

PKM-Datenanbindung UIC 918-9

Flexible-Content-Barcodes und Ticket-Layout-Barcodes

Dateiname:	PKM-Datenanbindung von Flexible-Content-Barcodes und Ticket-Layout-Barcodes (UIC 918-9)_1.4.docx
Erstellt am:	19.01.2022
Zuletzt geändert am:	16.10.2023
Version:	1.4
Ersteller:	Fraunhofer IVI Dresden

Versionen

Version	Bearbeiter	Datum	Bemerkung
0.1	Rostock	19.01.2022	Abstimmung der Anbindung des FCB und Beginn des TLB mit DB.
0.2	Rostock	07.02.2022	Ausformulierung und Einleitung mit Referenzlink auf DB-Dokument.
0.3	Rostock	09.03.2022	Abstimmung der Anbindung des TLB mit DB.
1.0	Rostock	10.03.2022	Dokument aus der Geräteschnittstellenspezifikation für PKM-Kontrollmodule herausgelöst zur Übergabe an DB.
1.1	Rostock	03.02.2023	PassData herausgenommen. Berechtigungskennung ergänzt. Verteilung an AG UIC durch DTVG.
1.2	Rostock	02.03.2023	Beispiel bei den Grundlagen zur Transformation ergänzt.
1.3	Rostock	03.03.2023	Datenfeld für Layouttyp in TLB-Datenstruktur umbenannt auf Type. Beispiele ergänzt.
1.4	Rostock	16.10.2023	Besonderheiten zur Zeichenkodierung für Kompatibilität mit Funktion wertAlsBIN bezüglich VDV KA Datentyp PrintableString. Versionskennung der FCB-Datenstruktur in UICRailTicketData integriert. Kleinere redaktionelle Anpassungen.

Inhalt

Präambel	4
1 Anbindung von Flexible Content Barcodes (UIC 918-9)	5
1.1 Grundlagen	5
1.2 TLV-Elemente	8
1.2.1 0x83 (Statischer Teil des Verzeichniseintrags)	8
1.2.2 0x84 (Dynamischer Teil des Verzeichniseintrags)	8
1.2.3 0x85 (Statischer Teil der Berechtigungsdaten)	8
1.2.4 0x8A (Dynamischer Teil der Berechtigungsdaten)	9
1.2.5 0xC7 (Infotext der Berechtigung)	9
1.2.6 0xF6 (Ausgabetransaktion)	9
1.2.7 0xDE (PV-Container)	9
1.2.8 0xD2 (Flexible Content Barcode)	9
1.3 FCB-Datenstrukturen	10
1.3.1 UicRailTicketData	10
1.3.2 IssuingData	10
1.3.3 TravelerData	11
1.3.4 TravelerType	11
1.3.5 CustomerStatusType	11
1.3.6 DocumentData	11
1.3.7 TokenType	12
1.3.8 TicketDetailData	12
1.3.9 OpenTicketData	12
1.3.10 RegionalValidityType	13
1.3.11 ZoneType	14
1.3.12 IncludedOpenTicketType	14
1.3.13 ExtensionData	15
2 Anbindung von Ticket Layout Barcode (UIC 918-9)	16
2.1 Grundlagen	16
2.2 TLV-Elemente	17
2.2.1 0x83 (Statischer Teil des Verzeichniseintrags)	17
2.2.2 0x84 (Dynamischer Teil des Verzeichniseintrags)	17
2.2.3 0x85 (Statischer Teil der Berechtigungsdaten)	18
2.2.4 0x8A (Dynamischer Teil der Berechtigungsdaten)	18
2.2.5 0xC7 (Infotext der Berechtigung)	18
2.2.6 0xF6 (Ausgabetransaktion)	18
2.2.7 0xDE (PV-Container)	18
2.2.8 0xD3 (Rail combined Ticket Version 2 Barcode)	18
2.3 TLB-Datenstrukturen	19
2.3.1 U_HEAD	19
2.3.2 U_TLAY	19

Präambel

Dieses Dokument entstand in Zusammenarbeit mit der DB (DB Vertrieb GmbH). Vielfach besteht bei Verkehrsverbünden und Verkehrsunternehmen die Notwendigkeit, von Dritten per UIC-Barcode ausgegebene Tickets auch mit PKM-Kontrollmodulen zumindest anzeigen und eventuell auch automatisiert prüfen zu können.

Mit Einführung des Deutschlandtickets gewann diese Anforderung weiter an Bedeutung. Daher wurde dieses Thema nunmehr auch durch die DTVG und deren Technische AG UIC aufgenommen.

Dieses Dokument beschreibt lediglich ein technisches Verfahren zur Datenabbildung. Es trifft jedoch keine darüberhinausgehende Aussagen zur generellen Eignung von UIC-Barcodes zur Abbildung von Fahrscheinen des öffentlichen Nahverkehrs.

