



Foto: © VAG Nürnberg

Abb. 1: Alle rund 220 Nahverkehrs-Busse in Nürnberg sind mit WLAN ausgestattet.

WLAN und Vernetzung in Nahverkehrsbussen

Ein Praxisbeispiel aus Nürnberg

Andrea Wagner, Wolfgang Grimm, Nürnberg; Fabian Stahl, Pfaffenhofen a. d. Ilm

In Nürnberg ist mittlerweile die gesamte Flotte von Nahverkehrs-Bussen mit WLAN ausgestattet. Im Dezember 2017 sind zunächst die 189 VAG-eigenen ans Netz gegangen, im Laufe von 2018 konnten 31 weitere Fahrzeuge der in VAG-Auftrag fahrenden privaten Busunternehmer angeschlossen werden. Grundlage ist eine Netzwerk-Infrastruktur, bei der der Aufwand für Management und Wartung so gering wie möglich ist. Erreicht wird dies durch eine zentrale Verwaltung von Netzwerk und Routern.

Freier Internetzugang im Bus

In der Stadt Nürnberg war bereits öffentliches WLAN auf Plätzen und bei Se-

henswürdigkeiten vorhanden. Der freie Internetzugang sollte auf den Nahverkehr erweitert werden. Gewünscht war eine sichere Lösung, die zentral managebar sein sollte angesichts der großen Zahl an Fahrzeugen. Zudem sollte die Infrastruktur dafür geeignet sein, mehrere Systeme anzubinden: zum einen das Fahrgast-WLAN, das ein externer Provider betreibt, zum anderen künftig das Fahrgastinformationssystem. Aus Sicherheitsgründen sollten die Betriebsdaten aus den Drittsystemen nicht in der Cloud landen, sondern über eine abgesetzte VPN-Infrastruktur auf einem eigenen Server vor Ort. Kurzum: Schnelligkeit, Flexibilität, Skalierbarkeit, Sicherheit – so lauteten die Anforderungen an die geplante WLAN-Lösung.

Projekttablauf

Bei der Umsetzung war ein sportlicher Zeitplan zu erfüllen. Erst im August 2017 war die Entscheidung für eine flächendeckende WLAN-Ausrüstung aller Busse gefallen, bereits zum Jahreswechsel sollten die VAG-eigenen Busse „online“ sein. Zwar konnte großteils auf bewährte Lösungen zurückgegriffen werden. Eine vergleichbare Lösung war in Augsburg bereits zwei Jahre früher gestartet. Dennoch umfasste der Projekttablauf zahlreiche Schritte:

- Abstimmung von Netzdesign und Konfiguration.
- Erstellung des Projektplans.

- Testaufbau und Konfiguration eines Prototyps.
- Vorkonfiguration der Router mit SIM-Karten, Anbindung an das Netzwerk-Management-System und Funktionstest.
- Auslieferung und Koordination des Geräteeinbaus mit den Werkstätten.
- Anbindung des WLAN-Providers und Vermarktungspartners sowie zentrales Ausrollen der fertigen Konfiguration.
- Aktivierung zum öffentlichen Go-Live-Termin.

Viele Fahrzeuge, weniger Aufwand

Für das zentrale Management kommt ein „Netzwerk-Management-System“ zum Einsatz. Diese Software ermöglicht herstellerübergreifend die zentrale Konfiguration, die Verwaltung und das Monitoring von Netzen, (WLAN-)Routern und Access Points in Bus und Bahn, in Ticketautomaten und an Haltestellen. So ist es möglich, bei Störungen oder notwendigen Konfigurationsänderungen schnell einzugreifen, ohne dass die Fahrzeuge dafür eine Werkstatt ansteuern müssen. Neue Sicherheitsupdates für die Router werden per Fernwartung eingespielt. Alle angebotenen Geräte werden permanent automatisch überprüft. Das Monitoring umfasst neben der Geräteverfügbarkeit und der Signalstärke auch die Auslastung des WLAN. Somit lässt sich über die WLAN-Nutzung auch indirekt die Passagierzahl in den Fahrzeugen messen.

