Definition der

eTicket-Daten im VMT

Version: 1.02
Stand: 16.08.2016

erstellt durch:

georg ebbing
www.georg-ebbing.de

Inhaltsverzeichnis:

Änderungshistorie:

Version	Datum	Bearb.	Änderungen
1.01	09.05.2016	Ebbing	Kap. 1.2.3, 2 Absätze am Ende ergänzt. Kap. 4.3: Raumnummern 999.999 und 999.998 konkret genannt.
1.02	16.08.2016	Ebbing	Info ergänzt, wie die Datenelemente zu füllen sind, wenn die zeitliche Gültigkeit und/oder der räumliche Geltungsbereich nicht definiert sind, deshalb - letzten Absatz in Kap. 1.2.1 ergänzt - Kap. 1.2.11 ergänzt

Anlagen:

Anlage 1: Stammkunden-Ticket des VMT

Anlage 2: Semester-Ticket des VMT

Anlage 3: Gelegenheitskunden-Ticket des VMT

Anlage 4: Handy-Ticket des VMT

Anlage 5: Online-Ticket des VMT

Anlage 6: Stammkunden-Ticket übertragbar für 2 Zonen (Beispiel)

Referenzierte Dokumente:

[STB Spec] KA_Technische Spezifikation für elektronisches Fahrgeldmanagement, Verwendung von Statischen Berechtigungen auf der Grundlage des KA-Referenz_EFS/KA-TLV-Referenz- EFS für 2D Barcode

[BOM Spec] KA_Technische Spezifikation für elektronisches Fahrgeldmanagement, Hauptdokument mit Basisobjektmodel

[BOM Anl 1] Anlage 1 zu KA_Technische Spezifikation Hauptdokument mit Basisobjektmodel (BOM)

Es gelten die Dokumente der KA-Version 1.3

Hinweis: Dass an einigen Stellen die männliche Form eines Wortes gewählt wird hat allein den Grund darin, dass der Text dann einfacher zu lesen ist.

1 Definition der eTicket-Daten

1.1 Allgemeines

Im VMT sollen künftig eTickets in den folgenden Formen ausgegeben werden:

- als EFS (elektronischer Fahrschein), der in Chipkarten gespeichert wird und dessen Tarifmerkmale vor dem Kauf festgelegt werden,
- als statische Berechtigung (STB) in Form eines 2D-Barcodes, der zusätzlich, zu den im Klartext lesbaren Fahrscheindaten, auf normalem Fahrscheinpapier aufgedruckt wird,
- als statische Berechtigung, die als Datensatz in die thoska (Thüringer Hochschul- und Studentenwerkskarte) geschrieben wird

Die Definitionsbasis für einen KA-EFS ist unabhängig davon, ob er in einer Chipkarte gespeichert oder als statische Berechtigung ausgegeben wird. Mit dieser Festlegung ist somit eine allgemein anwendbare Definition eines KA-EFS für den VMT vorhanden.

Der EFS besteht aus Daten, die in einem Applikationsverzeichnis stehen, und aus den separaten Daten. Letztere enthalten den „statischen produktspezifischen Teil", dessen Struktur jeder Produktverantwortliche selbst festlegen muss. Dabei kann er sich aus einem „Baukasten" von Datenelementen bedienen. Es hat sich die Strukturierung des statischen produktspezifischen Teils in Form einer TLV-Struktur bewährt.

1.2 Statischer produktspezifischer Teil des EFS

1.2.1 Darstellungsformen für Datum und Zeit

Anlage 1 zeigt die Definition des Stammkunden-Tickets.

Das Tag 0x83 „Verzeichniseintrag Berechtigung - Statischer Teil" (ab Zeile 11) enthält u.a. die Elemente „berGueltigkeitsbeginn" und „berGueltigkeitsende". Darin können Datum und Uhrzeit auf 2 Sekunden genau gespeichert werden. Das Element „efsFahrgastgeburtsdatum" (Zeile 50) im Tag 0xDB „Fahrgast" (ab Zeile 47) enthält dagegen nur das Datum. In den benötigten 4 Byte ist der Wert hier anders codiert als z.B. im Element „berGueltigkeitsbeginn". Details dazu finden sich in der Spezifikation für das Nutzermedium [BOM Spec] der KA.

