

Praxistauglichkeit, Chancen und Herausforderungen

Barcodebasierte Einstiegskontrolle im Busverkehr

von Damir Mustafić und Tillmann Oswald

Zielsetzung

Immer mehr Fahrkarten werden digital in Form von Handytickets mit Barcodes (sogenannte statische Berechtigungen) verkauft (Abb. 1, 2). Für Verkehrsverbünde und Verkehrsunternehmen (VU) ergibt sich daraus die Herausforderung, eine geeignete Kontrollinfrastruktur in den Bussen zur Verfügung zu stellen. Dabei ist zwischen einer Neuanschaffung und der technischen Erweiterung der bisherigen Kontrollinfrastruktur zu entscheiden. Zudem stellt sich die Frage, wie praktikabel die Einstiegskontrolle von statischen Berechtigungen im betrieblichen Alltag ist. Um Letzteres genauer zu untersuchen, hat die rms GmbH (Rhein-Main-Verkehrsverbund Servicegesellschaft) für den RMV (Rhein-Main-Verkehrsverbund) in Kooperation mit drei VU einen umfangreichen Feldtest zur Einstiegskontrolle von Barcodes durchgeführt. Die beteiligten VU nutzen unterschiedliche Fahrscheindruckermodelle und Systeme verschiedener Hersteller. Dieser Artikel beschreibt neben der technischen Umsetzung die aus den Untersuchungsergebnissen abgeleitete Praxistauglichkeit der Einstiegskontrolle. Darüber hinaus werden die daraus resultierenden Chancen und Herausforderungen der Barcodekontrolle im Linienbetrieb aufgezeigt.



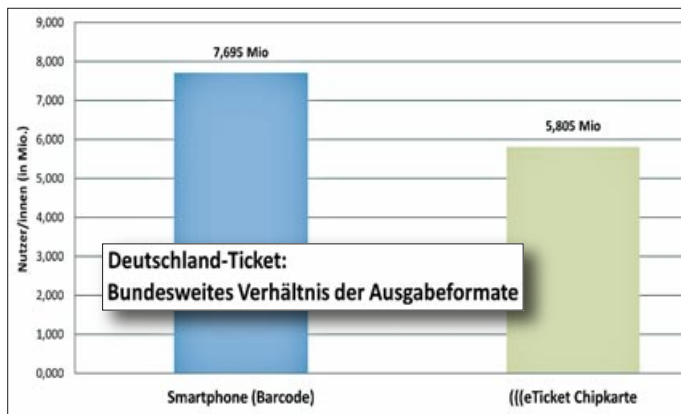
1. Praktisch für Fahrgäste, herausfordernd für Verkehrsverbünde und -unternehmen: Handytickets mit Barcodes (sogenannte statische Berechtigungen) machen eine geeignete Kontrollinfrastruktur in den Bussen erforderlich.
Abbildung: [1]

Untersuchungsansatz und technische Umsetzung

Um die Praktikabilität der Einstiegskontrolle statischer Berechtigungen unter realen Bedingungen zu untersuchen, wurde ein Ansatz gewählt, der neben der technischen Funktionalität des Bordrechners mit Barcode-scanner auch die Perspektiven des Busfahrers als kontrollierende Instanz sowie des Fahrgastes als aktiver Nutzer einbezieht.

Perspektiven von Fahrpersonal und Fahrgästen

Hierfür wurde zunächst betrachtet, ob für den Fahrgast deutlich erkennbar war, an welcher Stelle und in welchem Winkel das Smartphone an den



2. Das Deutschland-Ticket wird überwiegend als Barcode auf dem Smartphone genutzt.
Abbildung: [2]

Bordrechner gehalten werden muss, damit der auf dem Handydisplay dargestellte Barcode gescannt werden kann. Dies beinhaltet die Beantwortung der Frage, ob am Bordrechner selbst bereits informative Hinweise zur korrekten Positionierung vorhanden sind. Ein weiterer Untersuchungsschwerpunkt lag auf der Umsetzung des kontrollierten Vordereinstiegs mit statischen Berechtigungen durch den Busfahrer. Die Kommunikation mit den drei VU war transparent: Die Untersuchung wurde im Rahmen eines „offenen Tests“ durchgeführt, bei dem die Busfahrer über die durchgeführten Überprüfungen informiert wurden. Pro VU wurden dabei 100 Fahrten untersucht.

