

Das eTicket-System im MDV

Wie funktioniert's? Warum ist es so, wie es ist?
Was bringt's? Wie soll es weitergehen?

Stand: Mai 2021

In den Jahren 2006 und 2007 entstand ein Konzept zur Einführung des eTicketing im Mitteldeutschen Verkehrsverbund (MDV). Die beiden großen Verkehrsunternehmen in Leipzig und Halle haben daraufhin im Jahr 2008 die Einführung in Zusammenarbeit mit dem MDV vorbereitet, so dass seit Frühjahr 2009 in mehreren Schritten bis Ende 2010 die eTickets für die Abonnenten und Schüler ausgegeben wurden. Dies war ein erster großer Schritt zur Einführung des elektronischen Ticketings im gesamten Mitteldeutschen Verkehrsverbund (MDV). In den darauffolgenden Jahren wurde das eTicketing-System im MDV sukzessive erweitert.

Ab Frühjahr 2009 erhielten alle Abonnenten (Jedermann, Sparling, 9-Uhr- bzw. 10-Uhr-Abo, Azubi-Abo) in Halle und Leipzig, die nur die Zone 110 bzw. 210 abonniert haben, die neue Chipkarte. Die Karte hat den Namen „UmweltCard Gold“.

In der Folge kamen die Jahreskarten-Kunden dazu. In Leipzig erhielten ab Sommer 2009 auch die Schüler eine Chipkarte und zwar die „UmweltCard Junior“. Seit 2010 wird in beiden Städten auch das JobTicket als „UmweltCard Gold“ ausgegeben und auch LVB- und HAVAG-Kunden außerhalb der Städte Leipzig und Halle erhielten eine Chipkarte. Im Sommer 2011 kamen auch die Kunden der DB Regio Südost mit einem MDV-Abo oder MDV-Jobticket in den Genuss der Chipkarte. In Halle erhielten die Studenten der Martin-Luther-Universität ab 2010 zunächst ihr Semesterticket auf der „UmweltCard Gold“. Seit 2013 wird es direkt in den Studierendenausweis (Chipkarten von Typ Mifare DESFire) geschrieben. Dieses Verfahren wurde 2017 auf die Kunsthochschule Burg Giebichenstein und 2018 auf die Hochschule Merseburg erweitert. Seit 2016/2017 geben auch Abellio und die regionalen Verkehrsunternehmen ausschließlich Chipkarten für Abonnenten und Schüler aus (PVG Burgenlandkreis folgt vsl. 2021). Die MRB stellte 2020 die Karten für ihre Abonnenten auf Chipkarten um. Im MDV sind derzeit ca. 400.000 aktive Chipkarten im Umlauf.

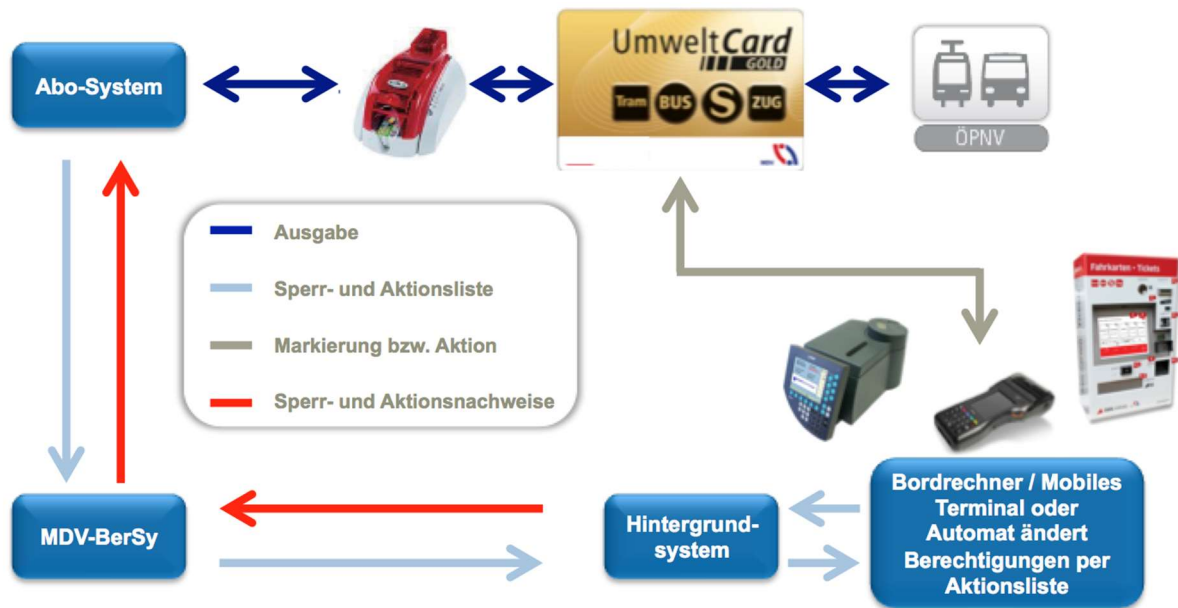
Das System basiert auf der VDV-Kernapplikation (VDV-KA). Die heutigen Systeme nutzen das Aktionsmanagement und schreiben die eTickets als Multiberechtigungen in die Chipkarten.

Die Darstellungstiefe dieses Dokuments ist so gewählt, dass ein fundierter Einblick entsteht, ohne auf die komplexen Details der Lösung einzugehen.

Es ist derzeit nur die KA-Ausbaustufe 2a beschrieben.

1 Woraus besteht das System?

Das folgende Bild zeigt die wesentlichen Komponenten des eTicket-Systems.



