



Foto: rnv GmbH/Haubner

Abb. 1: In den Kabinensimulatoren des rnv „FahrSim“ lassen sich nicht nur alle erdenklichen Situationen auf realen Strecken, sondern auch unterschiedliche Witterungsverhältnisse simulieren.

# Fahren lernen mit FahrSim

Die rnv trainiert angehende Straßenbahnfahrer mit modernem Stadtbahn-FahrSimulator

Alexander Koch, Michael Frische; Mannheim

**D**rei Fahrerkabinen, die sowohl das Verkehrsgebiet als auch die Fahrzeugbedienung originalgetreu simulieren, eine vernetzte Trainerstation, ein Gruppenarbeitsplatz für die gemeinsame Diskussion der geschul- ten Situationen und anderes mehr – der rnv-FahrSim ist eine der modernsten Fahr- schul- und Trainingsanlagen Europas.

Am 7. August 2018 präsentierten die Geschäftsleitung sowie die Projektverantwortlichen der Rhein-Neckar-Verkehr GmbH (rnv) den neuen FahrSimulator „FahrSim“ vor zahlreichen Pressevertretern in den eigens für die Simulationsschulungen hergestellten Räumlichkeiten der Öffentlichkeit.

Insgesamt drei Jahre hatte zuvor die Entwicklung des FahrSim gedauert. Vorange-

gangen war der Herstellung des Ausbildungsgeräts eine intensive Vorbereitung, gefolgt von der technischen Umsetzung, deren Umfang erheblich ist, denn man kann einen FahrSimulator nicht einfach bestellen, dieser muss für jedes Verkehrsunternehmen neu entwickelt werden, da jedes Schienennetz einzigartig ist.

## Konzepte für die Ausbildung

Der Grundstein für das spätere Projekt wurde im Jahr 2012 gelegt, als konkrete Aufstellungen zur zukünftigen Ausbildungssituation erstellt und ein wachsender Ausbildungsbedarf festgestellt wurden. Geschuldet ist der notwendige Mehraufwand der immer stärker werdenden Bedeutung des ÖPNV sowie dem demografischen Wandel. „Besserer öffentlicher Nahverkehr

braucht auch intensivere Ausbildung“, sagt Martin in der Beek, technischer Geschäftsführer der rnv. Angesichts steigender Fahrgastzahlen, wachsender Aufgaben und natürlich auch entsprechender Erwartungen der Fahrgäste seien gezielte Innovationen unerlässlich.

Es wurden daher Möglichkeiten gesucht und Konzepte ausgearbeitet, wie die Ausbildung innerhalb der rnv trotz des knapp bemessenen Fuhrparks weiterhin erfolgreich gestaltet werden kann. Als Herausforderung kam hinzu, dass das Liniennetz in den drei Großstädten Mannheim, Ludwigshafen und Heidelberg groß und insbesondere während des Berufsverkehrs an der Kapazitätsgrenze angelangt ist. Das Ausbilden von Fahrerinnen und Fahrern im laufenden Betrieb wird dadurch zusätzlich erschwert.

Eine der vielen Ideen beschrieb den Umbau von zwei bereits stillgelegten Duewag-Großraumwagen aus den 1960er Jahren zu reinen Ausbildungsfahrzeugen. Die Stadtbahnfahrzeuge hätten über eine Bedieneinrichtung für den Fahrlehrer verfügt und wären der Aus- und Weiterbildung Fahrbetrieb vollumfänglich zur Verfügung gestellt worden.

Allerdings waren diese Fahrzeuge nur in den Städten Mannheim und Ludwigshafen im Einsatz und sind nur bedingt auf den ESBO-Strecken zugelassen. Die Idee, bereits ausgemusterte Fahrzeuge für den Fahrschuleinsatz zu ertüchtigen, erwies sich daher nicht als sinnvoll, sodass die rnv nach Alternativen suchte.

Der Fokus wurde auf das Training mit Fahr-simulatoren gelenkt. In einigen anderen deutschen Städten sind vergleichbare Simulatoren bereits seit Jahren im Einsatz. Auch die Deutsche Bahn verrichtet beispielsweise einen großen Teil der Ausbildung auf ihren Ausbildungssimulatoren.

### Der Simulator wird entwickelt

Im Juni 2015 bildeten vier Mitarbeiter der rnv ein Projektteam für eine mögliche Entwicklung eines Stadtbahn Fahr- und Verkehrssimulators, das sich aus Fahrlehrern, einem Mitarbeiter der Abteilung Einkauf sowie einem externen Berater zusammen-



#### Zum Autor

**Michael Frische (54)** ist Stellvertretender Abteilungsleiter Aus und Weiterbildung Fahrbetrieb sowie Koordinator Strategie Projektleiter FahrSim bei der Rhein-Neckar-Verkehr GmbH (rnv). Zudem ist er Prüfer BOStrab/EBO sowie Prüfer IHK für „Fachkraft im Fahrbetrieb“ 1990 absolvierte Frische eine Ausbildung zum Triebfahrzeugführer im Fahrdienst bei der Oberrheinischen Eisenbahn-Gesellschaft (OEG). 2003 wurde er Teamleiter Fahrdienst bei der MVV OEG AG und 2009 Fahrlehrer BOStrab und EBO. Er ist zusätzlich seit 2016 geprüfter Berufspädagoge IHK.