Technische Rahmenbedingungen und Pretest

Vor der eigentlichen Untersuchung war es wichtig, die technische Funktionalität der Bordrechner sowie die gegebenen Rahmenbedingungen der Busse des jeweiligen VU vor Ort zu überprüfen. Eine zuvor durchgeführte Marktbeobachtung brachte in Erfahrung, dass die Barcode-scanner je nach Hersteller in unterschiedlichen Winkeln am Bordrechner angebracht sind. Dies ist entscheidend für die korrekte Positionierung des Barcodes durch den Nutzer, die einen Bestandteil dieses Pretests bildete. Neben der Begutachtung, wie kundenfreundlich der Ausleseprozess der statischen Berechtigung gestaltet ist, wurden im Pretest auch Abfertigungszeiten ermittelt sowie Testfälle formuliert, die beispielsweise den Einfluss der Displayhelligkeit auf den Ausleseprozess untersuchten.

Bei allen drei VU wurde festgestellt, dass den Fahrgästen grundsätzlich unklar war, wie der Barcode zu positionieren ist. Bei einem VU war zwar ein kleines Piktogramm am Bordrechner unmittelbar in der Nähe des Scanners angebracht, jedoch nahmen die Fahrgäste dieses nicht wahr. Bei den anderen beiden VU waren keine Hinweise zur Möglichkeit einer Barcodekontrolle vorhanden. Die Untersuchung zeigte auch, dass einige Fahrgäste nicht wussten, wie die Barcodekontrolle im Bus funktioniert. Vereinzelt legten die Fahrgäste den Barcode auf das eTicket-Kontrollfeld des Bordrechners, das eigentlich für das Auslesen von Chipkarten vorgesehen ist. In den meisten Fällen konnte der Busfahrer den Fahrgästen jedoch helfen und den Barcode korrekt positionieren. An dieser Stelle wurde ersichtlich, dass es unabdingbar ist, das Fahrpersonal intensiv mit der neuen Barcodetechnologie vertraut zu machen und für die Notwendigkeit der Kontrolle zu sensibilisieren. Andernfalls besteht das Risiko von Irritationen bei den Fahrgästen sowie Verzögerungen im Betriebsablauf. Die Abfertigungszeiten betragen in der Untersuchung bis zu 20-30 Sekunden pro Kontrollvorgang, während geschultes Personal die Ausleseprozesse der statischen Berechtigung – je nach Hersteller – auf etwa 1-3 bzw. 5-7 Sekunden verkürzen konnte.

Ergebnisse und Bewertung der Praxistauglichkeit

Orientierung und Nutzerverhalten der Fahrgäste

Bei allen drei VU wurde festgestellt, dass den Fahrgästen grundsätzlich unklar war, wie der Barcode zu positionieren ist. Bei einem VU war zwar ein kleines Piktogramm am Bordrechner unmittelbar in der Nähe des Scanners angebracht, jedoch nahmen die Fahrgäste dieses nicht wahr. Bei den anderen beiden VU waren keine Hinweise zur Möglichkeit einer Barcodekontrolle vorhanden. Die Untersuchung zeigte auch, dass einige Fahrgäste nicht wussten, wie die Barcodekontrolle im Bus funktioniert. Vereinzelt legten die Fahrgäste den Barcode auf das eTicket-Kontrollfeld des Bordrechners, das eigentlich für das Auslesen von Chipkarten vorgesehen ist. In den meisten Fällen konnte der Busfahrer den Fahrgästen jedoch helfen und den Barcode korrekt positionieren. An dieser Stelle wurde ersichtlich, dass es unabdingbar ist, das Fahrpersonal intensiv mit der neuen Barcodetechnologie vertraut zu machen und für die Notwendigkeit der Kontrolle zu sensibilisieren. Andernfalls besteht das Risiko von Irritationen bei den Fahrgästen sowie Verzögerungen im Betriebsablauf. Die Abfertigungszeiten betragen in der Untersuchung bis zu 20-30 Sekunden pro Kontrollvorgang, während geschultes Personal die Ausleseprozesse der statischen Berechtigung – je nach Hersteller – auf etwa 1-3 bzw. 5-7 Sekunden verkürzen konnte.