Auch bei Fahrkarten, die im Vorverkauf erworben werden können, werden die VU im VMT eine statische Berechtigung aufbringen. Hier ist die Zeit jedoch nicht definiert und muss aus dem Entwerterstempel entnommen werden. In diesem Fall werden im EFS die Elemente berGueltigkeitsbeginn und berGueltigkeitsende jeweils mit 0x00000000 gefüllt.

1.2.2 Datenstrukturen im produktspezifischen Teil

Aufgrund der begrenzten Datenmenge ist es nicht möglich, den statischen produktspezifischen Teil so zu definieren, dass dieselbe Struktur für alle Ticket-Typen im VMT passt. In Bezug auf die Dateninhalte werden deshalb fünf Typen von eTickets im VMT unterschieden, deren statische produktspezifischen Teile sich voneinander unterscheiden:

- das Stammkunden-Ticket des VMT,
- das Semester-Ticket des VMT,
- das Gelegenheitskunden-Ticket des VMT,
- das Handy-Ticket des VMT und
- das Online-Ticket des VMT.

Im Tag 0x85 „Separate Daten – Berechtigung – Statischer produktspezifischer Teil" kommen dort jeweils verschiedene untergeordnete Tags zur Anwendung:

- Stammkunden-Ticket des VMT
  - > Tag 0xDA „Grundlegende Daten"
  - > Tag 0xDC „Liste"
  - > Tag 0xDB „Fahrgast" (nur bei persönlichen Tickets vorhanden)
- Semester-Ticket des VMT
  - > Tag 0xDA „Grundlegende Daten"
  - > Tag 0xDC „Liste" (2 Mal)
  - > Tag 0xD7 „Identifikationsmedium"
- Gelegenheitskunden-Ticket des VMT
  - > Tag 0xDA „Grundlegende Daten"
  - > Tag 0xDC „Liste" inkl. der Starthaltestelle
- Handy-Ticket des VMT
  - > Tag 0xDA „Grundlegende Daten"
  - > Tag 0xDC „Liste" inkl. der Starthaltestelle
  - > Tag 0xDB „Fahrgast"[1]
  - > Tag 0xD7 „Identifikationsmedium"
- Online-Ticket des VMT
  - > Tag 0xDA „Grundlegende Daten"
  - > Tag 0xDC „Liste" inkl. der Starthaltestelle

[1] Das Tag 0xDB kann bei Handy-Ticket in Zukunft auch fakultativ sein, falls eine Lösung für anonyme Nutzung von Handy-Tickets eingeführt werden sollte.

> Tag 0xDB „Fahrgast"

> Tag 0xD7 „Identifikationsmedium"

1.2.3 Grundlegende Daten

Im Tag 0xDA „Grundlegende Daten" (ab Zeile 28) ist eine Reihe von Elementen enthalten, deren Werte in der folgenden Tabelle enthalten sind.

berBezahlArt.code	Tabelle 6-39 aus [BOM Spec]
efsFahrgastTyp.code	ist immer = 0
mitnahmeTyp.code	ist immer = 0
mitnahmeAnzahl	Anzahl Kunden bei Großgruppenkarte
mitnahmeTyp.code	ist immer = 0
mitnahmeAnzahl	ist immer = 0
efsVerkehrsmittelKategorie.code	ist immer = 0
efsServiceKlasse.code	Nummer der Klasse
efsPreisLang	Preis in Euro-Cent
efsMehrwertsteuer	Mehrwertsteuersatz, z.B. 700 oder 1900
efsPreisstufe	Nummer der Preisstufe
Verkaufsproduktnummer	= Produktnummer im verkaufenden System

Die Elemente efsPreisLang und efsMehrwertsteuer haben bei Produkten für Stammkunden, als Abos, Schülerkarten der Schulträger, Semestertickets etc. immer den Wert 0.

der efsServiceKlasse.code ist i.d.R. =2. Bei einer 1.Klasse-Zuschlag ist er =1.