1.1 Die Abo-Systeme

Bei der LVB und der HAVAG erfolgen die Verwaltung der Abonnenten- und Schülerdaten und die Ausgabe der Abo- und Schülerkarten mit dem System PATRIS Office der Firma Lufthansa Industry Solutions. Es wurde um spezielle Funktionen für das eTicketing erweitert. Die DB Regio Südost benutzt das System TicketOffice der Firma highQ und die übrigen Unternehmen nutzen das System V.A.S. der Firma Systemtechnik, dessen spezielle Anpassung an die Belange des MDV den Namen ReTSy trägt, **Regionales eTicket System**. Die o.g. eTickets in den Studierendenausweisen werden durch ein System der Universität erzeugt, mittels eines externen Service signiert und durch das Validierungssystem der Hochschulen in die Chipkarte geschrieben.

1.2 Das eTicket

Im eTicket stehen u.a. folgende Daten:

- die Fahrkarten-Art,
- die Zonen,
- der Gültigkeitszeitraum,
- der Status (ausgegeben, gesperrt, zurückgenommen)
- bei personenbezogenen Tickets zusätzlich noch
 - > das Geburtsdatum
 - > der Name in maskierter Form

und darüber hinaus noch eine ganze Reihe von Daten, die mit der Platzverwaltung, der eindeutigen Zuordnung und der Sicherheit der eTickets zu tun haben.

Der Gültigkeitszeitraum beginnt mit dem Start der Gültigkeit und endet bei einer Abo-Karte mit dem Ende-Datum der Chipkarte. Jede Chipkarte kann maximal 5 Jahre gelten. Bestimmt wird dies durch das Sicherheitssystem, bei dem vorgegeben ist, dass jede Karte aus Sicherheitsgründen nach 5 Jahren durch eine neue ersetzt werden muss. Das Ende-Datum des eTickets heißt also nicht, dass damit auch der Abo-Vertrag zu diesem Zeitpunkt endet.

Der Status gibt an, ob ein eTicket ausgegeben, gesperrt oder zurückgenommen ist. Dazu wird weiter unten noch mehr erklärt.

Der Name eines Kunden wird maskiert, indem nur der erste und letzte Buchstabe eines Namensteils dargestellt werden, die anderen werden durch x ersetzt. Aus „Beil, Timo“ wird damit „Bxxl, Txxo“ und „Schmidt-Heinzelmann, Hans-Jürgen“ wird zu „Sxxxxxt-Hxxxxxxxxxn, Hxxs-Jxxxxn“.

Ein so verfremdeter Name ist nicht lesbar. Kennt man aber den Namen eines Kunden, z.B. aus einem Personaldokument, lässt sich ziemlich sicher sagen, ob der verfremdete Name im eTicket dem entspricht. Auf diese Weise ist die Zuordnung eines persönlichen Tickets zu einem Nutzer möglich, ohne dass ein im Klartext lesbarer Name in eTicket steht. Besonders aus Sicht des Datenschutzes ist dies wichtig.

Änderungen können auch für die Zukunft eingetragen werden. Bei Änderungen direkt am Personalisierungsgerät werden immer zwei neue eTickets geschrieben. Das eine hat denselben Inhalt wie das bisherige eTicket, aber ein neues, verkürztes Ende-Datum. Das andere eTicket beginnt zum Zeitpunkt der Änderung und hat die neuen Daten, z.B. andere Zonen. Das bisherige eTicket wird gelöscht.

1.3 Die Chipkarte

Die Chipkarte arbeitet kontaktlos und wird über das elektromagnetische Feld der Schreib-/Lese-Einheit mit Energie versorgt. In der Chipkarte befinden sich eine Antenne und ein winziger Computer. Er speichert nicht nur die Daten, sondern führt auch die komplexen Abläufe zur Gewährleistung der außerordentlich hohen Sicherheit aus. Unter Laborbedingungen kann eine solche Chipkarte auf 10 cm Entfernung gerade noch gelesen werden. In der Realität beträgt der maximale Leseabstand circa 3 cm. Am sichersten ist, man legt die Karte direkt auf das Gerät oder hält sie an das Gehäuse.

Jede Karte hat eine eindeutige Nummer, die aus 3 Teilen besteht. Lautet sie z.B. 6.054-17.446.272-2, dann bedeutet

- 6.054 Nummer des Verkehrsunternehmens (Fachsprache: Org-ID)
- 17.446.272 Nummer der Karte (Fachsprache: Applikationsnummer)
- 2 Prüfziffer, um falsche Eingaben erkennen zu können

Die Chipkartennummer ist auch in Form eines 2D-Aztec-Barcodes auf der Chipkarte aufgebracht, wodurch die Nummer im Defektfall auch elektronisch ausgelesen werden kann (siehe Kapitel 5).

Neben der Kartennummer befindet sich das ((e-Symbol. Es deutet darauf hin, dass die Karte dem Standard des eTicket-Deutschland entspricht. Dieser Standard heißt „VDV-Kernapplikation“ und normt alles was nötig ist, damit Chipkarten und Hintergrundsysteme verschiedenster Unternehmen deutschlandweit zusammen arbeiten können. Mehr dazu in Kap. 6.1.

Die Karte hat ein Feld, in das der Name des Besitzers eingetragen werden kann. Die anderen Daten wie Fahrkarten-Art, Zonen, Gültigkeit usw. stehen nicht außen auf der Karte. Eine Information über die gespeicherten Tarifdaten wird beim Versand der Karten auf das Anschreiben gedruckt.