1 Anbindung von Flexible Content Barcodes (UIC 918-9)

Die Verarbeitung erfolgt prinzipiell gemäß der von der DB bereitgestellten Spezifikation „Interoperabilität Barcode DB Online-Ticket“, die unter <https://www.bahn.de/barcode> heruntergeladen werden kann. Weitergehende Details sind im Folgenden aufgeführt.

1.1 Grundlagen

Um Berechtigungen mit Flexible Content Barcode (FCB) gemäß UIC 918-9 über Kontrollmodule nach PKM verarbeiten zu können, müssen deren FCB-Datenstrukturen geräteseitig in die TLV-Elemente nach VDV KA überführt werden. Letztere bilden dann die Datengrundlage für den Fachablauf Kontrolle, insb. für die Auswahl des PV-Kontrollmoduls und die Prüfung der zeitlichen Relevanz der Kontrolle.

Aus jedem unter `UicRailTicketData.transportDocument.*.openTicket.includedAddOns.*` angegebenen `IncludedOpenTicketType` wird eine eigene temporäre Berechtigungsdatenstruktur gemäß VDV KA abgeleitet. Ungültige Berechtigungsdatenstrukturen werden im Fachablauf Kontrolle ignoriert.

Die hierarchische FCB-Datenstruktur `UicRailTicketData` wird dafür in eine strukturierte Wertlisten übersetzt, welche anschließend über die PKM Fachfunktion `wertAlsBIN` in eine `ValueCompact` kodierte Bytefolge überführt und über das TLV-Element `0xD2` bereitgestellt wird. Das Kontrollmodul kann diese Bytefolge anschließend über die PKM-Fachfunktion `wertAusBIN` wieder in die strukturierte Wertliste übersetzen. Der Transport der strukturierte Wertliste als Bytefolge in den Berechtigungsdaten macht damit die Ergänzung einer spezifischen Geräteschnittstelle unnötig.

Die Übersetzung der FCB-Datenstrukturen in strukturierte Wertlisten erfolgt dabei gemäß Transformation T:

```
T(BINARY) <=> Bits
T(STRING) <=> Text
T(INTEGER) <=> Zahl
T(BOOLEAN) <=> Wahrheitswert
```

Ein primitiver Wert wird in den entsprechenden PKM-Datentyp überführt. Bei Zeichenketten müssen bestimmte Zeichen ersetzt werden, damit diese fehlerfrei über `wertAlsBIN` in eine Bytefolge übersetzt werden können. Grund dafür ist die Beschränkung des dort verwendeten Datenformats `PrintableString` auf die Zeichen `\u0020` bis `\u00FF`. Bis aus Tabulator und Zeilenumbruch werden alle Zeichen außerhalb dieses Bereichs zu einem Mittelpunkt `\u00B7`. Der Tabulator `\u0009` wird zu einem langen Gedankenstrich `\u0097` und der Zeilenumbruch `\u000A` wird zur Absatzmarke `\u00B6`.

```
T([Elem1, ..., ElemN]) <=> [[T(Elem1), ..., T(ElemN)]]
```

Eine Sequenz von Elementen wird zu einer Wertliste, welche die Wertliste der transformierten Elementen enthält. Diese Struktur erlaubt die strukturelle Erkennung bzw. Unterscheidung von Sequenzen und Datenstrukturen. In den FCB-Datenstrukturen sind Sequenzen mit den Anzahlen `0..*` bzw. `1..*` gekennzeichnet.

```
T({"Name1": Wert1, ..., "NameN": WertN}) <=> [{"Name1", ..., "NameN"}, [T(Wert1), ..., T(WertN)]]
```

Eine Datenstruktur wird zu einer Wertliste, welche die Liste von Datenfeldnamen sowie die Liste der Datenfeldwerte enthält, wobei nur die in der Datenstruktur bestückten Datenfelder betrachtet werden. Diese Struktur erleichtert die Handhabung dynamischer Datenstrukturen im Kontrollmodul, da zum Zugriff auf ein bestimmtes Datenfeld leicht die Position seines Namen ermittelt werden kann. In den FCB-Datenstrukturen sind optionale Datenfelder mit der Anzahl `0..1` gekennzeichnet.

Das nachfolgende Beispiel zeigt die Bestückung einer gelesenen FCB-Datenstruktur sowie die daraus abgeleitete PKM-Datenstruktur und deren ValueCompact kodierte Bytefolge:

