



Migration zur VDV-Kernapplikation

Aufbau des NRW-KA-EFS und Konvertierungsregeln



0 Allgemeines

0.1 Inhaltsverzeichnis

Kapitel	Seite
0 Allgemeines.....	2
0.1 Inhaltsverzeichnis.....	2
0.2 Änderungsverzeichnis	2
1 Einleitung	3
2 Definition des NRW-KA-EFS	3
3 Konvertierungsregeln	4
4 Luhn-Algorithmus	11
5 Referenzen.....	11

0.2 Änderungsverzeichnis

Die Version 1_8 unterscheidet sich von der Version 1_7 durch die folgenden Änderungen:

Fußnote 9: Der zweite Nummernkreis des VRS geht bedingt durch die Aufnahme des NRW-Tarifes nun bis 129998.

Kapitel 5: Die Referenzen wurden aktualisiert.

1 Einleitung

Ab Anfang 2003 haben die Verkehrsunternehmen im VGN/VRR/VRS ihre Abonnement-Tickets auf elektronische Fahrscheine umgestellt. Als Trägermedium für den Kunden dient eine Prozessor-Chipkarte mit dem Datenmodell *EFS-Manager ÖPV* des VDV. Zum Start des elektronischen Fahrgeldmanagements im VGN/VRR/VRS und in der Folgezeit wurden insgesamt circa drei Millionen Chipkarten beschafft.

Die Verkehrsunternehmen haben nun die Weiterentwicklung des bestehenden Systems gefordert. Um dieser Forderung gerecht zu werden, hat das KC EFM für die jetzt anstehende Chipkartenausschreibung die verschiedenen Möglichkeiten untersucht. Als zu erfüllender technischer Standard für die Ausschreibung wurde die *VDV-Kernapplikation* gewählt, weil nur die Anwendung eines allgemeinen offenen (und damit für alle Hersteller zugänglichen) Standards als Rahmenbedingung für eine Ausschreibung vergaberechtlich zulässig ist und zugleich langfristig das technische Zusammenspiel (Kompatibilität) mit dem Gesamtsystem sichert. Der einzige derzeit verfügbare Standard dieser Art ist die *VDV-Kernapplikation*.

Als Konsequenz aus dieser Entscheidung ist unter Beachtung der Vorgaben der VDV-Kernapplikation ein regional verwendeter Elektronischer Fahrschein zu definieren (NRW-KA-EFS). Dies ist erforderlich, da der sogenannte Referenz-EFS (Beispiel-EFS) der VDV-Kernapplikation für die Verkehrsunternehmen in Nordrhein-Westfalen, die zur Zeit einen Elektronischen Fahrschein einsetzen, auf Grund der umgesetzten Tarife und der für die automatische Prüfung der räumlichen Gültigkeit erforderlichen Angaben nicht geeignet ist. Darüber hinaus sind die zur Zeit verwendeten Daten in die Datenformate der VDV-Kernapplikation zu konvertieren.

In dem vorliegenden Dokument wird zum einen der NRW-KA-EFS definiert und zum andern werden die Konvertierungsregeln zwischen dem NRW-EFS und dem NRW-KA-EFS aufgestellt. Dieses Dokument ist, um die Interoperabilität in Nordrhein-Westfalen zu gewährleisten, zwingend zu beachten.

2 Definition des NRW-KA-EFS

Die Verbünde in Nordrhein-Westfalen verwenden zur Zeit eine einheitliche Struktur bei dem Format, in dem die Elektronischen Tickets auf der Chipkarte gespeichert werden. Diese Struktur wird als NRW-EFS bezeichnet. Näheres hierzu kann [1] entnommen werden.