1.2.4 Abbildung der Zonen in Tag „Liste"

Im Tag 0xDC „Liste" (ab Zeile 42) kommt der Listentyp 0x01 (Zeile 44) zur Anwendung, wie sie in [BOM Anl 1] definiert ist. In „Liste Flächen-IDs (von-nach)" (Zeile 46) stehen in je 3 Byte:

- die Raumnummer,
- die Nummer der Startzone,
- die Nummer der Zielzone,
- die Via-Nummern von 1 bis 3 Vias (haben eigene Nummern)

In der Regel gibt es eine oder zwei Via-Nummern. Die dritte Via-Nummer ist als Reserve gedacht, aber derzeit noch nicht befüllt. Gibt es keine oder eine Via-Nummer, wird die Länge des Tags entsprechend kürzer angegeben und nur die benötigte Anzahl von Nummern eingetragen.

Beim Gelegenheitskunden-Ticket, dem Handy-Ticket und dem Online-Ticket kommt im Tag 0xDC „Liste" (ab Zeile 42) allerdings der Listentyp 0x11 zur Anwendung. Hier ist der Raumnummer noch die Nummer der Starthaltestelle vorangestellt.

Anlage 6 zeigt die Struktur eines EFS mit einer oder 2 Zonen. In den 9 Byte (Zeile 46) sind also nur die Raumnummer, die Start- und die Zielzone enthalten. Gilt das Ticket für eine Zone, haben Start- und Zielzone denselben Wert. Das Ticket ist darüber hinaus übertragbar, das Tag 0xDB „Fahrgast" ist also nicht vorhanden.

Die Liste der zwischen Start- und Zielzone freigegebenen Zonen befindet sich in jedem Kontrollgerät und wird über die Raumnummer referenziert.

Alle Zonen im VMT können durch eine einzige Raumnummer freigeschaltet werden. Eine weitere Raumnummer ist für das SPNV-Netz in Thüringen vorgesehen. Diese Raumnummern werden im PV-Kontrollmodul des VMT übergeben.

1.2.5 Besonderheiten des Stammkunden-Tickets

Im Stammkunden-Ticket, **Anlage 1**, ist bei persönlichen Tickets das Tag 0xDB „Fahrgast" (Zeile 47) vorhanden und mit Werten gefüllt, bei übertragbaren Tickets entfällt das Tag 0xDB „Fahrgast". Auf den Namen und Vornamen des Kunden wird die in der [BOM Spec] beschriebene Kürzungsregel 1 angewendet und bis zum 5. Schritt ausgeführt, so dass für das Element efsFahrgastName nur max. 9 Zeichen benötigt werden um den gekürzten Namen zu speichern. Im Tag 0xDC „Liste" wird der Listentyp 0x01 benutzt.

1.2.6 Besonderheiten des Semester-Tickets

Beim Semester-Ticket, **Anlage 2**, wird die Zuordnung des eTickets zum Inhaber durch eine datentechnische Verbindung mit der thoska erreicht, siehe dazu Kapitel 4.2.1. Dazu wird im Tag 0xD7 „Identifikationsmedium" (Zeile 52) die UID der Mifare-Desfire-Karte gespeichert. Die UID hat eine Länge von 7 Byte. Da die KA vorsieht, sie als PrintableString zu codieren, werden dafür 17 Stellen benötigt. Das Tag 0xDC „Liste" hat den Listentyp 0x01 und kommt zweimal vor. In jeder Liste ist nur jeweils die Raumnummer gespeichert. Die Hintergründe dazu finden sich in Kapitel 4.3.

1.2.7 Besonderheiten des Gelegenheitskunden-Tickets

Bei einzelnen Tarifprodukten des VMT für Gelegenheitskunden ist eine Richtungsabhängigkeit gegeben. Damit der Kontrolleur feststellen kann, ob der Kunde sich von der Einstiegshaltestelle weg bewegt, muss die Nummer der Einstiegshaltestelle in das eTicket eingetragen werden. Deshalb wird hier im Tag 0xDC „Liste" der Listentyp 0x11 benutzt, der außer der oben genannten Raumnummer und Zonen-Folge noch die Nummer der Starthaltestelle enthält. Entsprechend ist die Liste nicht 18 sondern 21 Byte lang. **Anlage 3** zeigt die Definition für den Fall.