FCB-Datenstruktur

```
{
  "issuingDetail": {
    "securityProviderNum": 1080,
    "issuerNum": 1080,
    "issuingYear": 2023,
    "issuingDay": 121,
    "issuingTime": 795,
    "issuerName": "DB AG",
    "specimen": false,
    "securePaperTicket": false,
    "activated": true,
    "currency": "EUR",
    "issuerPNR": "J7EJ5KNN"
  },
  "travelerDetail": {
    "firstName": "Leia",
    "lastName": "Organa",
    "yearOfBirth": 1977,
    "dayOfBirth": 145,
    "ticketHolder": true
  },
  "transportDocument": [{
    "ticket": {
      "openTicket": {
        "referenceIA5": "HWOPQV5Y",
        "productIdNum": 9999,
        "returnIncluded": false,
        "validRegion": [{
          "zones": {
            "nutsCode": "DE"
          }
        }
      },
      "validFromDay": 0,
      "validFromTime": 0,
      "validUntilDay": 31,
      "validUntilTime": 180,
      "tariffs": [{
        "numberOfPassengers": 1,
        "passengerType": "adult",
        "restrictedToCountryOfResidence": false,
        "tariffDesc": "Deutschlandticket"
      }],
      "classCode": "second",
      "price": 4900,
      "includedAddOns": [{
        "productOwnerIA5": "VDV6263",
        "productIdNum": 9999,
        "externalIssuerId": 6260,
        "issuerAuthorizationId": 191869608,
        "validRegion": [{
          "zones": {
            "carrierIA5": "VDV5000",
            "zoneId": [1]
          }
        }
      }],
      "validFromDay": 0,
      "validFromTime": 0,
      "validUntilDay": 0,
      "validUntilTime": 0
    }
  ]
}]
}
```

PKM-Datenstruktur

```
[
  ["issuingDetail"; "travelerDetail"; "transportDocument"];
]
```

```
[
  [
    ["securityProviderNum"; "issuerNum"; "issuingYear"; "issuingDay"; "issuingTime";
      "issuerName"; "specimen"; "securePaperTicket"; "activated"; "currency"; "issuerPNR"];
    [1080; 1080; 2023; 121; 795; "DB AG"; nein; nein; ja; "EUR"; "J7EJ5KNN"]
  ];
  [
    ["firstName"; "lastName"; "yearOfBirth"; "dayOfBirth"; "ticketHolder"];
    ["Leia"; "Organa"; 1977; 145; ja]
  ];
  [[
    [
      ["ticket"];
      [
        [
          ["openTicket"];
          [
            [
              ["referenceIA5"; "productIdNum"; "returnIncluded"; "validRegion";
                "validFromDay"; "validFromTime"; "validUntilDay"; "validUntilTime";
                "tariffs"; "classCode"; "price"; "includedAddOns"];
              ["HWOPQV5Y"; 9999; nein; [[["zones"]; [[["nutsCode"]; ["DE"]]]]]];
              0; 0; 31; 180; [[
                ["numberOfPassengers"; "passengerType";
                  "restrictedToCountryOfResidence"; "tariffDesc"];
                [1; "adult"; nein; "Deutschlandticket"]
              ]];
              ["second"; 4900; [[
                ["productOwnerIA5"; "productIdNum"; "externalIssuerId";
                  "issuerAuthorizationId"; "validRegion"; "validFromDay"; "validFromTime";
                  "validUntilDay"; "validUntilTime"];
                ["VDV6263"; 9999; 6260; 191869608;
                  [[["zones"]; [[["carrierIA5"; "zoneId"]; ["VDV5000"]; [1]]]]]]];
                0; 0; 0; 0]
              ]]]
            ]
          ]
        ]
      ]
    ]
  ]
]
```

ValueCompact-Bytefolge

```
0x0D0A7469737375696E6744657461696C0A7574726176656C657244657461696C0A787472616E73706F7274446F63
756D656E74150A7A736563757269747950726F76696465724E756D0A706973737565724E756D0A7269737375696E67
596561720A7169737375696E674461790A7269737375696E6754696D650A716973737565724E616D650A6F73706563
696D656E0A7873656375726550617065725469636B65740A706163746976617465640A6F63757272656E63790A7169
7373752D6572504E520E3D9F3D9F414EE03C820A6C44422041470202010A6A4555520A6F4A37454A354B4E4E160A70
66697273744E616D650A6F6C6173744E616D650A72796561724F6642697274680A716461794F6642697274680A7374
69636B6574486F6C6465720E0A6B4C6569610A6D4F7267616E614120F801160D0A6D7469636B6574150A716F70656E
5469636B6574150A737265666572656E63654941350A7370726F6475637449644E756D0A7572657475726E496E636C
756465640A7276616C6964526567696F6E0A7376616C696446726F6D4461790A7476616C696446726F6D54696D650A
7476616C6964556E74696C4461790A7576616C6964556E74696C54696D650A6E746172696666730A70636C61737343
6F64650A6C70726963650A75696E636C756465644164644F6E730E0A6F48574F5051563559520E7602140A6C7A6F6E
6573150A6F6E757473436F64650E0A694445180F6767863A1B140A796E756D6265724F6650617373656E676572730A
7470617373656E676572547970650A8572657374726963746564546F436F756E7472794F665265736964656E63650A
71746172696666446573630E680A6C6164756C74020A78446575747363686C616E647469636B6574180A6D7365636F
6E644C8B140A7670726F647563744F776E65724941350A7370726F6475637449644E756D0A7765787465726E616C49
737375657249640A7B6973737565724175746F72697A6174696F6E49640A7276616C6964526567696F6E0A7376616C
696446726F6D4461790A7576616C696446726F6D2D54696D650A7476616C6964556E74696C4461790A7576616C6964
556E74696C54696D650E0A6E56445636323633520E7651DB57096C9A0F140A6C7A6F6E6573150A7163617272696572
4941350A6D7A6F6E6549640E0A6E564456353030300D681818676767671818180F
```