Zudem können viele Geräte gleichzeitig konfiguriert werden, statt jedes einzeln. Eine Datenbank hilft den Verkehrsbetrieben bei der Inventarisierung und Zuordnung von Geräten, SIM-Karten, IP-Adressen, Fahrzeugen et cetera. Ein Dashboard hilft, den Status der Geräte im Blick zu halten. So zeigt eine Kartenansicht, wo sich welches Fahrzeug befindet und ob es „online“ ist.

Um die genannten Sicherheitsanforderungen – Anbindung von Drittsystemen im Rechenzentrum des Verkehrsbetriebs – zu erfüllen, wurde eigens eine Hybrid-Version der Software entwickelt. Eine reine Cloud- sowie eine On-Premise-Variante gab es bereits.

Auf die Details kommt es an

Bei dem Projekt zeigte sich, dass auch bei bewährten Lösungen viele Details an-



Zur Autorin

Andrea Wagner ist bei der VAG Verkehrs-Aktiengesellschaft Nürnberg für den Bereich Informationsmanagement zuständig. Sie koordiniert unter anderem die Umsetzung von öffentlichem WLAN in den Fahrzeugen und Anlagen der VAG.



Zum Autor

Wolfgang Grimm ist bei der N-Ergie IT GmbH als IT-Systemingenieur für den Betrieb und die Weiterentwicklung der VAG IT Netzwerke verantwortlich. Zuvor war Grimm bei der VAG Nürnberg als Anwendungsverantwortlicher für Zentrale IT-Systeme für das Betriebsleitsystem des TRAM- und Bus-Betriebs zuständig.



Zum Autor

Fabian Stahl ist Inhaber und Geschäftsführer von Stahl Computertechnik, einem unabhängigen IT-Systempartner für Unternehmen sowie kommunale Betriebe mit Sitz im oberbayerischen Pfaffenhofen a. d. Ilm. Stahl hat das Unternehmen 2005 gegründet. Zuvor war er Leiter der internen Informatik bei einem Softwareanbieter und bereits seit seiner Schulzeit unternehmerisch sowie als Geschäftsführer im Bereich IT und Telekommunikation aktiv.

zupassen sind. So wurde durch eine Ausleuchtungsmessung der ideale Einbauort für die Router in den jeweiligen Bus-Typen eruiert. Das vordere Drittel stellte sich dabei als am besten heraus für die WLAN-Abdeckung, in Gelenkbussen kommen zwei WiFi-Innenantennen zum Einsatz.

In der Konfiguration war die Anbindung des externen WLAN-Providers zu berücksichtigen. Zudem erfolgt in Nürnberg die Mobilfunkverbindung über LTE Advanced. Dies führte zu Problemen bei der Router-Firmware, was zusammen mit dem Hardware-Hersteller kurzfristig gelöst werden konnte.

Datenschutz und Datensicherheit

Damit jegliche Regelungen zu Datensicherheit und Datenschutz eingehalten werden, werden alle Komponenten nur über sichere, verschlüsselte Verbindungen administriert. Zudem gilt ein Rechte- und Rollenkonzept nach dem Minimalprinzip.

Die Fahrgäste können das öffentliche WLAN sehr einfach nutzen: Nachdem die

Nutzungsbedingungen akzeptiert werden, steht das Netz zur Verfügung. Den Kunden entstehen dabei keinerlei Kosten, die Hotspots stehen rund um die Uhr zur Verfügung, es gibt keine Begrenzung beim Datenvolumen. Weder ein Passwort noch Anmeldedaten oder eine Registrierung sind notwendig, der Zugriff erfolgt anonym. Zudem gibt es einen Contentfilter. Dieser blockiert den Zugriff auf jugendgefährdende Inhalte und Tauschbörsen im Internet.