Die Strukturen, die bei den Elektronischen Tickets der VDV-Kernapplikation verwendet werden und die einige Datenfelder aus dem NRW-EFS beinhalten, können unter anderem im Detail [2] und [3] entnommen werden. Abweichend von den in [2] definierten Strukturen des Referenz-EFS gelten für den so genannten NRW-KA-EFS in der Ausprägung für die Abonnements die folgenden Definitionen, die die übrigen Datenfelder aus dem NRW-EFS beinhalten:

Datenelement	Wert	Codierung	Länge in Bytes
Tag „Separate Daten – Berechtigung – Statischer produktspezifischer Teil“	0x85	Octet String(SIZE(1))	1
Länge „Separate Daten – Berechtigung NRW-KA-EFS – Statischer produktspezifischer Teil“	variabel ¹	Octet String(SIZE(1))	1
berErstellungszeitpunkt		DateTimeCompact	4
berLaengeTicketteil_NRW (1. Hälfte vor dem Zeichen '@')	variabel ²	Octet String(SIZE(1))	1
berTicketteil_NRW (1. Hälfte vor dem Zeichen '@')		PrintableString(²)	variabel ²
kundeGeschlecht ³		Geschlecht_CODE	1
kundeGeburtsdatum ³		Datef	4

Datenelement	Wert	Codierung	Länge in Bytes
Tag „Transaktion Produktspezifischer Teil“	0x8a	Octet String(SIZE(1))	1
Länge „Transaktion Produktspezifischer Teil – NRW-KA-EFS“	0x00	Octet String(SIZE(1))	1

Datenelement	Wert	Codierung	Länge in Bytes
Tag „Infotext“	0xc7	Octet String(SIZE(1))	1
Länge „Infotext“	0x00	Octet String(SIZE(1))	1

Die Datenelemente „Transaktion Produktspezifischer Teil“ und „Infotext“ werden also nicht genutzt.

Bei den oben beschriebenen Abweichungen vom Referenz-EFS der VDV-Kernapplikation handelt es sich um erlaubte Abweichungen. Der Referenz-EFS ist nichts anderes als ein Beispiel für einen EFS. Um alle denkbaren Tarife abbilden zu können, sieht die VDV-Kernapplikation ausdrücklich vor, dass jeder Produktverantwortliche prinzipiell für jedes Produkt den *Statischen produktspezifischen Teil* und den *Transaktion Produktspezifischen Teil* selbst definieren muss sofern er nicht den Referenz-EFS verwenden kann. Darüber hinaus kann zum Zweck der Kundeninformation das Datenelement *Infotext* genutzt werden.

3 Konvertierungsregeln

Die folgende Tabelle zeigt, wie die Daten des NRW-EFS und des NRW-KA-EFS zu konvertieren sind. Es sind die Konvertierungsregeln für alle benötigten Daten aufgelistet. Je nach Art der Implementierung in einem Terminal oder Hintergrundsystem kann es aber sein, dass nicht alle Regeln angewendet werden müssen. Bei einigen Daten sind die vorhandenen

¹ Die Länge hängt von der Größe des Ticketteils und dem Vorhandensein von Geschlecht und Geburtstag ab.

² Die Länge hängt von der Größe des Ticketteils ab.

³ Die Felder Geschlecht und Geburtstag existieren nur in Elektronischen Fahrscheinen, die im Ticketteil vor dem Zeichen '@' auch das Feld Name enthalten.

Unterschiede je nach Konvertierungsrichtung zu beachten. Die Basis der Tabelle ist das Datenformat, das zur Zeit an die Scheidt&Bachmann-DLL übergeben wird. Das Feld *Verfallszeitpunkt* wird, da es zum einen beim zur Zeit verwendeten Datenmodell *EFS-Manager ÖPV* nur dem Speichermanagement dient und zum anderen aus dem Ende der Gültigkeit abgeleitet werden kann, ebenso nicht konvertiert wie die Felder *Fahrpreis*, *ZD-Info* und *Haltestelle*, die gar nicht genutzt werden.

Es müssen zusätzlich die folgenden Daten für den *NRW-KA-EFS* generiert werden:

- **berechtigungNummer**

Beim Einsatz des Konverters gemäß [4] muß beim Schreiben einer Berechtigung in Form eines Elektronischen Tickets diese bei auf 4294967295 (0xFFFFFFFF) gesetzt werden, um zu erkennen, dass es sich um ein Ticket handelt, das mit der NRW-Sperrliste abzugleichen ist. Es wird jedoch empfohlen, auch beim Einsatz des Konverters durch eine entsprechende Anpassung des Hintergrundsystems eine eindeutige **berechtigungNummer** einzutragen, um bei Einsatz der KA-Sperrliste einen Parallelbetrieb von zwei Sperrlisttypen zu vermeiden.