1.2 TLV-Elemente

1.2.1 0x83 (Statischer Teil des Verzeichniseintrags)

Der statische Teil des Verzeichniseintrags wird mit IncludedOpenTicketType bestückt. Die temporäre Berechtigungsstruktur ist ungültig, wenn mindestens eines der unten angegebenen Datenfelder nicht wie hier spezifiziert bestückt werden kann.

Feld	Länge	Wertebereich	Beschreibung
TAG	1	0x83	Konstant.
LENGTH	1	18	Konstant.
berBerechtigung_ID .berechtigungNummer	4	ReferenceNum- berFour	Die issuerAuthorizationId aus IncludedOpenTicketType.
berBerechtigung_ID .organisationsNummer	2	ReferenceNum- berTwo	Die externalIssuerId aus IncludedOpenTicketType.
prodProdukt_ID .produktNummer	2	ReferenceNum- berTwo	Die productIdNum aus IncludedOpenTicketType.
prodProdukt_ID .organisationsNummer	2	ReferenceNum- berTwo	In IncludedOpenTicketType.productOwnerIA5 direkt hinter dem Präfix "VDV" angegebene Nummer.
berGueltigkeitsbeginn	4	DateTimeCompact	Gemäß FCB Spezifikation aus validFromDay und validFromTime des IncludedOpenTicketType sowie issuingYear, issuingDay und issuingTime der IssuingData zusammengesetzter Zeitpunkt.
berGueltigkeitsende	4	DateTimeCompact	Gemäß FCB Spezifikation aus validUntilDay und validUntilTime des IncludedOpenTicketType sowie issuingYear, issuingDay und issuingTime der IssuingData zusammengesetzter Zeitpunkt.

1.2.2 0x84 (Dynamischer Teil des Verzeichniseintrags)

Der dynamische Teil des Verzeichniseintrags kennzeichnet die Berechtigung als ausgegeben.

Feld	Länge	Wertebereich	Beschreibung
TAG	1	0x84	Konstant.
LENGTH	1	2	Konstant.
berStatus	1	7	Konstant.
berSynchronNummer	1	1	Konstant.

1.2.3 0x85 (Statischer Teil der Berechtigungsdaten)

Der statische Teil der Berechtigungsdaten wird als TLV-EFS mit einem PV-Container bestückt.

Feld	Länge	Wertebereich	Beschreibung
TAG	1	0x85	Konstant.
LENGTH	1..3	INT	
PV-Container	var.		TLV-Element 0xDE wie unten strukturiert

1.2.4 0x8A (Dynamischer Teil der Berechtigungsdaten)

Der dynamische Teil der separaten Berechtigungsdaten ist leer.

Feld	Länge	Wertebereich	Beschreibung
TAG	1	0x8A	Konstant.
LENGTH	1	0	Konstant.

1.2.5 0xC7 (Infotext der Berechtigung)

Der Infotext der Berechtigung ist leer.

Feld	Länge	Wertebereich	Beschreibung
TAG	1	0xC7	Konstant.
LENGTH	1	0	Konstant.

1.2.6 0xF6 (Ausgabetransaktion)

Die Ausgabetransaktion ist leer.

Feld	Länge	Wertebereich	Beschreibung
TAG	1	0xF6	Konstant.
LENGTH	1	0	Konstant.

1.2.7 0xDE (PV-Container)

Der PV-Container enthält das TLV-Element zum Flexible Content Barcode.

Feld	Länge	Wertebereich	Beschreibung
TAG	1	0xDE	Konstant.
LENGTH	1..3	INT	
FCB-Ticketdaten	var.		TLV-Element 0xD2 wie unten strukturiert.

1.2.8 0xD2 (Flexible Content Barcode)

Dieses TLV-Element enthält die Daten des Flexible Content Barcode.

Feld	Länge	Wertebereich	Beschreibung
TAG	1	0xD2	Konstant.
LENGTH	1..3	INT	
transprotDocumentIndex	2	INT2	Listenposition des UicRailTicketData.transportDocument der Berechtigung. Die erste Listenposition ist 1.
includedAddOnsIndex	2	INT2	Listenposition des OpenTicketData.includedAddOns der Berechtigung. Die erste Listenposition ist 1.
uicRailTicketSchema	4	PrintableString	Kennung des verwendeten FCB-Datenschemas. Diese ist derzeit "FCB3".

uicRailTicketData	var.	ValueCompact	In eine strukturierte Wertliste übersetzte und als Bytefolge ValueCompact kodierte UicRailTicketData.
-------------------	------	--------------	---

1.3 FCB-Datenstrukturen

1.3.1 UicRailTicketData

Die mit ^ gekennzeichneten Datenstrukturen werden bei Bedarf in dieser Spezifikation ergänzt.

