



Foto: swa | Thomas Hosemann

**Die Fahrgäste der Stadtwerke Augsburg kommen seit Anfang Oktober 2015 in mittlerweile über 70 Bussen und 20 Strassenbahnen in den Genuss von kostenlosem WLAN. Realisiert wurde dieses Projekt mit dem Know-how der Stahl Computertechnik GmbH und den Geräten der NetModule.**

### Das Projekt

Das Smartphone ist zum ständigen Begleiter geworden und immer mehr Menschen nutzen unterwegs das Internet. Das haben die Stadtwerke Augsburg erkannt und nun mit dem WLAN in Bussen und Strassenbahnen den freien Internetzugang im öffentlichen Raum der Stadt erweitert. Mittlerweile wurden 73 Busse und 20 Strassenbahnen mit Routern ausgestattet. Im Verlaufe des Jahres 2016 sollen dann weitere Fahrzeuge folgen und der mobile Internetzugang schliesslich in der gesamten Flotte von über 180 Bussen und Strassenbahnen verfügbar sein. Mit über 1000 Anmeldungen pro Tag – Tendenz steigend – ist der Service bei den Fahrgästen sehr beliebt und nicht mehr wegzudenken.

Um den Service nutzen zu können, muss der Fahrgast lediglich einmal die Nutzungsbedingungen akzeptieren. Pro Tag hat jeder Fahrgast ein Datenvolumen von 500 MB frei zur Verfügung, jedoch ist die Surfgeschwindigkeit dabei beschränkt, damit nicht ein einzelner die gesamte Bandbreite für sich beanspruchen kann. Als besondere Dienstleistung können sich Studierende über die Hotspots direkt ins Studentennetzwerk eduroam einloggen.

Das nötige Wissen und die Erfahrung für die Realisation des Projekts stammt vom Unternehmen Stahl Computertechnik GmbH aus Pfaffenhofen a. d. Ilm, DE. Zum Aufgabenbereich der Firma gehört die IT-Systemberatung sowie Planung und Umsetzung von IT-Infrastruktur-Projekten. Unter der Marke „vWORK“ bietet das Unternehmen exklusive Cloud-Lösungen an. Speziell für Busse und Straßenbahnen wurde die Lösung „vWORK WLAN für ÖPNV und Fernverkehr“ entwickelt. Die flexible Out-of-the-Box-Branchenlösung vereint Hardware, Rechenzentrumsleistungen wie zentrales Management und Monitoring sowie die Übernahme der Störerhaftung. Um das Internet in die Fahrzeuge der Stadtwerke Augsburg zu bringen, setzt Stahl Computertechnik auf die Router der NetModule.

### Deshalb NetModule

*«NetModules Router bieten genau die Features, nach denen wir gesucht haben. Das offene und flexible System lässt uns die Freiheit, unsere Lösungen bei Bedarf zu erweitern.»*

Fabian Stahl, Geschäftsführer Stahl Computertechnik GmbH



## Anforderungen

Damit den Fahrgästen ein zuverlässiger Service geboten werden kann, wurden im Vorfeld des Projekts unter anderem folgende Anforderungen an die zu nutzenden Geräte definiert:

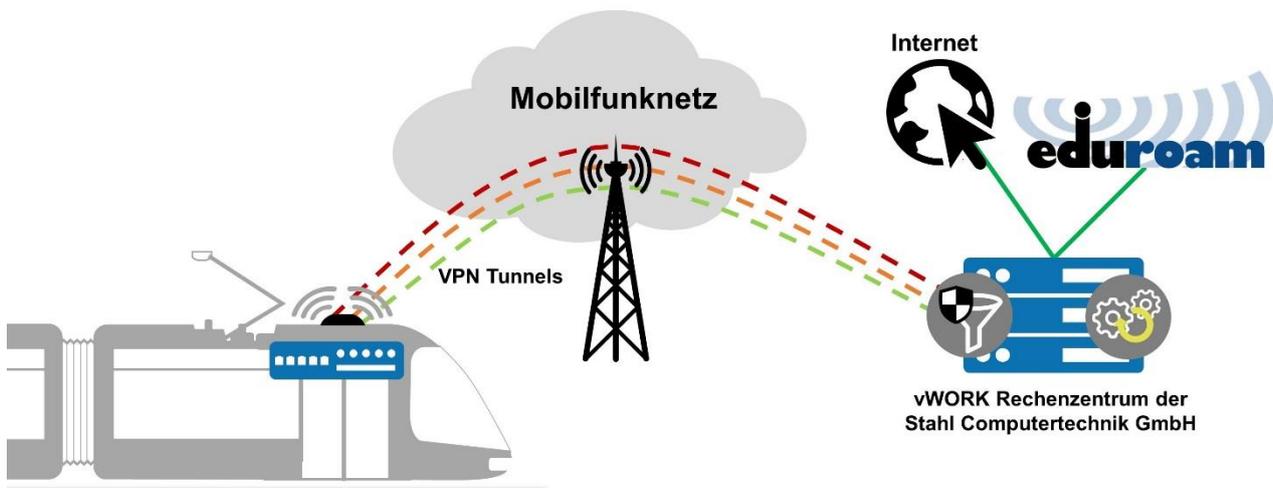
- Zertifizierung für den Einsatz in Bussen und Strassenbahnen
- Unterbrechungsfreie Nutzung des Mobilfunknetzes (4G / LTE)
- Aufbau von VPN-Tunneln zum Rechenzentrum
- Unterstützung von IEEE 802.1x (Authentifizierung für eduroam)
- Trennung von Netzwerken mittels VLAN und Multi SSID
- Zentrales Management, Fernwartung via Rechenzentrum und Monitoring