Die Chipkarten werden ausschließlich von Herstellern geliefert, deren Karten von der VDV-ETS¹ zertifiziert sind. Es kommen seit 2012 ausschließlich Multiberechtigungskarten mit gefülltem Schlüsselspeicher aller Schlüssel der ausgebenden VU im MDV zum Einsatz. Die Chipkarten werden für die Abonnenten/Schüler bereits mit ausgegebener Applikation ausgeliefert. Die Chipkarten müssen alle 5 Jahre ersetzt werden. Den Kunden wird die neue Karte unaufgefordert zugeschickt.

1.4 Die Personalisierungsgeräte

Die Personalisierungsgeräte haben eine Schreib-/Lese-Einheit für die Energieversorgung und den Datenaustausch mit der Chipkarte. Jeder Datentransfer wird mit Hilfe von Secure Applikation Modules abgewickelt, den Sicherheitsmodulen, auch SAMs genannt, in denen die Schlüssel für den Zugriff auf die Chipkarte gespeichert sind. Personalisierungsgeräte gibt es mit und ohne Druckeinheit. Die LVB druckt den Namen des Kunden außen auf die Rückseite der Chipkarte auf, die anderen Unternehmen überlassen es dem Kunden, seinen Namen auf die Karte zu schreiben. Bei der UmweltCard JUNIOR wird der Name immer aufgedruckt, um das Auffinden des Schülers bei Verlust in der Schule oder im Bus zu erleichtern.

1.5 Aktionen

Mithilfe von Aktionen kann ein eTicket auch durch Geräte, die nicht direkt an die Abo-Systeme angeschlossen sind, in die Chipkarte geschrieben werden. Hat ein Kunde z.B. eine Änderung, muss er damit nicht unbedingt in die Servicestelle kommen, sondern kann sie per Telefon, online oder Mail beauftragen. Am nächsten Tag kann er sich dann am nächstgelegenen Kundenterminal oder an den stationären Automaten in Selbstbedienung das geänderte eTicket in die Chipkarte schreiben lassen – unabhängig davon, wo der Kunde seinen Vertrag hat. Auch alle Kontrollgeräte sind in das Aktionsmanagement eingebunden. Bevor eine Kontrolle erfolgt, werden immer erst alle Aktionen und Sperren ausgeführt, falls vorhanden.

1.6 Die Kontrollsysteme

Um Chipkarten kontrollieren zu können, haben die Fahrausweisprüfer Geräte, die den Inhalt der Karte lesen können. Da die Geräte sowohl ihren Ort als auch die Uhrzeit kennen, sind sie in der Lage, automatisch zu entscheiden, ob ein eTicket örtlich und zeitlich gültig ist. Außerdem werden den Prüfern nützliche Informationen zur Mitnahme und Übertragbarkeit der eTickets angezeigt, die so nicht in der Chipkarte gespeichert sind. Hierzu erhalten die Systeme die erforderlichen Daten aus dem MDV-BerSy – den sog. „Kontrollmodulen“. Sind mehrere eTickets in der Karte, z.B. nach einer Änderung, können sie im Gerät angezeigt werden. Die Kontrollgeräte prüfen auch, ob für die Chipkarte Aktionen vorliegen und ob ein eTicket gesperrt ist. Dazu haben sie eine Liste mit Aktionen und eine weitere mit den Nummern der gesperrten eTickets, die täglich vom zentralen MDV-Berechtigungssystem erzeugt

¹ VDV eTicket Service GmbH & Co. KG, kurz ETS, zentrale Organisationseinheit für die VDV-Kernapplikation, die die Rolle des Applikationsherausgebers einnimmt, die Hoheit über das Sicherheitssystem hat und für die Fortentwicklung des Standards sorgt.

wird. Trifft ein Kontrollgerät auf ein gesperrtes eTicket, wird die Sperre in das eTicket übertragen, indem der Status des eTickets auf „gesperrt“ gesetzt wird. Dieser Vorgang wird „Markierung“ genannt. Dabei erzeugt das Kontrollgerät einen Datensatz, den Sperrnachweis. Gibt es für eine Chipkarte Aktionen, werden sie ausgeführt und die entsprechenden Aktionsnachweise erzeugt.

In den Bussen gibt es Systeme, die am vorderen Einstieg befinden, die Einstiegskontrollsysteme (EKS). Sie sind i.d.R. in den Bordrechner mit Fahrausweisdrucker integriert. Sobald der Kunde seine Chipkarte an das Gerät hält, läuft eine automatische Prüfung ab. Über Leuchten (rot/gelb/grün) und einen Ton wird signalisiert, ob das eTicket in Ordnung ist. Der Busfahrer bekommt die Daten immer angezeigt. Die Einstiegskontrollgeräte haben ihre eigenen Hintergrundsysteme.

1.7 Das MDV-Berechtigungssystem (MDV-BerSy)

In einem eTicket-System ist immer eine zentrale Komponente erforderlich. Das hat seinen Grund vornehmlich darin, dass Funktionen benötigt werden, die verbundweit zur Verfügung stehen müssen. Dies sind:

- Sperrmanagement
- Aktionsmanagement (siehe Kap. 6.2)
- Kontrollieren und Registrieren defekter Chipkarten
- Prüfen, Speichern und Weiterleiten bestimmter Datensätze zwischen Systemen
- Erstellen der Kontrollmodule für die Kontrollsysteme

Deshalb sind alle eAbo- und Kontrollsysteme über ein Dateiaustauschverfahren mit dem MDV-BerSy verbunden. Alle Daten werden jede Nacht aktualisiert. Kap. 2 zeigt das Zusammenspiel der Systeme. Das MDV-BerSy wurde im Jahr 2008 durch das itCampus, Leipzig, zusammen mit der perdata GmbH, Leipzig, erstellt. Heute betreut und betreibt arvato Systems perdata GmbH das System im Auftrag des MDV.