Bei der Anpassung des Hintergrundsystems gemäß [5] muss bereits eine **berechtigungNummer** gemäß [2] eingetragen werden. Diese Nummer kann dann zusammen mit weiteren Datenelementen bei einer späteren Migration zu einer KA-konformen Sperrliste zur Identifizierung einer zu sperrenden Berechtigung in Form eines Elektronischen Tickets verwendet werden. Hierzu ist der Verzeichnisteil einer Berechtigung, der die entsprechenden Datenelemente enthält, im Hintergrundsystem zu speichern. Der Vorteil liegt darin, dass dadurch die NRW-Sperrliste schneller auslaufen kann, indem diese Berechtigungen von der NRW-Sperrliste auf die KA-konforme Sperrliste gesetzt werden.

- **prodKeyOrganisation_ID**

Hier kommt die Nummer der Region zum Tragen, deren Schlüssel für Erfassung und Kontrolle verwendet werden muss. Beim NRW-KA-EFS ist die ID des Erfassungsbereiches WEST 05902 (dezimal) bzw. 0x170E (hexadezimal) einzutragen.

- **berGueltigkeitsbeginn**

Beim Einsatz des Konverters ist dieses Feld aus der ersten Hälfte des Feldes Gültigkeit im Ticketteil bis '-' (Bindestrich) zu generieren (Uhrzeit auf 00:00:00) und die Jahresangabe mit Hilfe des Feldes Verfallsdatums ergänzen. Bei der Anpassung des Hintergrundsystems ist dieses Feld direkt vom Hintergrundsystem zu füllen.

- **berGueltigkeitsende**

Beim Einsatz des Konverters ist dieses Feld aus der zweiten Hälfte des Feldes Gültigkeit im Ticketteil nach '-' (Bindestrich) zu generieren (Uhrzeit auf 23:59:58) und die Jahresangabe mit Hilfe des Verfallsdatums ergänzen. Bei der Anpassung des Hintergrundsystems ist dieses Feld direkt vom Hintergrundsystem zu füllen.

- **berSynchronNummer**

Beim Schreiben einer Berechtigung in Form eines Elektronischen Tickets muß diese auf 1 gesetzt werden.

Elektronischer Fahrschein in Nordrhein-Westfalen (NRW-EFS)				Konvertierungsrichtung		VDV-Kernapplikation konformer NRW-KA-EFS		
Feld	Inhalt	Codierung	Länge in Bytes	→	←	Datenelement	Codierung	Länge in Bytes
Chipkartennummer	XXX...XXX	BCD ¹³	10	Konvertieren ^{15 4} Die ersten 8 Dezimalstellen (4 Bytes) sind nach Organisation_ID.organisationsNummer zu konvertieren. Die Dezimalstellen 9 bis 18 (5 Bytes) sind nach NmAppInstanznummer zu konvertieren.	Konvertieren ^{16 17 4} Die NmAppInstanznummer ist gegebenenfalls unter Hinzufügen von führenden Nullen in die Dezimalstellen 9 bis 18 (5 Bytes) zu konvertieren. Die Organisation_ID.organisationsNummer ist unter Hinzufügen von führenden Nullen in die ersten 8 Dezimalstellen (4 Bytes) zu konvertieren.	NmAppInstanznummer ⁵	ReferenceNumberFour	4
						Organisation_ID.organisationsNummer ⁵	ReferenceNumberTwo	2
Verfallsdatum der Chipkarte	JJMM	BCD	2	Konvertieren (Höchste Stellen des Jahresangabe ergänzen, Tag ist letzter Tag des Monats, Uhrzeit ist 23:59:58)	Konvertieren (Höchste Stellen der Jahresangabe, Tag und Uhrzeit entfallen)	appGueltigkeitsende	DateTimeCompact	4
Aktivierungsdatum der Chipkarte	JJMMTT	BCD	3	Konvertieren (Höchste Stellen des Jahresangabe ergänzen, Uhrzeit ist 00:00:00)	Konvertieren (Höchste Stellen der Jahresangabe und Uhrzeit entfallen)	appGueltigkeitsbeginn	DateTimeCompact	4
Verfallsdatum des SAM's	JJMMTT	BCD	3	Konvertieren (Tag entfällt)	Konvertieren (Tag ist letzter Tag des Monats)	SAM-Identifikation.Verfalldatum des SAM	BCD	2
Aktivierungsdatum des SAM's	JJMMTT	BCD	3	1:1	1:1	SAM-Identifikation.Gültigkeitsbeginn des SAM	BCD	3