Rolle des Fahrpersonals und betriebliche Auswirkungen

Zentral für die erfolgreiche Einführung der Barcodekontrolle ist die Durchsetzung des kontrollierten Vordereinstiegs. Die reine „Sichtkontrolle“ des

Barcodes stellt keine ordnungsgemäße Überprüfung dar, sodass dem kontrollierten Vordereinstieg durch das Fahrpersonal im Pilotprojekt eine hohe Priorität zugeschrieben wurde (Abbildung 3). Der kontrollierte Vordereinstieg definiert sich als Interaktion zwischen statischer Berechtigung und Bordrechner, bei der durch Auflegen des Barcodes eine erfolgreiche Kontrolle durch ein entsprechendes Signal bestätigt wird. Da die neue Technologie den Fahrgästen als Teil einer „ganz normalen“ Busfahrt noch relativ unbekannt ist, ist es unumgänglich, dass der Busfahrer sie zum Abscannen der statischen Berechtigung beim Vordereinstieg auffordert. Nach erfolgter Aufforderung durch den Busfahrer wurde bei allen getesteten VU stets eine Unklarheit seitens des Fahrgastes beobachtet, wie der Barcode korrekt zu positionieren ist. Neben der Tatsache, dass der Barcodescanner meist nicht gefunden wurde – außer bei vorliegendem Hinweis in Form eines Piktogramms – kam hinzu, dass der „Winkel des Auflegens“ des Smartphones nicht eindeutig war und hier nach Gefühl experimentiert wurde. Dies geschah zu Lasten der Abfertigungszeit und des Fahrplans, da deutliche Verzögerungen entstanden. Zu beobachten war auch, dass das Fahrpersonal dem Fahrgast an dieser Stelle nicht immer weiterhelfen konnte. Die bereits erwähnte Sensibilisierung des Fahrpersonals beim Ausleseprozess der statischen Berechtigung ist von hohem Stellenwert, um die Abfertigungszeit so gering wie möglich zu halten.



3. Der Barcode wird beim Vordereinstieg am Bus-terminal kontrolliert (Symbolbild)

Abbildung: rms GmbH – KI-generierte Illustration

Chancen und Herausforderungen der Barcodekontrolle

Bei zwei von drei VU war die Barcodekontrolle zeitintensiv: Pro statischer Berechtigung kamen Ausleseprozesse von über drei Sekunden zustande. Ausleseprozesse mit Abfertigungszeiten von 1-3 Sekunden sind – je nach Wiederholung bzw. Vertrautheit der Fahrgäste mit dem Vorgehen – im betrieblichen Busverkehr durchaus praktikabel. Zu lange Abfertigungszeiten verringern hingegen die Mitwirkungsbereitschaft sowohl beim Fahrpersonal als auch bei den Fahrgästen und führen zu Verzögerungen im Betriebsablauf. Zudem wurde bei zwei von drei VU beobachtet, dass der Barcodescanner nicht immer technisch funktionsfähig war. Bei einem Hersteller kam es vor, dass der Bordrechner während des Kontrollvorgangs „einfro“ und sich nur neu starten ließ, indem der gesamte Bus aus- und wieder eingeschaltet wurde.

Technische Einschränkungen und Systemverhalten

Ein hemmender Faktor war die sogenannte Voraktivierungsfunktion des Bordrechners. Diese soll sich im Idealfall automatisiert einschalten, sobald ein Barcode an den Scanner gehalten wird. In der Praxis musste der Prozess jedoch überwiegend unmittelbar vor dem Kontrollgang manuell durch das Fahrpersonal aktiviert werden, was wiederum zu Verzögerungen führte und für Verwirrung beim Fahrgast sorgte. Eine weitere Auffälligkeit stellte die Formulierung der Anzeige des Kontrollergebnisses dar. Eine positiv erfolgte Kontrolle eines Barcodes bei personalisierten Produk-

ten (beispielsweise eines Deutschland-Tickets) erfordert die zusätzliche Prüfung des Personal ausweises. Die Anzeige auf dem Bordrechner sollte dies klar formulieren und platzieren können, damit sowohl Fahrgast als auch Fahrpersonal wissen, was zu tun ist. Eine unpräzise Formulierung, wie sie bei der Untersuchung beobachtet wurde, sorgt für Unverständnis und letztlich für Verzögerungen im Ablauf.