Feld	Anzahl	Wertebereich	Beschreibung
version	1	STRING (IA5String)	Version der Datenstruktur, derzeit " 3.03".
issuingDetail	1	IssuingData	
travelerDetail	0..1	TravelerData	
transportDocument	0..*	DocumentData	
controlDetail	0..1	ControlData^	
extension	0..*	ExtensionData^	

1.3.2 IssuingData

Feld	Anzahl	Wertebereich	Beschreibung
securityProviderNum	0..1	INTEGER (1..32000)	
securityProviderIA5	0..1	STRING (IA5String)	
issuerNum	0..1	INTEGER (1..32000)	
issuerIA5	0..1	STRING (IA5String)	
issuingYear	0..1	INTEGER (1..200)	Jahreszahl.
issuingDay	0..1	INTEGER (1..366)	Tag im Jahr.
issuingTime	0..1	INTEGER (0..1440)	Minute am Tag.
issuerName	0..1	STRING (UTF8String)	
specimen	1	BOOLEAN	
securePaperTicket	1	BOOLEAN	
activated	1	BOOLEAN	
currency	1	STRING (IA5String, 3)	
currencyFract	1	INTEGER (1..3)	
issuerPNR	0..1	STRING (IA5String)	
extension	0..1	ExtensionData	
issuedOnTrainNum	0..1	INTEGER	
issuedOnTrainIA5	0..1	STRING (IA5String)	
issuedOnLine	0..1	INTEGER	
pointOfSale	0..1	GeoCoordinateType^	

1.3.3 TravelerData

Feld	Anzahl	Wertebereich	Beschreibung
traveler	0..*	TravelerType	
preferredLanguage	0..1	STRING (IA5String, 2)	
groupName	0..1	STRING (UTF8String, 2)	

1.3.4 TravelerType

Feld	Anzahl	Wertebereich	Beschreibung
firstName	0..1	STRING (UTF8String)	
secondName	0..1	STRING (UTF8String)	
lastName	0..1	STRING (UTF8String)	
idCard	0..1	STRING (IA5String)	
passportId	0..1	STRING (IA5String)	
title	0..1	STRING (IA5String, 1..3)	
gender	0..1	STRING (GenderType)	"unspecified", "female", "male", "other"
customerIdIA5	0..1	STRING (IA5String)	
customerIdNum	0..1	INTEGER	
yearOfBirth	0..1	INTEGER (1901..2155)	
monthOfBirth	0..1	INTEGER (1..12)	
dayOfBirth	0..1	INTEGER (1..31)	
ticketHolder	1	BOOLEAN	
passengerType	0..1	STRING (PassengerType)	"adult", "senior", "child", "youth", "dog", "bicycle", "freeAddonPassenger", "freeAddonChild"
passengerWithReducedMobility	0..1	BOOLEAN	
countryOfResidence	0..1	INTEGER (1..999)	
countryOfPassport	0..1	INTEGER (1..999)	
countryOfIdCard	0..1	INTEGER (1..999)	
status	0..*	CustomerStatusType	

1.3.5 CustomerStatusType

Feld	Anzahl	Wertebereich	Beschreibung
statusProviderNum	0..1	INTEGER (1..32000)	
statusProviderIA5	0..1	STRING (IA5String)	
customerStatus	0..1	INTEGER	
customerStatusDescr	0..1	STRING (IA5String)	

1.3.6 DocumentData

Feld	Anzahl	Wertebereich	Beschreibung
------	--------	--------------	--------------

token	0..1	TokenType	
ticket	1	TicketDetailData	

1.3.7 TokenType

Feld	Anzahl	Wertebereich	Beschreibung
tokenProviderNum	0..1	INTEGER	
tokenProviderIA5	0..1	STRING (IA5String)	
tokenSpecification	0..1	STRING (IA5String)	
token	1	BINARY (OctetString)	

1.3.8 TicketDetailData

Diese Datenstruktur besitzt stets genau ein Datenfeld.