1.8 Die Kundenterminals und Automaten

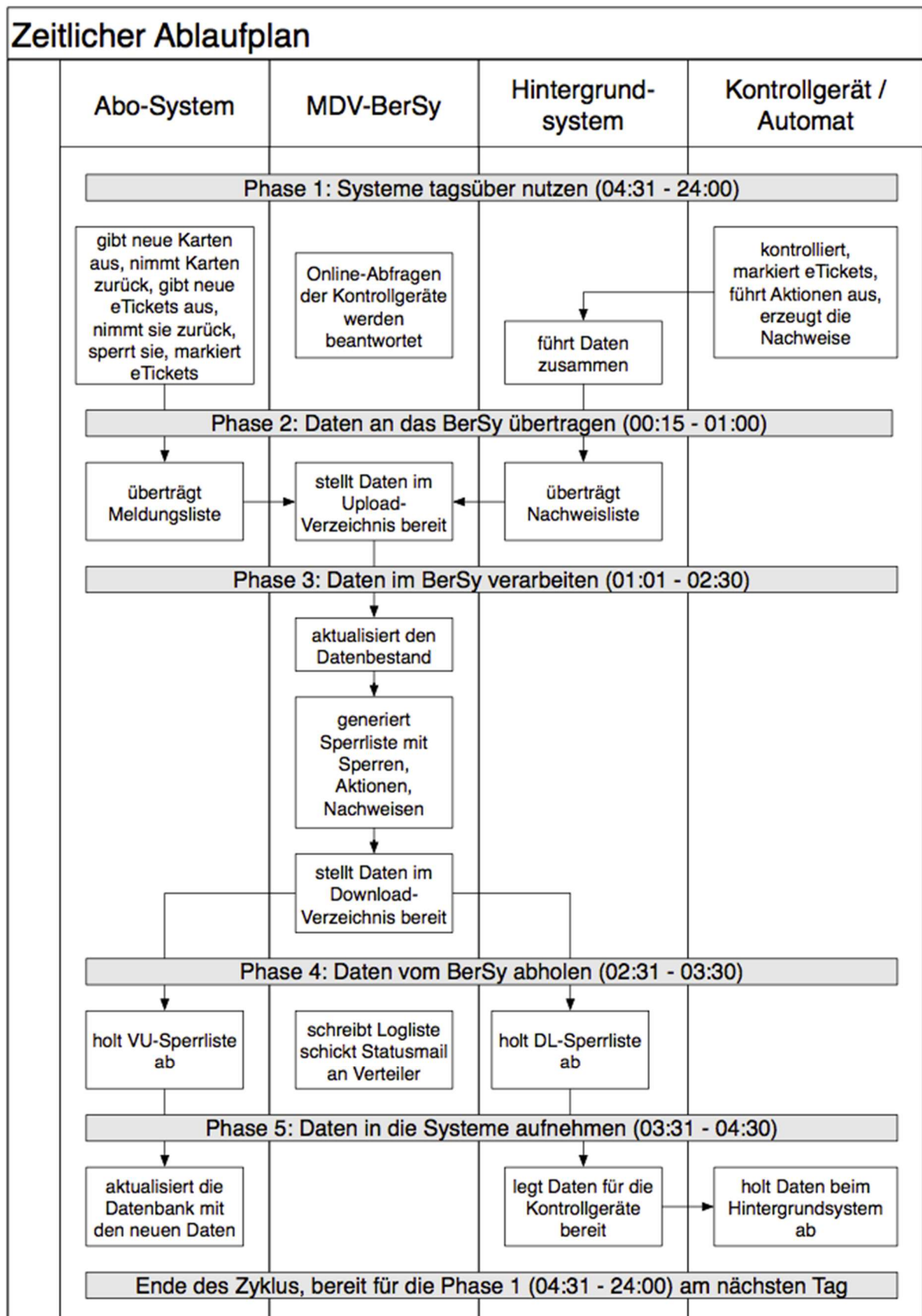
Die Kundenterminals sind in den Servicestellen von LVB und HAVAG aufgestellt. Daran kann sich der Kunde in Selbstbedienung die Daten auf der Chipkarte anzeigen lassen. Ist ein eTicket auf der Sperrliste, wird auch eine Markierung durchgeführt. Kundenterminals dienen des Weiteren zur Ausführung von Aktionen (siehe Kap. 1.5). Die gleichen Servicemöglichkeiten bieten die stationären Automaten von LVB und HAVAG, von Abellio sowie über 60 stationäre Automaten der DB Regio, welche an den meisten und wichtigsten Bahnhöfen im gesamten MDV-Gebiet aufgestellt sind. Damit können Kunden auch in der Region jederzeit wohnortnah ihre Chipkarten anzeigen und aktualisieren lassen, ohne dafür in eine Servicestelle fahren zu müssen. Die Liste aller Standorte der Kundenterminals und Automaten mit Chipkartenfunktion sind auf den Webseiten von MDV, LVB, HAVAG und DB veröffentlicht.

1.9 Die Massenpersonalisierung

Wenn in kurzer Zeit viele Kunden mit neuen Karten ausgestattet werden müssen, wird auf die Dienste eines Massenpersonalisierers zurückgegriffen. Er bekommt die Datensätze aller Kunden, schreibt die eTickets in die Chipkarten, erzeugt das mit individuellen Datenelementen versehene Anschreiben und versendet beides direkt an die Kunden.