1.2.8 Besonderheiten des Handy-Tickets

Das Handy-Ticket, **Anlage 4**, ist wie das Stammkunden-Ticket definiert, allerdings enthält es auch das Tag 0xD7 „Identifikationsmedium". Der Typ des Identifikationsmediums ist P (Personalausweis), E (EC-Karte/girocard/Geldkarte), K (Kreditkarte), Ö (ÖPV-Kundenkarte) oder R (EU-Reisepass). Die Länge der Identifikationsmediumnummer ist immer 4 Zeichen. Das sind jeweils die letzten 4 Zeichen der Nummer. Das Tag 0xDC „Liste" hat hier, wie beim Gelegenheitskunden-Ticket den Listentyp 0x11, da auch im Handy-Ticket die Nummer der Starthaltestelle abgelegt sein muss, um dem Tarifmerkmal der Richtungsbindung gerecht werden zu können.

1.2.9 Besonderheiten des Online-Tickets

Das Online-Ticket enthält dieselben Elemente wie das Handy-Ticket. Der Bezug zum Identifikationsmedium wird hier jedoch über den Namen und das Geburtsdatum des Kunden hergestellt werden. Trotzdem ist auch das Tag „Identifikationsmedium" vorhanden, allerdings nur um den Typ des Identifikationsmediums anzugeben. Das Tag 0xDC „Liste" hat auch hier den Listentyp 0x11, da auch im Online-Ticket die Nummer der Starthaltestelle abgelegt sein muss, um dem Tarifmerkmal der Richtungsbindung gerecht werden zu können. Die Nummer des Identifikationsmediums wird nicht eingetragen. **Anlage 5** zeigt die Definition des Online-Tickets.

1.2.10 Definitionstabellen

In den **Anlagen 1 bis 5** sind die EFS-Definitionen enthalten.

Anlage 6 enthält eine beispielhafte Struktur, wie sie bei einem Stammkunden-Ticket entstehen muss, bei dem es nur 2 Zonen ohne ein Via gibt und das eTicket übertragbar ist. Hier fehlt also das Tag 0xDB „Fahrgast" und für Raumnummer und Zonen sind nur 9 Byte gespeichert (Zeile 46) da es keine Via-Nummern gibt.

1.2.11 Unbekannter räumlicher Geltungsbereich

Es gibt im VMT Produkte, deren räumlicher Geltungsbereich von anderen Produkten abhängig ist, also nicht in den EFS eingetragen werden kann. Sie sollen trotzdem als eTickets geschrieben werden können. In diesem Fall wird in die Elemente Raumnummer, Startzone und Zielzone jeweils 0x000000 eingetragen.

1.3 Infotext

Das Element Infotext im EFS wird nicht gefüllt.

2 Die statische Berechtigung der VDV-KA

2.1 Allgemeines

Neben den Berechtigungen, die in ein Nutzermedium wie die KA-Chipkarte geschrieben werden können, kennt die VDV-KA auch als Spezialfall die statische Berechtigung (STB). Sie ist im KA-Dokument „Spezifikation statischer Berechtigungen" [STB Spec] definiert.

Typisches Anwendungsfeld für die statische Berechtigung ist das Erzeugen von 2D-Barcodes zum Ausdruck auf Papier oder zur Anzeige in mobilen Geräten, z.B. Handys. Darauf ist diese Art der Darstellung des KA-EFS jedoch nicht festgelegt. Die statische Berechtigung kann laut Spezifikation z.B. auch in fremde Chipkarten geschrieben werden.

In der [STB Spec], Kapitel 2 sind 3 Formate definiert. Es kommt hier das normale Format zum Einsatz, bei dem außer den eTicket-Daten selbst auch das Zertifikat innerhalb der statischen Berechtigung gespeichert wird.

2.2 Aufbau der statischen Berechtigung

Der datentechnische Aufbau entspricht der „normalen" Datenstruktur des EFS, allerdings wird der benötigte Speicherplatz reduziert, indem sämtliche Bytes mit festem Inhalt entfernt werden. Für das Element efsFahrgastNameVorname stehen auch keine 40 Byte mehr zur Verfügung. Kürzungsregeln machen es jedoch möglich, dass sich die Zahl der erforderlichen Bytes drastisch verringert. Sie sind in der [BOM Spec] beschrieben.