Feld	Anzahl	Wertebereich	Beschreibung
reservation	0..1	ReservationData^	
carCarriageReservation	0..1	CarCarriageReservationData^	
openTicket	0..1	OpenTicketData	
pass	0..1	PassData^	
voucher	0..1	VoucherData^	
customerCard	0..1	CustomerCardData^	
counterMark	0..1	CountermarkData^	
parkingGround	0..1	ParkingGroundData^	
fipTicket	0..1	FIPTicketData^	
stationPassage	0..1	StationPassageData^	
delayConfirmation	0..1	DelayConfirmation^	
extension	0..1	ExtensionData	

1.3.9 OpenTicketData

Feld	Anzahl	Wertebereich	Beschreibung
referenceNum	0..1	INTEGER	
referenceIA5	0..1	STRING (IA5String)	
productOwnerNum	0..1	INTEGER (1..32000)	
productOwnerIA5	0..1	STRING (IA5String)	
productIdNum	0..1	INTEGER (1..65535)	
productIdIA5	0..1	STRING (IA5String)	
externalIssuerId	0..1	INTEGER	
issuerAuthorizationId	0..1	INTEGER	
returnIncluded	1	BOOLEAN	

stationCodeTable	0..1	STRING (CodeTableType)	"stationUIC", "stationUICReservation", "stationERA", "localCarrierStationCodeTable", "proprietaryIssuerStationCodeTable"
fromStationNum	0..1	INTEGER (1..9999999)	
fromStationIA5	0..1	STRING (IA5String)	
toStationNum	0..1	INTEGER (1..9999999)	
toStationIA5	0..1	STRING (IA5String)	
fromStationNameUTF8	0..1	STRING (UTF8String)	
toStationNameUTF8	0..1	STRING (UTF8String)	
validRegionDesc	0..1	STRING (UTF8String)	
validRegion	0..*	RegionalValidityType	
returnDescription	0..1	ReturnRouteDescriptionType^	
validFromDay	0..1	INTEGER (-367..700)	Verschiebung in Tagen gegebenüber issuingDate
validFromTime	0..1	INTEGER (0..1439)	
validFromUTCOffset	0..1	INTEGER (-60..+60)	
validUntilDay	0..1	INTEGER (-1..370)	
validUntilTime	0..1	INTEGER (0..1439)	
validUntilUTCOffset	0..1	INTEGER (-60..+60)	
activatedDay	0..*	INTEGER (0..370)	
classCode	0..1	STRING (TravelClassType)	"notApplicable", "first", "second", "tourist", "comfort", "premium", "business", "all", "premiumFirst", "standardFirst", "premiumSecond", "standardSecond"
serviceLevel	0..1	STRING (1..2)	
carrierNum	0..*	INTEGER (1..32000)	
carrierIA5	0..*	STRING (IA5String)	
includedServiceBrands	0..*	INTEGER (0..32000)	
excludedServiceBrands	0..*	INTEGER (0..32000)	
tariffs	0..*	TariffType^	
price	0..1	INTEGER	
vatDetails	0..*	VatDetailType^	
infoText	0..1	STRING (UTF8String)	
includedAddOns	0..*	IncludedOpenTicketType	
luggage	0..1	LuggageRestrictionType^	
includedTransportTypes	0..*	INTEGER (0..31)	
excludedTransportTypes	0..*	INTEGER (0..31)	
extension	0..1	ExtensionData	

1.3.10 RegionalValidityType

Feld	Anzahl	Wertebereich	Beschreibung
trainLink	1	TrainLinkType^	
viaStations	1	ViaStationType^	

zones	1	ZoneType	
lines	1	LineType^	
polygone	1	PolygoneType^	

1.3.11 ZoneType

Feld	Anzahl	Wertebereich	Beschreibung
carrierNum	0..1	INTEGER (1..32000)	
carrierIA5	0..1	STRING (IA5String)	
stationCodeTable	0..1	STRING (CodeTableType)	
entryStationNum	0..1	INTEGER (0..9999999)	
entryStationIA5	0..1	STRING (IA5String)	
terminatingStationNum	0..1	INTEGER (0..9999999)	
terminatingStationIA5	0..1	STRING (IA5String)	
city	0..1	INTEGER	
zoneld	0..*	INTEGER	
binaryZoneld	0..1	BINARY (OctetString)	
nutsCode	0..1	STRING	

1.3.12 IncludedOpenTicketType

Feld	Anzahl	Wertebereich	Beschreibung
productOwnerNum	0..1	INTEGER (1..32000)	
productOwnerIA5	0..1	STRING (IA5String)	
productIdNum	0..1	INTEGER (0..65535)	
productIdIA5	0..1	STRING (IA5String)	
externalIssuerId	0..1	INTEGER	
issuerAuthorizationId	0..1	INTEGER	
stationCodeTable	0..1	STRING (CodeTableType)	
validRegion	0..*	RegionalValidityType	
validFromDay	0..1	INTEGER (-367..700)	
validFromTime	0..1	INTEGER (0..1439)	
validFromUTCOffset	0..1	INTEGER (-60..+60)	
validUntilDay	0..1	INTEGER (-1..370)	
validUntilTime	0..1	INTEGER (0..1439)	
validUntilUTCOffset	0..1	INTEGER (-60..+60)	
classCode	0..1	STRING (TravelClassType)	
serviceLevel	0..1	STRING (1..2)	
includedCarriersNum	0..*	INTEGER (1..32000)	
includedCarriersIA5	0..*	STRING (IA5String)	
includedServiceBrands	0..*	INTEGER (0..32000)	
excludedServiceBrands	0..*	INTEGER (0..32000)	

tariffs	0..*	TariffType^	
infoText	0..1	STRING (UTF8String)	
includedTransportTypes	0..*	INTEGER (0..31)	
excludedTransportTypes	0..*	INTEGER (0..31)	
extension	0..1	ExtensionData	