2 Wie arbeiten die Teile des Systems zusammen?

Die Grafik auf der folgenden Seite zeigt das zeitliche Zusammenspiel der Komponenten.



In der Phase 1, der täglichen Nutzung des Systems, geben die eAbo-Systeme neue Karten aus, nehmen Karten zurück, geben neue eTickets (EFS) aus, nehmen eTickets zurück, geben Sperraufträge aus, geben Aktionsaufträge aus, führen aber auch Sperren und Aktionen aus, wenn vorhanden. Am Ende des Tages werden alle Aktivitäten in der sogenannten Meldungsliste zusammengefasst und als Datensätze an das MDV-BerSy gemeldet, indem die Meldungsliste in das Upload-Verzeichnis der MDV-BerSy übertragen wird.

Im MDV-BerSy werden tagsüber Anfragen zu defekten Chipkarten gestellt und Karten werden ggf. als nicht lesbar gemeldet. Es können auch Einträge in die Sperrliste für SAMs² und Organisationen erfolgen.

Die Fahrausweisprüfer und Einstiegskontrollsysteme führen mit ihren Geräten Kontrollen durch. Dabei werden ggf. Aktionen ausgeführt eTickets markiert und Aktions-, Sperr- und Kontrollnachweise erzeugt, die in der Nacht an die Hintergrundsysteme weitergeleitet werden. Dies gilt auch für die Kundenterminals und die stationären Automaten. Die Hintergrundsysteme führen die Nachweis-Datensätze jeweils in der Nachweisliste zusammen und übertragen sie in das Upload-Verzeichnis des MDV-BerSy. Die Kontrollgeräte und die stationären Automaten der DB Regio übertragen ihre Daten zunächst an ein internes System des DB-Konzerns, eine sog. „Datendrehscheibe“, welche die Sperr- und Aktionsnachweise über eine WebserVICESchnittstelle an das MDV-BerSy überträgt und von dort auch neue Sperr- und Aktionslisten erhält. Alle Datenübertragungen erfolgen selbstverständlich gesichert nach dem aktuellsten technischen Standard.

Mit den Inhalten der Meldungslisten und Nachweislisten sowie der Daten aus der Datendrehscheibe der DB Regio aktualisiert das MDV-BerSy dann in Phase 3 ab 01:01 Uhr seine Datenbestände. Wurde am vergangenen Tag eine Markierung ausgeführt, ist damit die Sperre in das eTicket übertragen worden. Der dabei entstandene Sperrnachweis sorgt jetzt im MDV-BerSy dafür, dass die Sperre nicht mehr auf die Sperrliste gesetzt wird. Der Sinn der Markierung wird hier klar, nämlich die Entlastung der Sperrliste. Sinngemäß gilt dies auch für die Aktionen.

Auf Basis der so aktualisierten Daten werden dann die neuen „Sperrlisten“ erzeugt und im Upload-Verzeichnis bereitgestellt. Obwohl sie „Sperrliste“ heißt, enthält sie nicht nur die Sperrliste, sondern auch die Aktionsliste. Dies gilt für die DL-Sperrliste, die von den Kontroll- bzw. EKS-Systemen und den Automaten benötigt wird. Für die Abo-Systeme werden spezifische VU-Sperrlisten erzeugt, die zusätzlich zu den Sperr- und Aktionslisten auch die Sperr- und Aktionsnachweise enthalten.

Die Abo-Systeme, die Kontroll- bzw. EKS-Systeme sowie die DB-Datendrehscheibe holen ab 02:31 Uhr die Sperrlisten aus dem Upload-Verzeichnis ab und lesen Sie in ihre Datenbanken ein (Phase 4). Nachdem die Kontrollgeräte und Automaten dann ihre Daten bei „ihrem“ jeweiligen System abgeholt haben, beginnt wieder die tägliche Nutzung des Systems.

Sperr- und Aktionslisten werden also täglich neu generiert und ersetzen die Liste vom Vortag.

Das MDV-BerSy führt eine detaillierte Logliste über alle Vorgänge. Die wichtigsten Einträge werden in einen Statusbericht zusammengefasst und nach Abschluss der Phase 4 an einen ausgewählten Kreis von Empfängern per Mail verschickt. Damit

² Geht ein SAM verloren, kann es ab einer bestimmten Zählnummer gesperrt werden. Ein eTicket, das mit einem gesperrten SAM geschrieben wurde, wird von den Geräten im System markiert.

kann auf einfache Weise erkannt werden, ob es bei den nächtlichen Läufen zu Unregelmäßigkeiten kam.

Im MDV-BerSy definiert und pflegt der MDV als „Produktverantwortlicher“ auch alle Regeln und Inhalte, welche für die Kontrolle von eTickets im MDV wichtig sind. Diese werden meist im Vorfeld von Tarifwechseln anlassbezogen als sog. „Kontrollmodule“ zentral an alle Verkehrsunternehmen über die oben beschriebene Dateiaustausch-Schnittstelle an die Kontrollgeräte der VU übergeben und dort aktualisiert. Damit werden den Prüfern auch zusätzliche Informationen angezeigt, die bei der Prüfung des inzwischen erweiterten Tarifangebots gerade im Abo-Bereich von hoher Bedeutung sind. Die Geräte haben damit immer den aktuellsten Stand. Ihre Software muss bei tariflichen Änderungen nicht mehr angepasst werden.