⁴ Die jetzt festgelegte Regel zur Konvertierung von Chipkartennummer sowie NmAppInstanznummer und Organisation_ID.organisationsNummer hat Auswirkungen auf die Materialverwaltung. Bitte beachten Sie die entsprechenden Hinweise in den Dokumenten *Rahmenlastenheft Anpassung Hintergrundsystem* und *Rahmenlastenheft Konverter* jeweils ab Version 1_1.

⁵ Ist Bestandteil des übergeordneten Datenelementes NmApplikationInstanz_ID (siehe Spezifikation des Nutzermediums).

Elektronischer Fahrschein in Nordrhein-Westfalen (NRW-EFS)				Konvertierungsrichtung		VDV-Kernapplikation konformer NRW-KA-EFS					
Feld	Inhalt	Codierung	Länge in Bytes	→	←	Datenelement	Codierung	Länge in Bytes			
Verfallszeitpunkt	JJJJMMTTHHMM	BCD	6	Keine Konvertierung, nur Prüfung, ob Inhalt gemäß ⁶ sonst Fehler	Keine Konvertierung, aus berGueltigkeitsende gemäß ⁶ berechnen						
Betreiber-ID	Kennung des ausgebenden VUs	HEX	2	1:1	1:1	Organisaton_ID.organisationsNumer ⁷	ReferenceNumberTwo	2			
Servicekennung	Codierung des Tickettyps	HEX	3	Servicekennung-100000	produktNummer+100000	produktNummer ⁸	ReferenceNumberTwo	2			
				Wenn VGN-Nummernkreis(e) ⁹ , dann 151	Keine Konvertierung				Organisation_ID.organisationsNumer ⁸	ReferenceNumberTwo	2
				Wenn VRR-Nummernkreis(e) ⁹ , dann 70							
	Wenn VRS-Nummernkreis(e) ⁹ , dann 102										
Fahrpreis	EEEEEECC	BCD	4	Keine Konvertierung	Auf '00000000' setzen						
Erstellzeitpunkt	JJJJMMTTHHMM	BCD	6	Konvertieren (Sekunden auf Null)	Konvertieren (Sekunden entfallen)	berErstellungszeitpunkt	DateTimeCompact	4			

⁶ Als Verfallszeitpunkt ist vom VU-Hintergrundsystem der achte Tag nach Ablauf der Gültigkeit des Elektronischen Tickets 00:00 Uhr einzutragen. Zum Beispiel hat der Ablauf der Gültigkeit am 31.10.2002 den Verfallszeitpunkt 08.11.2002 00:00 zur Folge.

⁷ Ist Bestandteil des übergeordneten Datenelementes Berechtigung_ID (siehe Spezifikation des Nutzermediums).

⁸ Ist Bestandteil des übergeordneten Datenelementes EFMPProdukt_ID (siehe Spezifikation des Nutzermediums).

⁹ Zur Zeit sind die Nummernkreise 125060 bis 125109 der VGN, 110569 bis 110770 dem VRR sowie 120011 bis 124500 und 125221 bis 129998 dem VRS zugeordnet.