1.3.13 ExtensionData

Feld	Anzahl	Wertebereich	Beschreibung
extensionId	1	STRING (IA5String)	
extensionData	1	BINARY (OctetString)	

2 Anbindung von Ticket Layout Barcode (UIC 918-9)

Die Verarbeitung erfolgt prinzipiell gemäß der von der DB bereitgestellten Spezifikation „Interoperabilität Barcode DB Online-Ticket“, die unter <https://www.bahn.de/barcode> heruntergeladen werden kann. Weitergehende Details sind im Folgenden aufgeführt.

2.1 Grundlagen

Um Berechtigungen mit Ticket Layout Barcode (TLB) gemäß UIC 918-9 (Digitally Signed Ticket DST gemäß UIC 918-3) über Kontrollmodule nach PKM verarbeiten zu können, müssen deren TLB-Datenstrukturen geräteseitig in die TLV-Elemente nach VDV KA überführt werden. Letztere bilden dann die Datengrundlage für den Fachablauf Kontrolle, insb. für die Auswahl des PV-Kontrollmoduls und die Prüfung der zeitlichen Relevanz der Kontrolle. Die Kontrolle über TLB-Datenstrukturen ist nur dann zulässig, wenn sie nicht über FCB-Datenstrukturen (siehe oben) erfolgen konnte.

Die hierarchische TLB -Datenstruktur U_HEAD wird dafür genauso in eine strukturierte Wertlisten übersetzt und als ValueCompact kodierte Bytefolge bereitgestellt, wie die weiter oben beschriebenen FCB-Datenstrukturen. Ungeachtet der Interpretation der TLB-Datenstrukturen durch ein PV-Kontrollmodul muss die Gerätesoftware den Inhalt des Rail combined Ticket Version 2 Barcode stets als Druckbild zur Anzeige bringen können.

Das nachfolgende Beispiel zeigt die Bestückung einer gelesenen TLB-Datenstruktur sowie die daraus abgeleitete PKM-Datenstruktur und deren ValueCompact kodierte Bytefolge:

TLB-Datenstruktur

```
{
  "Header": "U_HEAD01",
  "RICS": "1080",
  "TicketId": "J7EJ5KNN",
  "EditionTime": "010420230800",
  "Flags": "0",
  "Lang1": "DE",
  "Lang2": "DE"
  "Layout": {
    "Type": "RCT2",
    "001801332": "Fahrkarte",
    "005201090": "Organa",
    "016201090": "Leia",
    "011801331": "Deutschlandticket",
    "015201020": "1",
    "015501160": "Person(en)",
    "030101040": "2023",
    "060101050": "01.05",
    "060701050": "00.00",
    "065201050": "01.06",
    "065801050": "03.00",
    "066601050": "2",
    "120102502": "Gültig vom 01.05.2023 bis 31.05.2023",
    "135201030": "EUR",
    "135601150": "49,00"
  }
}
```

PKM-Datenstruktur

```
[
  ["Header"; "RICS"; "TicketId"; "EditionTime"; "Flags"; "Lang1"; "Lang2"; "Layout"];
  ["U_HEAD01"; "1080"; "J7EJ5KNN"; "010420230800"; "0"; "DE"; "DE"; [
    ["Type"; "001801332"; "005201090"; "016201090"; "011801331"; "015201020"; "015501160";
```



```

"030101040"; "060101050"; "060701050"; "065201050"; "065801050"; "066601050";
"120102502"; "135201030"; "135601150"];
["RCT2"; "Fahrkarte"; "Organa"; "Leia"; "Deutschlandticket"; "1"; "Person(en)"; "2023";
"01.05"; "00.00"; "01.06"; "03.00"; "2"; "Gültig vom 01.05.2023 bis 31.05.2023"; "EUR";
"49;00"]
]]
]

```

ValueCompact-Bytefolge

```

0x0D0A6D4865616465720A6B524943530A6F5469636B657449640A7245646974696F6E54696D650A6C466C6167730A
6C4C616E67310A6C4C616E67320A6D4C61796F75740E0A6F555F4845414430310A6B313038300A6F4A37454A354B4E
4E0A733031303432303233303830300A68300A6944450A6944450D0A6B547970650A703030313830313333320A7030
30353230313039300A703031363230313039300A703031313830313333310A703031353230313032300A7030313535
30313136300A703033303130313034300A703036303130313035300A703036303730313035300A7030363532303130
35300A703036353830313035300A7030363630313035300A703132303130323530320A703133353230313033300A
703133353630313135300E0A6B524354320A70466168726B617274650A6D4F7267616E610A6B4C6569610A78446575
747363686C616E647469636B65740A68310A71506572736F6E28656E290A6B323032330A6C30312E30350A6C30302E
30300A6C30312E30360A6C30332E30300A68320A8B47FC6C74696720766F6D2030312E30352E323032332062697320
33312E30352E323032330A6A4555520A6C34393B303018

```

2.2 TLV-Elemente

2.2.1 0x83 (Statischer Teil des Verzeichniseintrags)

Der statische Teil des Verzeichniseintrags wird mit Konstanten bestückt.