3 Wie erlebt das der Kunde?

Aus Sicht des Abo-Vertrags ändert sich für den Kunden nicht viel. Die frühere Wertmarke, die alle 4 Monate verschickt wurde, ist durch das eTicket ersetzt worden, als eine Art „Dauerwertmarke“, die sicher als eTicket in der Chipkarte gespeichert ist.

Die Wertmarke muss also nicht mehr jeden Monat durch eine neue ersetzt werden. Dieser Vorteil wird von den Kunden am unmittelbarsten wahrgenommen und sehr begrüßt. Ein versehentliches „Graufahren“, weil man vergessen hat, die neue Marke aufzukleben, kann somit nicht mehr vorkommen. Auch die Möglichkeit, dass eine verlorene Karte gesperrt werden kann, selbst wenn sie übertragbar ist, wird von den Kunden als Vorteil empfunden.

4 Warum hat man diesen Ansatz gewählt?

Beim eTicketing mit einer Chipkarte denkt man meist zuerst an den Kauf eines Einzelfahrscheins, der als eTicket gespeichert wird oder aber an ein System, bei dem man sich zu Beginn einer Fahrt an einem Terminal einbucht (Check-In) und am Ende wieder ausbucht (Check-Out). Systeme dieser Art sind nur dann wirtschaftlich, wenn ohnehin eine neue Vertriebsinfrastruktur beschafft werden muss und / oder wenn damit klare Mehrnutzung bzw. Kundenbindungseffekte bei den Kunden erzielbar sind. Der wirtschaftliche Nutzen solcher Ansätze lässt sich i.d.R. nur unsicher prognostizieren.

Die Wirtschaftlichkeit eines eTickets für Abonnenten, wie oben beschrieben, ist dagegen recht gut zu ermitteln. Einsparungen können erzielt werden durch:

- den Wegfall der Versandkosten für die Wertmarken,
- die Reduzierung der Einnahmeausfälle und
- die Verringerung von Missbrauch, z. B. von per Post verschickte Wertmarkenbriefen, die als verloren gemeldet werden.

Für alle drei Punkte ist die Tatsache, dass ein eTicket gesperrt werden kann, von zentraler Bedeutung. Die Versandkosten können nur deshalb entfallen, weil das eTicket als „Dauerwertmarke“ gilt. Musste man bisher bei Unregelmäßigkeiten den Versand der Wertmarken stoppen und überzählige Marken zurückfordern, genügt heute der Eintrag in die Sperrliste. Auch bei Kunden, die sich zwar die ersten 4 Wertmarken sichern, der Lastschriftinzug dann aber immer fehlschlägt, kann das eTicket gesperrt werden, selbstverständlich erst, wenn dem Kunden ausreichende Fristen gesetzt wurden, um seiner Zahlungsverpflichtung nachzukommen. Auch bei

vermeintlichen Verlusten kann der Missbrauch einer „gefundenen“ Karte durch die Sperrung unverzüglich unterbunden werden.

Aus wirtschaftlicher Sicht ist der gewählte Ansatz also ein sinnvoller erster Schritt zur Einführung eines eTicket-Systems. Auf dieser Basis kann das eTicketing dann zu einem späteren Zeitpunkt leichter auf die Tarife für Gelegenheitsnutzer ausgedehnt werden, da Teile des eTicket-Systems dann bereits vorhanden sind.

5 Was ist, wenn eine Karte kaputt ist?

Der Defekt einer Karte ist ein Problemfeld, das in einem konventionellen System so nicht existiert. Hierfür muss eine Lösung gefunden werden, die nicht zu Lasten des Kunden geht. Andererseits ist eine gezielt vom Kunden unbrauchbar gemachte Karte auch ein Einfallstor für Missbrauch, dem effizient vorgebeugt werden muss.

Das umgesetzte Konzept basiert auf der Prämisse, dass die Verkehrsunternehmen in jedem Fall eine vom Kontrollgerät nicht lesbare Karte einziehen möchten um die Ursache für den Defekt ermitteln zu können. Für den Kunden muss jedoch für die Zeit, bis er eine neue Karte hat, eine zumutbare Übergangslösung bereitgestellt werden.

Trifft ein Kontrolleur oder ein Busfahrer auf eine nicht lesbare Chipkarte, kann er mithilfe des Kontrollgeräts bzw. des EKS-Geräts direkt auf das MDV-BerSy zugreifen und so den Inhalt der Karte ermitteln. Dazu liest er den aufgedruckten 2D-Barcode auf der Chipkarte aus oder er gibt die aufgedruckte Kartenummer ein. Er fragt dann online im MDV-BerSy die Daten des eTickets ab. Damit ist nicht nur erkennbar, ob der Kunde für den Ort und die Zeit der Kontrolle eine gültige Fahrtberechtigung hat. Auch der Sperrstatus oder auf der Aktionsliste befindliche Tickets werden dem Kontrolleur angezeigt, so dass ein gesperrtes oder neues eTicket zu erkennen ist. Als zweiten Schritt meldet der Prüfer dann die Chipkarte als nicht lesbar an das MDV-BerSy. Die defekte Chipkarte wird eingezogen und, falls die Voraussetzungen vorliegen, ein Ersatzticket ausgegeben. Auf dem Ersatzticket, das sieben Tage lang gültig ist, steht die Chipkartenummer. Im Fall der Kontrolleure wird im Rotfall zusätzlich mithilfe des Kontrollgeräts ein EBE-Fall³ eröffnet, beim Busfahrer muss im Rotfall nur nachgelöst werden. Aufgrund der Nichtlesbarmeldung im BerSy erhalten alle angebunden Abo-Systeme am nächsten Tag in der BerSy-Status-E-Mail die Information, welche Chipkarten von welchen VU eingezogen wurden. Innerhalb der Gültigkeitszeit des Ersatztickets klärt das Verkehrsunternehmen den Fall und schickt dem Kunden auf Basis der Information zum Einzug der defekten Karte eine neue Karte zu. Die alte Karte wird gesperrt. Nur wenn die Karte optisch beschädigt ist, wird ihm die Gebühr für eine neue Karte berechnet. Im allen anderen Fällen muss der Kunde nicht mehr von sich aus aktiv werden.