#### Zum Autor

**Alexander Koch (23)** ist seit Juni 2015 in der Aus- und Weiterbildung als Fahrlehrer Schiene und Systembetreuer FahrSim tätig. 2012 bis 2015 absolvierte er eine Ausbildung als Fachkraft im Fahrbetrieb und ist seit 2013 im Fahrdienst tätig.

setzte. Kurz darauf, im Spätsommer 2015, startete eine Markterkundung, bei der mehrere Simulationshersteller in Europa aufgesucht wurden. Im November 2015 kam der erste Kontakt zur Firma Lander Simulation & Training Solutions zu Stande.

Das junge Unternehmen, das erst 2002 im spanischen San Sebastian gegründet wurde, bekam im Sommer 2016 den Zuschlag für die Entwicklung des FahrSim der rnv. Nach der Werksabnahme im November 2017 in Spanien trat der Simulator seine

zweitägige Reise per Lkw nach Mannheim an. Seit Ende 2017 steht die Anlage voll für Aus- und Weiterbildungszwecke des Fahrpersonals der rnv zur Verfügung.

Christian Volz, der kaufmännische Geschäftsführer der rnv, sieht den FahrSim als Beispiel dafür, wie umfassend die rnv auf Innovationen setzt, um den steigenden Erwartungen gerecht zu werden. Der FahrSim sei ein Beispiel für Digitalisierung, Fokus auf den Kunden, Serviceverbesserung und den Einsatz immer effektiverer Werkzeuge.

ANZEIGE

**VDV Akademie**

## Bildung bewegt

- » **LehrfahrerIn - kein Beruf, aber eine Berufung!**  
2./3. April 2019 in Köln
- » **1. VDV-Betriebs-Symposium**  
2./3. April 2019 in Mannheim
- » **5. VDV-Beschleunigungsseminar**  
20./21. Mai 2019 in Kassel

- » **4. VDV-Zukunftskongress Autonomes Fahren im öffentlichen Verkehr**  
22./23. Mai 2019 in Berlin
- » **Agil Arbeiten in Verkehrsunternehmen**  
28./29. Mai 2019 in Hamburg

mehr Infos unter  
[www.vdv-akademie.de](http://www.vdv-akademie.de)

VDV-Akademie · Kamekestraße 37-39 · 50672 Köln · T 0221 57979-173 · [akademie@vdv.de](mailto:akademie@vdv.de) · [www.vdv-akademie.de](http://www.vdv-akademie.de)



Foto: rnv GmbH/Haubner



Abb. 2: Fahrlehrer und Fahrschüler können im Gruppenarbeitsplatz das Geschehen in den Simulatorkabinen mitverfolgen.

Volz: „Das Signal nach Außen und nach Innen ist klar: Die rnv setzt Maßstäbe.“ Für die Ausbildung bedeutet der FahrSim erhebliche Vorteile. Steffen Grimm, Leiter des Bereichs Personal, sieht Gewinne für die gesamte Organisation.

Jedes Jahr bildet die rnv mehr als 100 neue Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auf ihren Fahrzeugen aus – Tendenz steigend. Doch die Anforderungen an die Ausbildung im Betrieb ist weit größer, als es die Zahl der Neueinstellungen vermuten lässt, denn mehr als 1000 Fahrerinnen und Fahrer, die im Verkehrsgebiet der rnv täglich ihren Dienst verrichten, müssten kontinuierlich weitergebildet werden. Grimm: „Der Fahr-

Sim macht möglich, dass wir gleichzeitig mehr und besser schulen können.“

Petra Sack, Leiterin der Aus- und Weiterbildung Fahrbetrieb erklärt: „Es gibt Situationen, die wir nur unter größter Anstrengung simulieren können: Manche Lerninhalte können wir beispielsweise nur nachts oder am Wochenende ausbilden.“