## Lösung

Um den Fahrgästen unterwegs WLAN bereitstellen zu können, wurden Router der Typen NB2700-LW-G und NB3700-LW-G von NetModule verbaut. Mit der E-Mark Zertifizierung ist der NB2700 für den Einbau in Busse geeignet und mit Erfüllung der Bahn-Norm EN50155 kann der NB3700 in Strassenbahnen genutzt werden. Sie sind für den Temperaturbereich von -25 °C bis +70 °C respektive -40 °C bis +70 °C ausgelegt und können so problemlos auch in das Fahrzeugdach eingebaut werden.

Die robusten Router verfügen über ein LTE-Mobilfunkmodul (4G) sowie ein WLAN-Modul nach IEEE 802.11n Standard und bringen so das Internet in das Fahrzeug. Bei Bedarf können die Router auch mit mehreren SIM-Karten ausgestattet werden und so die Dienste von mehreren Providern nutzen.

Das WLAN-Modul kann im Access Point Modus bis zu vier SSIDs mit je eigener Netzwerkkonfiguration verwalten. Deshalb ist es möglich, im Bus oder in der Strassenbahn sowohl auf das WLAN der Stadtwerke zuzugreifen als auch auf eduroam. Um sich in das eduroam-Netz einloggen zu können, muss man Benutzername und Passwort angeben. Dies wird mit dem Standard IEEE 802.1x, einem Standard zur sicheren Authentifizierung in einem Netzwerk, realisiert. Das WLAN der Stadtwerke wird so betrieben, dass die Nutzer isoliert sind und sich so untereinander nicht sehen können, was die Sicherheit erhöht.



Stahl Computertechnik betreibt ein eigenes redundantes Rechenzentrum. Dort ist jedes verkehrende Fahrzeug registriert und dessen Online-Status wird über das Netzwerk überwacht. Über das Monitoring lassen sich Verfügbarkeit, Bandbreite und Auslastung des WLANs überwachen, bei Störungen erfolgt ein automatisierter Versand von Alarmmeldungen per E-Mail oder SMS.

Besonders wichtig war den Verantwortlichen der Stadtwerke Augsburg, dass sich die Router zentral managen lassen. Konfiguration und Firmware können einfach und schnell über LTE per Fernwartung aus dem Rechenzentrum aktualisiert werden, so dass die Busse dafür nicht extra ins Depot fahren müssen.

Im Rechenzentrum befindet sich auch ein Contentfilter, der jugendgefährdende oder illegale Inhalte und Websites sperrt. So übernimmt Stahl Computertechnik auch die sogenannte «Störerhaftung» für die Augsburger Stadtwerke. Ebenfalls realisiert ist ein Captive Portal, das den Nutzer nach dem Auswählen des WLANs im Bus oder Tram direkt auf die zu akzeptierenden Nutzungsbedingungen weiterleitet.

An die Router angeschlossen werden auch die Fahrgastinformationssysteme in den Fahrzeugen. Über die LTE-Verbindungen können die Monitore jederzeit mit neuen Nachrichten über aktuelle Störungen versorgt werden, die Haltestellen werden angezeigt und Anzeigen sowie News können publiziert werden.

Für die drei Anwendungen Passagier-WLAN, Fernwartung und Datenbereitstellung für Informationsbildschirme werden drei getrennte VPN-Tunnel aufgebaut, die im Rechenzentrum von Stahl Computertechnik terminiert werden. Ebenfalls sind die Daten für die drei Anwendungen mittels VLANs voneinander getrennt.

Mit dem WLAN-Angebot für die Fahrgäste haben die Stadtwerke Augsburg zusammen mit der Stahl Computertechnik GmbH einen echten Mehrwert geschaffen und stärken damit die Kundenbindung- und -zufriedenheit langfristig.