Externe Einflussfaktoren und Anwendungsunterschiede

Bei zwei von drei VU hemmten die Lichtverhältnisse – in Form der äußeren Sonneneinstrahlung – den Ausleseprozess, da sie die Erfassung des Barcodes durch den Barcode-scanner erschwerten. Zudem wurde beobachtet, dass unterschiedliche Applikationen mit integriertem Barcode unterschiedliche Akzeptanzniveaus beim Bordrechner hinsichtlich des Ausleseprozesses auslösen. Demnach erfasste der Bordrechner Barcodes aus bestimmten

Applikationen lediglich mit erhöhter zeitlicher Verzögerung, sofern das Fahrpersonal den Vorgang aus Zeitgründen nicht bereits abgebrochen hatte.

Fazit

In der Gesamtbetrachtung haben sich mehrere Faktoren herauskristallisiert, die die Einstiegskontrolle von statischen Berechtigungen im allgemeinen betrieblichen Ablauf im Busverkehr maßgeblich beeinflussen:

- die Gewährleistung der kontinuierlichen technischen Funktionsfähigkeit des Bordrechners samt Barcodescanner,
- die Sensibilisierung und fachspezifische Schulung der Busfahrer hinsichtlich der Barcodekontrolle,
- die Durchsetzung des kontrollierten Vordereinstiegs, bei dem die Interaktion zwischen Fahrgast und Bordrechner erfolgt.

Die technische Sensibilisierung zum ordnungsgemäßen Kontrollvorgang mit Barcodes sollte jedoch nicht nur das Fahrpersonal, sondern auch den Fahrgast einbeziehen. Die Beobachtungen haben gezeigt, dass die meisten Fahrgäste Schwierigkeiten hatten, den Barcode richtig am Bordrechner zu positionieren. Im Rahmen einer kundenfreundlichen Gestaltung tragen zielgerichtete Kommunikation und lokal im Fahrzeug angebrachte Hinweise wesentlich zur Praktikabilität der Einstiegskontrolle statischer Berechtigungen bei und fördern den reibungslosen betrieblichen Ablauf im Busverkehr. ■ ■

[1] Quelle: Smartphone: Locker Studio/Adobe Stock; App-Screenshot: Darstellung des RMV D-Ticket Job

[2] Quelle: Eigene Darstellung nach VDV eTicket Service GmbH & Co. KG (o. J.), „15 Fragen zum Deutschlandticket“, <https://www.eticket-deutschland.de/magazin/15-fragen-zum-deutschlandticket/>, erstellt am 5.12.2025

Die Autoren



Damir Mustafić (33) ist seit 2017 bei der rms GmbH (Rhein-Main-Verkehrsverbund Servicegesellschaft) im Bereich „eTicket und Vertrieb“ tätig. Sein Themenschwerpunkt liegt im Aufbau, Betrieb und der Weiterentwicklung des Monitorings der Datenkommunikation der eTicket-Kontrolle im verbundweiten Hintergrundsystem (vHGS) des RMV. Seine weiteren

Aufgabengebiete umfassen die Koordination des Datenschutzes innerhalb der rms sowie die Projektleitung in den Themenschwerpunkten Technologieberatung, Vertriebs- und Informationssysteme/Digitalisierung für das Kompetenzzentrum Digitalisierung Nordrhein-Westfalen.



Tillmann Oswald (40), M. Sc., arbeitet seit 2017 beim Rhein-Main-Verkehrsverbund. Er ist Teamleiter im Bereich Digitaler Vertrieb. Dabei verantwortet er insbesondere den Betrieb und die Weiterentwicklung der App RMVgo sowie des RMV-TicketShops. In den letzten Jahren begleitete er unter anderem die Einführung der neuen RMVgo-App sowie des

Deutschland-Tickets in den verschiedenen Vertriebskanälen des RMV. Darüber hinaus beschäftigt er sich mit der Weiterentwicklung digitaler Vertriebsprozesse und der Optimierung der Nutzererfahrung. Aufnahmen: rms/RMV