### Intensivierte Ausbildung

Die Ausbildung wird durch FahrSim zudem umfassend intensiviert. Denn es können nun sehr viel mehr und ernstere Szenarien trainiert werden als auf einer normalen Fahrt. Im Simulator werden die Fahrschüler

gezielt in Situationen gebracht, die nicht einfach zu bewältigen sind. Dabei kommt es weniger auf das Fahren selbst an, wie beispielsweise das Beachten von Signalen oder das Anwenden von Betriebsanweisungen und -verfahren. Besonders betriebliche Sonderfälle, wie der Ausfall einer Signalanlage im Stadtbahntunnel entwickeln sich schnell zu komplexen Situationen, die in der Realität nur selten vorkommen und daher besonders trainiert und auch nach erfolgreich absolvierter Ausbildung des Öfteren wiederholt werden müssen. Dabei spielt es eine untergeordnete Rolle, wie lange die Fahrschülerin oder der Fahrschüler braucht, um die Aufgabe zu meistern, denn der umliegende Verkehr ist ebenso virtuell wie die Gefahrensituation an sich. In der detailgetreu nachgestellten Umgebung vergisst der Fahrer schnell, dass es sich lediglich um eine Simulation handelt. Die Spannung ist spürbar.

Handelte ein noch lernender Fahrer in diesen Situationen falsch, würde bei einer realen Fahrt der Fahrlehrer sofort eingreifen, um beispielsweise eine Entgleisung zu vermeiden. Im Simulator hingegen hat der Fahrschüler die Möglichkeit zu sehen, welche Konsequenzen eine falsche Handlung nach sich ziehen kann. Der Lerneffekt bei dieser Ausbildungstechnik nennt sich „Lernen aus Fehlern“. Der Lerneffekt aus einer erlebten Situation heraus ist nachdrücklicher, als wenn man es nur erklärt bekommen würde. Manche Zusammenhänge erschließen sich besser, wenn man sie buchstäblich erfahren durfte.

Foto: rnv GmbH/Haubner



Abb. 3: Alexander Koch weist einen Fahrschüler in die Nutzung des Simulators ein.

Während einer der Fahrschüler in der klassischen Ausbildung fährt und sich seine Fachkompetenz antrainiert, befinden sich die anderen sechs Fahrschüler im Realfahrzeug im Fahrgastraum der Bahn und lernen theoretische Inhalte. Pro Arbeitstag kommt ein Fahrschüler so lediglich auf 40 bis 50 Minuten Praxistraining.

### Didaktische Vorteile auf einen Blick

- Intensivere Ausbildung,
- Störungsmanagement (Virtual Train),
- Fehlermanagement,
- Kommunikationstraining,
- Lernen aus Fehlern (erfahrungsbasiertes Lernen),
- geschützte Lernatmosphären ,
- kontinuierliches Lernen durch Wiederholung.

In der Simulation arbeitet das gesamte Team aus Fahrerschülern an der Simulation mit. Die Fahrerschüler, die sich nicht in einer der drei vollklimatisierten und akustisch abgeschirmten Kabinen befinden, schauen auf einem 86“-Smartboard auf die Fahrt, die Umgebung, den Tacho und die Bedieneinrichtungen auf dem Fahrerpult.

Dadurch, dass diese Fahrerschüler sich nicht auf das Bewegen des Fahrzeugs konzentrieren müssen, haben sie einen besseren Rundumblick als der fahrende Trainee. Sie lernen jeweils aus den Fehlern der Anderen und haben mit Hilfe von Buzzern einen direkten Einfluss auf die Simulation. Die Aufmerksamkeit der Beobachter wird durch gezielte Aufgabenstellungen des Fahrlehrers konstant beibehalten.

Im Nachgang an die durchlaufene Ausbildungssituation, wird ein „Debriefing“ gestartet, bei dem unter anderem die gesetzten Buzzer der anderen Fahrerschüler mit eingebracht werden. Der Trainee erhält ein Feedback vom Trainer, aber auch von den anderen Fahrerschülern. Das gemeinsame Lernen und das Teambuilding werden gefördert.

Erfahrungsgemäß lernen dadurch die nicht fahrenden Fahrerschüler mehr, als sie das auf einem Realfahrzeug tun würden. Die Simulationsstrecken während des Trainings fährt jeder Fahrerschüler in seinem eigenen persönlichen Account, sodass der Lernfortschritt überwacht werden kann.

Neben den beiden Fahrersimulatoren, die ein Fahrzeug des Typs Bombardier RNV6 ZR ES (Rhein-Neckar Variobahn mit sechs Achsen, Zweirichtungsfahrzeug mit Energy Saver) vollumfänglich simulieren, verfügt das Simulationszentrum FahrSim zudem über eine sogenannte „Selbstlernstation“.