Wird er in der Zeit, bis er eine neue Karte hat, von einem Kontrolleur angetroffen, zeigt er das Ersatzticket, bei personengebundenen Tickets zusammen mit dem amtlichen Lichtbildausweis, vor. Der Kontrolleur kann dann einfach mit seinem Gerät im MDV-BerSy die Daten anhand der aufgedruckten Chipkartenummer abfragen und auf diese Weise neben der Gültigkeit der zurückgemeldeten eTickets auch ermitteln, ob die Karte tatsächlich als unlesbar registriert wurde und ob der Zeitpunkt nicht länger als 7 Tage zurückliegt.

Das Verfahren ist ein Teil eines aktiven Kundenservices der VU, da in der Praxis die Defekte von Chipkarten in der Mehrzahl nicht durch den Kunden zu vertreten sind.

³ EBE = Erhöhtes Beförderungs-Entgelt

6 Was macht dieses System zu etwas Besonderem?

6.1 (((eTicket Deutschland

Das Konzept für das eTicketing im MDV basiert auf dem Standard für das (((eTicket Deutschland, der VDV-Kernapplikation (KA). Der technische Teil dieser Norm wurde in den Jahren 2002 bis 2005 unter Federführung des VDV (Verband Deutscher Verkehrsunternehmen) entwickelt. Die Entwicklungen der rechtlichen und organisatorischen Standards (Rules & Regulations) sowie die Schaffung zentraler Elemente des Systems sind ebenso abgeschlossen. Systeme, die konform zur VDV-Kernapplikation sind, nutzen standardisierte Schnittstellen zur Chipkarte und zwischen den Hintergrundsystemen. Damit besteht die Möglichkeit, VDV-KA-konforme Systeme verbundübergreifend zusammen zu schalten, also Interoperabilität zu schaffen. Ziel ist, dass der Kunde eines Verkehrsunternehmens in der Stadt A mit seinem Kundenmedium (Chipkarte oder Handy) in der Stadt B, die in einem anderen Verkehrsverbund liegt, den ÖPNV nutzen kann. Dort erkennt er an einfachen Piktogrammen, wie er sein Kundenmedium handhaben muss (Check-In / Check-Out, Kauf eines eTickets am Automaten usw.). Die Abrechnung erfolgt weiterhin durch sein Verkehrsunternehmen, dem so genannten Kundenvertragspartner. Das (((eTicket-Deutschland ist aber nicht nur für die Kunden vorteilhaft, weil es die Zugangsbarrieren zum ÖPNV senkt. Durch den Standard entsteht für die Verkehrsunternehmen eine weitgehende Unabhängigkeit von den Herstellern der Komponenten. Dies senkt die Kosten und sorgt für eine Zukunftssicherheit des Systems.

6.2 Umsetzung für Schüler

Die Herausgabe von Schülerkarten als eTickets birgt besondere Herausforderungen. Für berechtigte Schüler, die aufgrund Satzung Anspruch auf ein subventioniertes Schülerticket haben, liefern die Schulämter Dateien, die über Schnittstellen in das eAbo-System eingelesen werden müssen. Daher kommt auch der Begriff „Listenschüler“. Auf dieser Basis werden eTickets erstellt, die wie beim Abo 5 Jahre gültig sind, und initial über einen Massenpersonalisierer erzeugt und verschickt. In dieser Zeit kann sich die Zuordnung der Schüler zu einer Schule ändern und zwar noch bis in das neu beginnende Schuljahr hinein. Dies kann Konsequenzen für den räumlichen Geltungsbereich haben, der dann ggf. im eTicket eingetragen werden muss. Da speziell im ländlichen Bereich die regionalen Verkehrsunternehmen keine oder nur weit entfernte Servicestellen haben, ist hier das Aktionsmanagement von großem Nutzen. So können beim Einstieg in den Bus Änderungen mittels Aktionen in die Chipkarten geschrieben werden. Eltern und Schülern werden so die Wege zur Änderung der Fahrtberechtigung erspart. Die eTickets von Schülern, die vom Schulamt über die Schnittstelle als „Abmeldung“ geliefert werden, werden zum gewünschten Zeitpunkt gesperrt.

Die Eltern müssen zumindest in Sachsen jährlich einen Elternbeitrag entrichten, damit die Schüler im folgenden Schuljahr weiterhin Anspruch auf das Schülerticket haben. Um die massenhafte Aktivierung an den Bordrechnern bzw. Kontrollgeräten zu Beginn des Schuljahres zu vermeiden, wurde eine andere Lösung umgesetzt. Jeder Schüler, für den der Elternbeitrag bezahlt wurde, wird von den Schulämtern über die Schnittstelle für das neue Schuljahr als „Bestand“ (oder Änderung) erneut gemeldet. Für diese Schüler ändert sich nichts und sie können (und sollen) ihre bisherige Chipkarte auch im neuen Schuljahr weiterhin nutzen, ohne diese an einem Terminal erneut zu aktivieren. Alle Schüler, die bis zu einem Stichtag nicht wieder für das neue Schuljahr gemeldet wurden, werden von den VU im Rahmen des Prozesses einer „Massenkündigung“ gekündigt und somit die dazugehörigen eTickets

auf die Sperrliste gesetzt. Damit ist dann keine Fahrtberechtigung mehr für diese Schüler auf der Chipkarte. Nachzügler, die den Elternbeitrag erst verspätet einzahlen, können über das Aktionsmanagement am EKS bzw. Kontrollgerät ihre Chipkarten wieder aktivieren. Mit diesem einfachen Verfahren werden ein hoher Kundenservice geboten und Kosten reduziert. Es wurden gute Erfahrungen damit gemacht.