Teilweise Refinanzierung durch Werbung

Die Betriebskosten werden durch Werbeeinnahmen teilweise refinanziert: Die Finanzierung von Gratiscontent über (mobile) Werbung ist mittlerweile etablierter Standard. Um die Idee des freien WLANs noch weiter zu denken und um anfallende Verbindungskosten aufzufangen, startete die VAG den Versuch, mit @mobiconnect ein werbefinanziertes WLAN aufzubauen. Zumal der ÖPNV mit hohen Fahrgastzahlen, Altersverteilung und unter Umständen langen Verweildauern eine hohe Attraktivität und ein signifikantes Kommerzialisie-

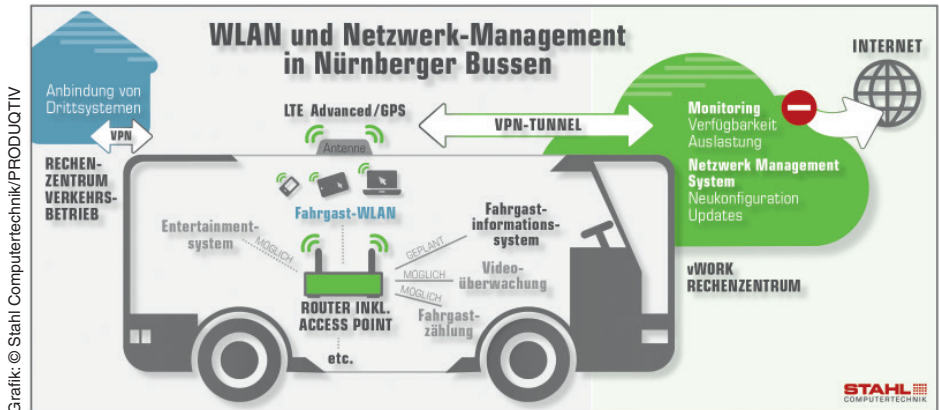


Abb. 2: WLAN und Netzwerk-Management in Nürnberger Bussen.

...ungspotenzial für Werbung bietet. Akquise, Platzierung und Management des Werbecontents erfolgen dabei über einen externen Dienstleister.

Stetiger WLAN-Ausbau

Das WLAN-Angebot für die Fahrgäste wird stetig ausgebaut: Das Nürnberger werbefinanzierte WLAN mit dem Namen @MobiConnect-freeWiFi steht außer in den Bussen auch an 14 zentralen Oberflächenhaltestellen zur Verfügung. Zusätzlich ist seit Dezember 2017 an fünf U-Bahnhöfen (unter anderem Hauptbahnhof, Flughafen und Messe) und seit August 2018 in den ersten beiden Straßenbahnen das @BayernWLAN aktiv. Letztere sind vom Typ GT6N und haben bei ihrem Redesign die Ausstattung mit Hotspots erhalten – mitfinanziert vom Bayerischen Staatsministerium für Finanzen und Heimat im Rahmen der Initiative @BayernWLAN.

Auch wenn die Verweildauer in den Fahrzeugen in der Regel kurz ist: Für die Kunden entsteht durch das Angebot ein Mehrwert. Das Bedürfnis, unterwegs ak-

...tuelle Informationen abrufen und kommunizieren zu können, steigt. Und auch für die Verkehrsbetriebe wird es immer wichtiger, den Kunden jederzeit eigene Informationen zur Verfügung zu stellen, beispielsweise die Fahrplanauskunft mit Echtzeitdaten.

Nutzung positiv

Das Angebot, einen kostenlosen WLAN-Zugang zu haben, wird von den Passagieren rege genutzt, die Anzahl der monatlichen Verbindungen steigt. Wurden bei @BayernWLAN und @MobiConnect-freeWiFi im Januar 2018 zusammen gut 210.000 Logins gezählt, waren es im Juli 2018 bereits über 500.000 Verbindungen. Eine Umfrage ergab, dass die Fahrgäste das Angebot des freien WLAN durchweg positiv finden.