Die **Anlagen 1 bis 5** zeigen die Datenstrukturen der EFS-Varianten, wie sie im VMT zum Einsatz kommen sollen. In der Spalte „Länge1" stehen die Längen der Felder, die in der statischen Berechtigung stehen. In der Spalte „Länge2" stehen die Längen der Felder, die einen festen Inhalt haben und deshalb nicht in der statischen Berechtigung enthalten sind. Dies sind die meisten Tags und Längen, der berStatus, die berSynchronNummer und der logTransaktionsTyp.code. Diese Datenfelder werden durch das Kontrollgerät ergänzt, so dass sich dann wieder die vollständige Struktur eines KA-EFS ergibt.

Die Erzeugung einer statischen Berechtigung erfolgt, indem zunächst die Daten eines herkömmlichen EFS erzeugt werden. In einem zweiten Schritt werden die Bytes entfernt, die einen festen Wert enthalten (Spalte „Länge2"). Auf das Element efsFahrgastNameVorname wird die Kürzungsregel angewendet.

Die Längen einiger Tags sind flexibel. Auch kann im Stammkunden-Ticket das Tag „Fahrgast" entfallen oder nicht. Bei der Erzeugung der Daten ist immer darauf zu achten, dass am Ende der Berechtigung so viele Füllbytes eingetragen werden, dass eine Länge von mindestens 111 Byte entsteht, siehe dazu [STB Spec]. Liegt die Länge ohnehin darüber, kann auf Füllbytes verzichtet werden. Danach werden die Kennung und die Versionsnummer ergänzt.

Die Erzeugung einer statischen Berechtigung wird in der [STB Spec], Kapitel 4.4, beschrieben.

2.3 Sicherung

Um die Integrität und Authentizität der oben beschriebenen statischen Berechtigung sicherzustellen, wird mit einem Teil der Daten (den ersten 106 Byte) eine Signatur erzeugt. Zusammen mit weiteren Daten bildet sie den ersten Teil der statischen Berechtigung. Details zu dessen Aufbau sind in der Tabelle 4-1 der [STB Spec] beschrieben. In einem zweiten Teil enthält die statische Berechtigung die Daten eines Zertifikats. Darin ist der öffentliche Schlüssel enthalten sowie eine Beglaubigung seiner Echtheit. (Mit dem öffentlichen Schlüssel kann die Signatur entschlüsselt werden, so dass dann der „Klartext" der eTicket-Daten wieder vorliegt.) Die gesamte statische Berechtigung inkl. Zertifikat hat dann eine Länge von 362 Byte. Kapitel 4 der [STB Spec] beschreibt den Ausstellungsprozess. In Kapitel 6.1.1.6 der [STB Spec] ist der Anwendungsfall „KVPT: Statische Berechtigung ausgeben" detailliert beschrieben.

Um die Echtheit des Zertifikats verifizieren zu können, muss in jedem Gerät, das die statische Berechtigung liest und entschlüsselt, der öffentliche Schlüssel des Root-Zertifikats sowie die benötigten Sub-CA-Zertifikate der PKI der VDV-Kernapplikation vorhanden sein. Kapitel 4.5 der [STB Spec] beschreibt den Kontrollprozess.

Zu beachten ist, dass eine statische Berechtigung i.d.R. nicht gegen Kopieren geschützt ist. Sie wird deshalb an ein kopiergeschütztes Medium gebunden. Im Fall des Studierendenausweises ist das die Chipkarte selbst. Dies erfolgt mittels der UID der Chipkarte. Details dazu in Kapitel 4.2.1.

3 2D-Barcodes auf Papierfahrscheinen

3.1 Allgemeines

Entsprechend der [STB Spec] kommt ein Barcode nach Aztec-Standard zum Einsatz. Es wird das Regelformat entsprechend der Tabelle in Kapitel 2 der [STB Spec] verwendet.

3.2 Erzeugung

Die Erzeugung der statischen Berechtigung wird in der [STB Spec], Kapitel 4.4, beschrieben. In den Verkaufsgeräten erfolgt die Erstellung der Signatur durch den im Gerät befindlichen SAM. Das Zertifikat des Signaturschlüssels wird entsprechend mit in die Daten der statischen Berechtigung geschrieben.

