Systems sichergestellt hat.

### Ausblick

Ab 2009 wird das Personentransportsystem ULtra PRT in London-Heathrow auf dem 3,8 km umfassenden Streckennetz seinen Pilotbetrieb aufnehmen. Die Fahrgäste können dann mit ULtra PRT zunächst zwischen Terminal 5 und den Business-Parkplätzen pendeln. Ist das Pilotprojekt ein Erfolg, könnte ULtra PRT in Zukunft auch auf andere Teile des Flughafens Heathrow ausgeweitet werden, um weitere Terminals, Hotels, Autovermietungen und Parkhäuser zu verbinden. Neben Heathrow befinden sich bei ATS Ltd. und seinen Geschäftspartnern bereits weitere Projekte in Europa, in den USA und im Nahen Osten in Planung. ATS will die Kabinen durch weitere Funktionen ausbauen und plant, dabei auch weiterhin auf dSPACE-Systeme zu setzen. ■

## Interview

mit Dr. Torquil Ross-Martin,  
Leiter Forschung und  
Entwicklung, ATS Ltd.



*Dr. Ross-Martin, weshalb hat sich ATS Ltd. dafür entschieden, jede einzelne Fahrkabine von ULTra PRT mit einer eigenen dSPACE MicroAutoBox auszustatten?*

Bei den Bordsteuergeräten von ULTra PRT kam es uns besonders auf Zuverlässigkeit und Flexibilität an – beides bietet die MicroAutoBox. Insbesondere stellt sie uns bezüglich Rechenleistung, Speicher und I/O die gerade auch im Prototypeinsatz notwendigen

Reserven bereit. Nachträgliche Kundenwünsche und Erweiterungen bei den Funktionen sind so kein Problem und wir konnten früh in den Produktivbetrieb gehen. Dabei hatten wir die Sicherheit, dass stets noch Reserven für nachträgliche Anforderungen da sind. Die MicroAutoBox ist ein praxisbewährtes Produkt, eingebettet in eine effektive Werkzeugkette, und unsere Erwartungen wurden stets erfüllt.

*Welches war der anspruchsvollste Teil bei der Steuerungsentwicklung für ULTra PRT?*

Wir mussten das PRT-System im realen Fahrbetrieb robust gegen Störungen und Fehler auslegen sowie geeignete Diagnose- und Korrekturmechanismen entwickeln. Dies war eine große Herausforderung, und wir haben sie erfolgreich gemeistert – wie übrigens die Abnahme des Systems in Heathrow durch das Königliche Bahninspektorat (HM Rail Inspectorate) zeigt.

*Dr. Ross-Martin, was macht Ihr PRT-System eigentlich im Vergleich zu Bus und Bahn so herausragend?*

Busse und Bahnen sind in der Regel nur zu festgelegten Zeiten verfügbar. Beide halten an vielen Haltestellen, an denen jeweils nur wenige Fahrgäste

aus- oder zusteigen. Das verlängert eine Fahrt unnötig. Mit ULTra PRT von ATS Ltd. sind die Fahrgäste viel unabhängiger. Für jeden Fahrgast bzw. jede Gruppe samt Gepäck wird eine eigene Fahrkabine bereitgestellt, die ohne Zwischenstation ans Ziel fährt. Kabinen mit Fremden zu teilen und starre Fahrpläne, damit müssen sich die Fahrgäste zukünftig nicht mehr auseinandersetzen.

*Wie sehen Sie die Zukunft von ULTra PRT?*

Unser System ist primär für den Transport im Stadtbereich ausgelegt – nicht nur für Flughafen- und Firmengelände, wo es jetzt eingesetzt werden wird. Im Vergleich zu herkömmlichen öffentlichen Verkehrsmitteln bietet es hinsichtlich Komfort und Praxistauglichkeit große Vorteile und ist in puncto Sicherheit, Emissionen und Zuverlässigkeit mit Pkws vergleichbar. Darüber hinaus ist es als Ergänzungssystem ausgelegt und kann in bestehende Schienen- und Straßennetze integriert werden. Die Perspektiven sind vielversprechend. Ich denke, solche Systeme werden bereits in den nächsten zehn Jahren in Städten erscheinen.

*Vielen Dank, Dr. Ross-Martin!*

*Beim ULTra PRT ist jede einzelne Fahrkabine mit einer eigenen MicroAutoBox als Bordsteuergerät ausgestattet.*



## Fazit

- ULTra PRT – neues modulares Personentransportsystem von ATS Ltd.
- Entwicklung und Test der Steuerungsfunktionen mit dSPACE-Prototyping-Systemen
- dSPACE MicroAutoBox in neuer Rolle als reguläres Bordsteuergerät