Feld	Länge	Wertebereich	Beschreibung
TAG	1	0x83	Konstant.
LENGTH	1	18	Konstant.
berBerechtigung_ID .berechtigungNummer	4	0	Konstant.
berBerechtigung_ID .organisationsNummer	2	0	Konstant.
prodProdukt_ID .produktNummer	2	0	Konstant.
prodProdukt_ID .organisationsNummer	2	0	Konstant.
berGueltigkeitsbeginn	4	01.01.2000	Konstant.
berGueltigkeitsende	4	01.01.2100	Konstant.

2.2.2 0x84 (Dynamischer Teil des Verzeichniseintrags)

Der dynamische Teil des Verzeichniseintrags kennzeichnet die Berechtigung als ausgegeben.

Feld	Länge	Wertebereich	Beschreibung
TAG	1	0x84	Konstant.
LENGTH	1	2	Konstant.
berStatus	1	7	Konstant.
berSynchronNummer	1	1	Konstant.

2.2.3 0x85 (Statischer Teil der Berechtigungsdaten)

Der statische Teil der Berechtigungsdaten wird als TLV-EFS mit einem PV-Container bestückt.

Feld	Länge	Wertebereich	Beschreibung
TAG	1	0x85	Konstant.
LENGTH	1..3	INT	
PV-Container	var.		TLV-Element 0xDE wie unten strukturiert

2.2.4 0x8A (Dynamischer Teil der Berechtigungsdaten)

Der dynamische Teil der separaten Berechtigungsdaten ist leer.

Feld	Länge	Wertebereich	Beschreibung
TAG	1	0x8A	Konstant.
LENGTH	1	0	Konstant.

2.2.5 0xC7 (Infotext der Berechtigung)

Der Infotext der Berechtigung ist leer.

Feld	Länge	Wertebereich	Beschreibung
TAG	1	0xC7	Konstant.
LENGTH	1	0	Konstant.

2.2.6 0xF6 (Ausgabetransaktion)

Die Ausgabetransaktion ist leer.

Feld	Länge	Wertebereich	Beschreibung
TAG	1	0xF6	Konstant.
LENGTH	1	0	Konstant.

2.2.7 0xDE (PV-Container)

Der PV-Container enthält das TLV-Element zum Flexible Content Barcode.

Feld	Länge	Wertebereich	Beschreibung
TAG	1	0xDE	Konstant.
LENGTH	1..3	INT	
TLB-Ticketdaten	var.		TLV-Element 0xD3 wie unten strukturiert.

2.2.8 0xD3 (Rail combined Ticket Version 2 Barcode)

Dieses TLV-Element enthält die Daten des Rail combined Ticket Version 2 Barcode.

Feld	Länge	Wertebereich	Beschreibung
TAG	1	0xD3	Konstant.
LENGTH	1..3	INT	
uicRailTicketData	var.	ValueCompact	In eine strukturierte Wertliste übersetzte und als Bytefolge ValueCompact kodierte U_HEAD.

2.3 TLB-Datenstrukturen

2.3.1 U_HEAD

Feld	Anzahl	Wertebereich	Beschreibung
Header	1	STRING (12)	Record ID und Version konstant "U_HEAD01".
RICS	1	STRING (4)	
TicketId	1	STRING (20)	Eindeutige Kennung der Fahrtberechtigung.
EditionTime	1	STRING (12)	Erzeugungszeit im Format DDMMYYYYhhmm.
Flags	1	STRING (1)	Ziffer als Bitfeld mit Bit 0 für internationales Ticket, Bit 1 für Erzeugt bei externem Verkauf und Bit 2 für Testticket.
Lang1	1	STRING (2)	Ausgabesprache.
Lang2	1	STRING (2)	
Layout	1	U_TLAY	Bestückung des Drucklayouts und seiner Druckfelder.

2.3.2 U_TLAY

Feld	Anzahl	Wertebereich	Beschreibung
Type	1	STRING (4)	Konstant, bspw. "RCT2", "PLAI" oder "EOSU".
LLCCHHWWF	0..*	STRING	Der Wert des Datenfelds enthält den field text. Die Platzhalter im Datenfeldnamen: LL = field line, CC = field column, HH = field height und WW = field width mit je zwei Ziffern sowie F = field formatting mit einer Ziffer.