Elektronischer Fahrschein in Nordrhein-Westfalen (NRW-EFS)				Konvertierungsrichtung		VDV-Kernapplikation konformer NRW-KA-EFS			
Feld	Inhalt	Codierung	Länge in Bytes	→	←	Datenelement	Codierung	Länge in Bytes	
Entwertungszähler	Zählerstand	HEX	1	0xFE in 7 dez (OK) und 0xFF in 19 dez (Blocked) gemäß EN1545-1, Kapitel „Status Code“ konvertieren, ansonsten Fehler	7 dez (OK) in 0xFE und 19 dez (Blocked) in 0xFF gemäß EN1545-1, Kapitel „Status Code“ konvertieren, ansonsten Fehler	berStatus	Octet String(SIZE(1))	1	
Länge ZD-INFO	Länge des Feldes ZD-INFO	HEX	1	Keine Konvertierung, wenn != 1, dann Fehler	Keine Konvertierung, auf 1 setzen				
ZD-INFO	Entwertungsmerkmal	HEX	≤ 255	Keine Konvertierung, wenn != 0 Fehler	Keine Konvertierung, auf 0 setzen				
Länge Ticketteil	Länge des Feldes Ticketteil	HEX	1	Keine Konvertierung	Aus der Länge der Datenelemente des Ticketteils ermitteln				
Ticketteil	1. Hälfte vor dem Zeichen '@'	Tickettyp/Preisstufe/ Gültigkeit/Zusätze/ Name/Bemerkungen	ASCII	siehe Fußnote 10	1:1 ¹¹	1:1	berTicketteil_NRW	PrintableString ⁽¹⁰⁾	siehe Fußnote 10
	Trenner	'@' (Klammeraffe)	ASCII	1	Keine Konvertierung	'@' (Klammeraffe) setzen			

¹⁰ Die Länge hängt von der Größe des Ticketteils ab.

¹¹ Die Gesamtlänge der 1. Hälfte vor dem Zeichen '@' also auch letztendlich die Länge des Datenelementes berTicketteil_NRW darf 85 Byte nicht überschreiten. Er ist also wie bisher aufzubauen (siehe auch [1]).

Elektronischer Fahrschein in Nordrhein-Westfalen (NRW-EFS)				Konvertierungsrichtung		VDV-Kernapplikation konformer NRW-KA-EFS		
Feld	Inhalt	Codierung	Länge in Bytes	→	←	Datenelement	Codierung	Länge in Bytes
Terminal-(SAM-)ID	XXX...XXX ¹²	BCD ¹³	10	Konvertieren ^{14 15}	Konvertieren ^{16 17}	SAM_ID.samNummer ¹⁸	ReferenceNumber Three	3
Laufende Nummer	SAM-Zählerstand ¹⁹	HEX	3	1:1	1:1 (Höchstwertiges Byte entfällt) ^{20 21}	SamSequenznummer ¹⁸	SequenceNumber Four	4
Haltestelle	0x00000000	HEX	4	Keine Konvertierung	Auf 0x00000000 setzen			
Geschlecht	'M', 'W' oder 0x00 (optional, nur falls Feld Name vorhanden)	HEX	1	'M' in 0x01, 'W' in 0x02 und 0x00 in 0x00 gemäß EN1545 konvertieren, ansonsten Fehler	0x01 in 'M', 0x02 in 'W' und 0x00 in 0x00 gemäß EN1545 konvertieren, ansonsten Fehler	kundeGeschlecht	Geschlecht_COD E	1

¹² Die Terminal-(SAM-)ID wird vom SAM eingetragen. Das VU-Hintergrundsystem trägt hier erst einmal Nullen ein.

¹³ Das letzte Halbbyte ist HEX-codiert.

¹⁴ Da das VU-Hintergrundsystem hier erst einmal Nullen einträgt, gibt es keine Probleme wegen des möglichen Größenbereiches.

¹⁵ Die beiden letzten Halbbytes (Prüfziffer und Füllzeichen) entfallen.

¹⁶ Bei der Umwandlung ist das letzte Halbbyte auf Null zu setzen (Füllzeichen).

¹⁷ Die Prüfziffer ist gemäß Kapitel 4 zu berechnen (vorletztes Halbbyte).

¹⁸ Ist Bestandteil des übergeordneten Datenelementes Ausgabetransaktionskennung (Struktur „NM_Transaktion_ID“, siehe Spezifikation des Nutzermediums).