Der Großteil der Befragten gab an, dass das freie WLAN gut oder sehr gut funktioniert. Die meisten Nutzer loggen sich täglich oder zumindest mehrmals pro Woche über eines der beiden Netze ein. Die VAG ist optimistisch, dass sich die

Nutzung weiter positiv entwickeln wird. Insbesondere die Nutzer unter 35 Jahre wünschen sich einen weiteren Ausbau des Angebots.

Das System kann wachsen

Doch zurück zu den Verkehrsbetrieben. Sie setzen ein technisches System ein, das wachsen kann: Es ermöglicht nicht nur die Bereitstellung eines Fahrgast-WLAN, sondern die VAG-Busse verfügen über einen transparenten, sicheren Kommunikationskanal für künftige weitere Anwendungen. Hier lassen sich Synergieeffekte generieren, indem nur ein Router, eine Antenne und eine SIM-Karte für alle Dienste nötig sind. Dies spart nicht nur Kosten für Installation und Betrieb, sondern auch Platz in den Fahrzeugen.

Geplant ist in Nürnberg die Nutzung der Infrastruktur für die Fahrgastinformation, ebenfalls möglich wären die Anbindung einer Videoüberwachung oder Fahrgastzählung (Abb. 2). Über getrennte SSIDs kann – sicher getrennt vom Fahrgast-WLAN – auch ein WLAN für den Fahrer eingerichtet werden.

Das Fazit

Für die Nürnberger Nahverkehrsbusse wurde eine sichere Hybrid-Lösung geschaffen für WLAN in Bussen und für ein zentrales Management sowie die Möglichkeit, weitere Systeme anzubinden. Es war möglich, eine betriebsfähige Umsetzung in extrem kurzer Zeit zu realisieren, indem auf Systeme zurückgegriffen wurde, die sich in anderen öffentlichen WLAN-Infrastrukturen bereits bewährt hatten. Zudem kommt ein Netzwerk-Management-System zum Einsatz, das speziell auf die Anforderungen von Verkehrsbetrieben zugeschnitten ist.

Zusammenfassung/Summary

WLAN und Vernetzung in Nahverkehrsbussen

Der Artikel stellt in einem Praxisbeispiel dar, welche Infrastruktur dem WLAN in den Bussen der VAG zugrunde liegt. In Nürnberg ist mittlerweile die gesamte Flotte an Nahverkehrs-Bussen – insgesamt 228 Fahrzeuge – mit WLAN ausgestattet. Grundlage ist eine Netzwerk-Infrastruktur, bei der der Aufwand für Management und Wartung so gering wie möglich ist. Erreicht wird dies durch eine zentrale Verwaltung von Netzwerk und Routern. Sicher getrennt vom Fahrgast-WLAN kann das Netzwerk künftig auch für Drittsysteme wie das Fahrgastinformationssystem und die sichere Übermittlung von Betriebsdaten genutzt werden.

WLAN and cross-linking in public transport busses

In a practical example, this article presents the underlying infrastructure for WLAN in the VAG busses. In Nuremberg, Bavaria, meanwhile the complete fleet of public transport busses – a total of 228 vehicles – is connected to WLAN. As basis serves a network infrastructure for which the management and maintenance expenses are as low as possible. This can be achieved by a central administration of network and router. If the public WLAN and network are securely separated, the network might even be used by third systems such as the passenger information system and the secure transmission of operating data in the future.

IHR LEITFADEN DURCH DIE NAHVERKEHRSBRANCHE

ÖPNV-REPORT DEUTSCHLAND 2018/2019



**JETZT
BESTELLEN**
WWW.BUSUNDBAHN.DE/
OEPNV-REPORT ✓

ÖPNV-Report 2018/19

Broschur, Format: 210x297 mm,
60 Seiten,
Erscheinungstermin: 06.12.2018,

Preis: EUR 29,50 (inkl. MwSt.),
ISBN: 978-3-87154-630-3

Der ÖPNV-Report 2018/19 ist ein unverzichtbarer Begleiter für alle,
die sich mit der ÖPNV-Branche befassen und einen Überblick über aktuelle
Entwicklungen erhalten wollen.