3.3 Position und Größe des Barcodes

Das Quadrat des 2D-Barcodes wird im rechten Teil des Fahrscheins positioniert. Der genaue Ort ist abhängig vom Verkehrsunternehmen.

Die Außenmaße sind 32x32 mm. Damit ergibt sich eine Modulgröße von 0,478 mm. Damit ist eine zuverlässige Erkennung durch den Imager der Kontrollgeräte gewährleistet. Die [STB Spec] empfiehlt, das Maß von 0,378 mm für ein Modul nicht zu unterschreiten.

Die physische Größe eines Moduls sollte ein Vielfaches des kleinsten druckbaren Punktes des Druckers im ausgebenden Gerät sein. Abhängig davon muss die zu realisierende Größe des Barcodes dann letztlich festgelegt werden.

Das Bild zeigt beispielhaft, wie ein Fahrschein mit Aztec-Barcode im VMT aussehen kann.

4 eTicket in der thoska

4.1 Ist-Situation

Die Thüringer Hochschul- und Studentenwerkskarte, kurz „thoska", basiert auf einer einheitlichen Systemspezifikation und wird von den meisten Hochschulen in Thüringen herausgegeben. Dazu kommt u.a. ein umfassendes IT-System der Firma InterCard, Villingen-Schwenningen, zum Einsatz. Auf der thoska sind Daten hinterlegt mit denen verschiedene Funktionen realisiert werden, z.B. Identifizierung für Zutrittsberechtigungen, Zeiterfassung, Parkraumbewirtschaftung, Geldbörsenfunktion, Kassenlösung für die Mensa, Bezahlung von Kopien und Ausdrucken usw. Welche Funktionen genutzt werden, ist je nach Hochschule und Benutzergruppe unterschiedlich.

Die Erstellung der Karten erfolgt in einem Produktionssystem (ICMS). Um sie für das folgende Semester benutzen zu können, muss jeder Studierende nach erfolgter Rückmeldung die Daten auf seiner thoska selbstbedient an einer der Validierungsstationen aktualisieren lassen.

Der Studierendenausweis ist technisch eine Chipkarte des Typs Mifare Desfire des Herstellers NXP. Das folgende Bild zeigt als Beispiel die Vorderseite eines Studierendenausweises.

Im unteren Bereich der Vorderseite gibt es einen wiederbeschreibbaren Bereich in Thermo-Read-Write-Technologie (TRW). Dort ist u.a. die ÖPNV-Berechtigung eines Studierenden aufgedruckt. Dieser Aufdruck ist jedoch nicht immer zweifelsfrei als gültig zu erkennen, da die TRW-Folie mit der Zeit verschleißt.

4.2 Lösungsansatz

4.2.1 Funktionale Abläufe

Es wird eine vollständige statische Berechtigung erstellt inklusive Signatur und angehängtem Zertifikat, so wie in der [STB Spec] beschrieben. Sie wird in einen ungesicherten Elementary File (EF) der Desfire-Karte geschrieben. Die so gespeicherte statische Berechtigung kann allerdings leicht aus dem EF ausgelesen und in den EF einer anderen Karte geschrieben werden. Ein solches Kopieren kann zwar nicht verhindert werden, der Angriff kann aber leicht offenbar gemacht werden. Dazu werden folgende Maßnahmen ergriffen:

- Bevor die Daten der statischen Berechtigung zusammengestellt werden, wird zunächst die UID der Karte ausgelesen, in die eine statische Berechtigung geschrieben werden soll. (Die UID ist die eindeutige, individuelle Kennzeichnung der Desfire-Karte, die nicht verändert werden kann.) Die UID ist 7 Byte lang, konvertiert in einen PrintableString können das bis zu 17 Zeichen ergeben. Diese 17 Zeichen der UID werden mit in die statische Berechtigung hineingeschrieben und zwar in das Tag 0xD7 „Identifikationsmedium".
- Liest nun ein Terminal die statische Berechtigung, wird der „Klartext" des eTickets erzeugt, indem der in der [STB Spec] in Kapitel 5 dargelegte Prozess durchlaufen wird. Danach wird die UID aus der Karte gelesen und mit den Daten im Tag 0xD7 „Identifikationsmedium" der statischen Berechtigung verglichen. Stimmen sie überein, ist die statische Berechtigung mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht kopiert worden, stimmen sie nicht überein, liegt ein Betrugsversuch vor.