¹⁹ Die Laufende Nummer wird vom SAM eingetragen. Das VU-Hintergrundsystem trägt hier erst einmal Nullen ein.

²⁰ Die SamSequenznummer darf wegen der Größe der Laufenden Nummer maximal eine Größe von 16777215 (0xFFFFF) haben.

²¹ Ein Überlauf der SamSequenznummer bzw. der Laufenden Nummer muß vom VU-Hintergrundsystem verwaltet werden.

Elektronischer Fahrschein in Nordrhein-Westfalen (NRW-EFS)				Konvertierungsrichtung		VDV-Kernapplikation konformer NRW-KA-EFS		
Feld	Inhalt	Codierung	Länge in Bytes	→	←	Datenelement	Codierung	Länge in Bytes
Geburtstag	TTMMJJ oder 0x000000 (optional, nur falls Feld Name vorhanden)	BCD	3	konvertieren, Tausender- und Hunderter-Stelle der Jahreszahl ist Null ²²	konvertieren, Tausender- und Hunderter-Stelle der Jahreszahl entfallen ²³	kundeGeburtsdatum	Datef	4

²² Bei Anpassung des Hintergrundsystems kann das Datum auch gleich im Zielformat mit kompletter Jahresangabe geliefert werden.

²³ Bei entsprechender Anpassung von Hintergrundsystem oder Kontrollgerät kann das Datum auch mit kompletter Jahresangabe verarbeitet werden.

4 Luhn-Algorithmus

Die letzte Ziffer, d.h. das vorletzte Halbbyte einer Chipkarten- oder SAM-Nummer stellt eine Prüfziffer dar, die aus der eigentlichen 18-stelligen Nummer nach dem "Luhn mod 10"-Algorithmus errechnet wird. Der Algorithmus funktioniert wie folgt:

1. Von der ganz rechten Zahl der Chipkarten- oder SAM-Nummer (ohne Prüfziffer) ausgehend wird jede zweite Zahl mit 2 multipliziert.
2. Alle so erhaltenen Zahlen inklusive der nicht multiplizierten werden in ihrer direkten Reihenfolge addiert.
3. Das Ergebnis wird von der nächsthöheren Zahl, die auf 0 endet, subtrahiert (modulo 10).
4. Das Ergebnis stellt die Prüfziffer dar.

Beispiel anhand der Chipkartennummer 927600248018100103 (ohne Prüfziffer):

9	2	7	6	0	0	2	4	8	0	1	8	1	0	0	1	0	3
	*2		*2		*2		*2		*2		*2		*2		*2		*2
9	+4	+7	+1+2	+0	+0	+2	+8	+8	+0	+1	+1+6	+1	+0	+0	+2	+0	+6=58
60 - 58 = 2																	

Die komplette 19-stellige Chipkartennummer mit Prüfziffer lautet somit 9276002480181001032.

5 Referenzen

Bei den Referenzen sind die zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Dokumentes aktuellen Versionen angegeben. Letztendlich sind aber die zum Zeitpunkt der Realisierung aktuellen Versionen verbindlich.

- [1] Einsatz von Chipkarten und Sicherheitsmodulen, VRR-Richtlinie, Version 1_4, VRR GmbH
- [2] VDV-Kernapplikation, Spezifikation Nutzermedium, Version 1.106
- [3] VDV-Kernapplikation, KA SST-SPEC - Schnittstellenspezifikationen der Referenzsysteme - Kundenvertragspartner (KVP) - Dienstleister (DL) - Produktverantwortlicher (PV) - Applikationsherausgeber (AH) - Kontrollservice (KOSE), Version 1.106
- [4] Migration zur VDV-Kernapplikation, Rahmenlastenheft Konverter, Version 1_1, KompetenzCenter Elektronisches Fahrgeldmanagement NRW
- [5] Migration zur VDV-Kernapplikation, Rahmenlastenheft Anpassung Hintergrundsystem, Version 1_1, KompetenzCenter Elektronisches Fahrgeldmanagement NRW