Für die im freien Verkauf erworbenen Schülerkarten wird das beschriebene Abo-ähnliche Verfahren angewendet.

6.3 Gesamtkonzept für den MDV

Ein eTicket-System kann nicht auf der „grünen Wiese“ konzipiert werden, sondern muss mindestens im eigenen Verbund abgestimmt sein. Dazu wurde zunächst für die großen Städte Leipzig und Halle ein eTicket-Nutzungskonzept erarbeitet und im nächsten Schritt dann für die regionalen Verkehrsunternehmen. So konnten die unterschiedlichen Belange der Unternehmen optimal berücksichtigt werden. Das so entstandene Gesamtkonzept wurde schrittweise umgesetzt, so dass heute eine flächendeckende eTicket-Infrastruktur im MDV vorhanden ist. Fast alle VU im MDV geben inzwischen Chipkarten für Abonnenten und Schüler aus (PVG ab Ende 2021) und alle VU kontrollieren Chipkarten und 2D-Barcodetickets.

7 Stand des eTicketing im MDV

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über den Stand der Einführung der Ausgabe und Kontrolle von Chipkarten für vertragsgebundene Tarife (Abo, Schüler) im MDV:

VU	Chipkarten Schüler	Chipkarten Abo	Einführung Kontrolltechnik
LVB	abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen
HAVAG	abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen
Geißler	abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen
Webel	abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen
Leupold	abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen
RL	abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen
THÜSAC	abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen
OVH	abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen
Schulze	abgeschlossen	<i>Kein Abo</i>	abgeschlossen
DBG	abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen
RVB	abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen
OBS	abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen
PNVG	abgeschlossen	abgeschlossen	abgeschlossen
PVG	ab IV. Q. 2021	ab III. Q. 2021	Ab III. Q. 2021
Abellio	<i>Keine Schüler</i>	abgeschlossen	abgeschlossen
MRB	<i>Keine Schüler</i>	abgeschlossen	abgeschlossen
EB	<i>Keine Schüler</i>	<i>Derzeit noch kein Abo</i>	abgeschlossen
DB	<i>Keine Schüler</i>	abgeschlossen	abgeschlossen

8 Wie geht es weiter?

Seit dem Jahr 2011 gibt es auch verbundweit ein eTicket auf der Basis einer Handy-App, das sich an Gelegenheitsnutzer wendet, also an Kunden, die nicht vertragsgebunden sind. Diese Kundengruppe soll aber in Zukunft auch die Möglichkeit haben, eine Chipkarte zu nutzen. Zunächst sollen die höherwertigen Tickets wie Wochen- und Monatskarten sowie Anschlussfahrausweise (für Abos, Schüler und Zeitkarten-nutzer) sukzessive nur noch auf Chipkarten ausgegeben werden. In einer ersten Ausbaustufe ist hierbei weiterhin Barzahlung vorgesehen. In einer zweiten Ausbaustufe sollen auch unbare Bezahlformen nach VDV-KA angeboten werden. Dabei wird in der Karte ein elektronisches Zahlungsmittel gespeichert, sie dient aber auch zur Speicherung der gekauften elektronischen Fahrkarten. Bei den elektronischen Zahlungsmitteln gibt es verschiedene Varianten:

- ein Werteinheiten-Speicher (WEB) in der Chipkarte, der an Automaten oder Kassensystemen aufgeladen werden kann und über ein Schattenkonto im Hintergrundsystem verfügt,
- ein Werteinheiten-Speicher mit Autoload-Funktion (WEB-Autoload). Hier erfolgt das Nachladen des Werteinheiten-Speichers in der Chipkarte automatisch, wenn ein unterer Schwellen-Betrag unterschritten wurde und der Betrag erfolgreich vom Bankkonto des Kunden eingezogen werden konnte.
- eine Postpaid-Berechtigung (POB), bei der die Preise der gekauften Fahrberechtigungen in einem Hintergrundkonto summiert und dem Kunden monatlich in Rechnung gestellt und von seinem Bankkonto abgebucht werden,
- eine Prepaid-Berechtigung mit Autoload-Funktion (PEB-Autoload). Hier wird ein Betrag vom Konto des Kunden in ein Hintergrund-Konto geladen, von dem dann die Zahlungsbeträge abgerechnet werden. Das Hintergrund-Konto wird per Lastschrift vom Bankkonto des Kunden nachgeladen sobald ein unterer Schwellen-Betrag unterschritten wurde.

Es wird sowohl eine anonyme Variante (WEB) also auch vertragsbezogene Varianten (POB oder PEB-Autoload) zum Einsatz kommen. WEB-Autoload ist derzeit nicht geplant.

Die Nutzung von Chipkarten für die Ausgabe von weiteren Tarifprodukten wird im ersten Schritt an den Automaten und Servicestellen der LVB verfügbar sein. Weitere Umsetzungen sind bereits bei verschiedenen Bordrechnersystemen der regionalen VU (u.a. LK Nordachsen, Burgenlandkreis) und im ReTSy in Arbeit.