Diese Lösung vermeidet, dass ein Desfire-SAM in den lesenden Geräten erforderlich ist.

4.2.2 Technische Abläufe

Die Erzeugung des eTickets in der thoska läuft in folgenden Schritten ab:

- Sobald ein Studierender an- oder rückgemeldet ist, fordert das System der Hochschule eine statische Berechtigung (STB) beim sogenannten thoska-eTicket-Server (TES) an, der zentral als Webservice betrieben wird. Dazu werden die UID der Karte und das Kennzeichen des Semesters übergeben.
- Im TES werden für jedes Semester und jede thoska die eTicket-Daten erzeugt werden. Nach den Vorgaben der STB-Spec wird dann die STB als Datensatz generiert und an das System der anfordernden Hochschule geschickt.
- Das System der Hochschule speichert die STB und hält sie so für den Validierungsprozess bereit.
- Das Validierungssystem schreibt die STB in ein frei auslesbares EF der thoska.

Auf der Seite der Kontrollgeräte sind die in Kap. 5.2 beschriebenen Software-Erweiterungen erforderlich.

4.3 Konstellationen von Gültigkeiten

Das Semesterticket in der thoska wird vom Studentenwerk Thüringen herausgegeben und umfasst folgende Leistungen:

- Alle Studenten aller Hochschulen in Thüringen können den SPNV bis an die Grenzen des Freistaats Thüringen benutzen.
- Die Studenten der Hochschulen, die im VMT-Gebiet liegen, können zusätzlich alle Verkehrsmittel der VU im VMT nutzen bis an die Grenzen des VMT-Gebiets.

Die Abbildung des räumlichen Geltungsbereichs erfolgt, indem ein oder zwei Tags vom Typ „Liste" in das eTicket eingetragen werden mit je einer Raumnummer für

- das SPNV-Netz in Thüringen, Raum-Nummer 999.999
- alle Zonen des VMT, Raum-Nummer 999.998.

Die STB in der thoska aller Studenten enthält also immer das Tag vom Typ „Liste" mit der Raumnummer für das SPNV-Netz in Thüringen. Die Studenten der Hochschulen im VMT haben zusätzlich ein zweites Tag vom Typ „Liste" gespeichert, das alle Zonen des VMT freigibt. Damit können alle VU im VMT genutzt werden.

Im Normalfall sind immer die eTickets für 2 Semester gespeichert, entweder

- für das aktuelle Semester und das vergangene oder
- für das aktuelle Semester und das kommende,

je nachdem, ob eine Rückmeldung für das Folgesemester bereits erfolgt ist oder nicht.

5 Kontrolle der statischen Berechtigung

5.1 2D-Barcode auf Papier

Der 2D-Barcode auf Papier wird in der [STB Spec], Kapitel 4.5, eingehend beschrieben. Das Prüfen der Signatur ([STB Spec], Kapitel 4.5.6) erfolgt mithilfe des im 2D-Barcode enthaltenen Zertifikats.

5.2 thoska

Für die Kontrolle der thoska müssen immer beide eTickets ausgelesen, decodiert und geprüft werden. Die dazu erforderlichen Abläufe in den Kontrollgeräten stimmen in weiten Teilen mit denen überein, die für die Kontrolle eines 2D-Barcodes nach KA-Standard erforderlich sind. An die Stelle des Scannens und Decodierens des 2D-Barcodes tritt die Kommunikation des Kontrollgeräts mit der Desfire-Karte und das Auslesen des eTickets aus dem EF über einen standardisierten Zugriffspfad. Weiterhin ist die in Kap. 4.2.1 beschriebene Überprüfung der UID zusätzlich zu programmieren. Diese Überprüfung erfolgt, sobald die STB entschlüsselt wurde und die eTicket-Daten im Klartext vorliegen. Alle weiteren Abläufe sind dann identisch mit denen für die Kontrolle eines 2D-Barcodes.