Die Funktion der Selbstlernstation lässt sich folgendermaßen erklären: Im dritten Ausbildungsgerät wird Fahrerinnen und

## Ausstattung

- Zwei typenspezifische Kabinensimulatoren als originalgetreuer Nachbau des Fahrzeugtyps Bombardier RNV6Z (Z = Zweirichtungsfahrzeug).
- Beide Simulatoren sind mit einem Bewegungssystem ausgestattet.
- Ein generischer Simulator (Fahrzeugtyp Bombardier RNV6Z, die Bedienelemente sind hier auf mehreren Touchscreens dargestellt) als Selbstlernstation. Möglichkeit für Fahrpersonal, eigenständig ohne Trainer zu fahren beziehungsweise in die Simulationswelt einzutauchen. Hier wird es in naher Zukunft verschiedene Lernlevels geben. Insgesamt soll hier ansatzweise nach dem Prinzip „Gamification“ gelernt werden.
- Eine Ausbilderstation mit vollständigem Zugriff auf alle drei Simulatoren. Hier kann der Ausbilder die Rolle des Trainers, der Leitstelle und von Fahrgästen übernehmen.
- Derzeit insgesamt etwa 36 km virtuelles Streckennetz: Teile der Innenstädte Mannheim, Ludwigshafen und Heidelberg nach Betriebsordnung Straßenbahn; Strecke HD Rohrbach Süd–Leimen ebenfalls nach BO-Strab; Käfertal bis Viernheim, Käfertal bis Wallstadt sowie die Strecke Collini Center–Neuostheim nach Eisenbahn Betriebsordnung (ESBO).
- Getrennte und vollklimatisierte Kabinen für jeden Simulator.
- Erweiterte Übungsmitschau für Fahrerschulgruppe auf einem 86“-Smartboard. Einsatz von Buzzern für die Fahrerschüler. Wird von den Beobachtern ein Fehler in der Mitschau erkannt, kann er einen Marker setzen. Dieser wird im späteren Replay angezeigt und mit dem Ausbilder reflektiert.
- Einsatz zwischen 40 und 60 Stunden pro Woche im Zweischichtbetrieb.

Fahrern die Möglichkeiten geboten, selbstständig Inhalte aufzufrischen. Müssen sie beispielsweise in einem Bahnhof ein- oder ausrücken, den sie seltener befahren, können sie dies zuvor in der geschützten Umgebung tun.

## Fehler erwünscht

Fehler sind im Fahrersimulator ausdrücklich erwünscht, der Mensch lernt aus seinen Erfahrungen nachhaltiger, als er das aus Erzählungen und theoretischen Inhalten tut. Auch der Umgang mit dem Fahrplan und den Fahrgästen wird im FahrSim trainiert. Denn die realen Ausbildungsfahrten finden ohne Fahrgäste statt. Auch vorgeschriebene Abfahrtszeiten gibt es noch keine.

Dazu zählen unter anderem die Bedienung der Türsprechstelle an den Fahrgasttüren im Fahrzeug sowie das Abwarten von An-

schlüssen. Bislang stellte dies stets eine neue Situation für die Fahrerinnen und Fahrer dar, mit denen sie erstmals nach Abschluss ihrer Prüfungen ohne Begleitung eines Fahrlehrers konfrontiert wurden. Die neuen Fahrerinnen und Fahrer beschreiten ihren ersten Dienst nach der Ausbildung im Simulator deutlich sicherer als diejenigen, die ihr Training nur auf dem Realfahrzeug ohne die genannten Einflüsse absolvierten.

Franz-Wilhelm Coppius, Leiter des Bereichs Fahrbetrieb der rnv, verspricht sich mehrere Effekte durch die intensivere Ausbildung. Es gelte, immer dichteren Verkehr, mehr unaufmerksame oder abgelenkte Verkehrsteilnehmer, komplexere Verkehrsplanung und ständigen Zeitdruck zu bewältigen. „Der Job wird härter, aber die Fahrgäste erwarten weiterhin erstklassigen Service.“

## Zusammenfassung/Summary

### Fahren lernen mit FahrSim

Seit Ende 2017 bildet die Rhein-Neckar-Verkehr GmbH ihr Fahrpersonal mit einem deutschlandweit einzigartigen Fahrersimulator aus. Drei Simulatorkabinen und ein Gruppenarbeitsraum ermöglichen es dem Unternehmen, Fahrdienstmitarbeiter effektiv und kostengünstig auf den anspruchsvollen Dienst im Verkehrsgebiet vorzubereiten. Der Simulator erlaubt unter anderem das Üben von Gefahrensituationen und eine systematische Auswertung von Übungseinheiten im Team. Gleichzeitig müssen weniger Fahrerschulfahrten während des Regelbetriebs im Netz durchgeführt werden.

### Driver training by FahrSim

Since the end of 2017, the Rhein-Neckar-Verkehr GmbH trains new tram drivers in a unique tram simulator. Three simulator cockpits and a room for group learning enable the company to prepare its employees in a effective and cost-efficient way for their demanding job in the rnv's area of operation. Among other things, the simulator makes it possible to practise difficult and dangerous situations and facilitates a systematic evaluation of exercises. At the same time, it reduces the amount of necessary real-life driving exercises during regular operating hours.