Teil 5

Chipkarten
mit synchroner Übertragung -
ATR und Datenbereiche

Version 1.0

15.4.1999

Inhalt

1 Zweck

Dieser Teil der Spezifikation beschreibt den Answer-to-Reset (ATR) sowie die Anordnung und den Aufbau der Datenbereiche im Datenspeicher von Chipkarten mit synchroner Übertragung (allgemein übliche Bezeichnung: ´Speicherchipkarten´):

- ATR
- ATR-Datenbereich
- Directory-Datenbereich
- Anwendungs-Datenbereich.

Aufbau und Struktur von evtl. zusätzlich vorhandenen Speicherbereichen für Schutzmechanismen beim Zugriff auf den Datenspeicher werden hier nicht betrachtet.

2 Normative Verweisungen

ISO 3166: 1997
Codes for the representation of names of countries

ISO/IEC 7816-3: 1997 (2nd edition)
Identification cards - Integrated circuit(s) cards with contacts, Part 3 - Electronic signals and transmission protocols

ISO/IEC 7816-4: 1995
Identification cards - Integrated circuit(s) cards with contacts, Part 4 - Interindustry commands for interchange

ISO/IEC 7816-5: 1994
Identification cards - Integrated circuit(s) cards with contacts, Part 5 - Numbering system and registration procedure for application identifiers

ISO/IEC 7816-6: 1995
Identification cards - Integrated circuit(s) cards with contacts, Part 6 - Interindustry data elements
AM1 (FDIS 1998): IC manufacturer registration

ISO/IEC 7816-10: 1998 (FDIS)
Identification cards - Integrated circuit(s) cards with contacts, Part 10 – Electronic signals and answer-to-reset for synchronous cards

ISO 8825: 1990
Information technology - Open systems Interconnection - Specification of basic encoding rules for Abstract Syntax Notation One (ASN.1)

3 Definitionen und Abkürzungen

3.1 Definitionen

3.1.1 Datenbereich (data section): logische Datenzone im Speicher, die einem File nach ISO/IEC 7816-4 entspricht

3.1.2 Dateneinheit (data unit): logische Gruppe von Bits, die bei einem Speicherzugriff als Einheit angesprochen wird (übliche Größe: 8 bits = 1 byte)

3.1.3 Datenobjekt (data object): Folge von logisch zusammengehörenden Bytes. Ein BER-TLV-codiertes Datenobjekt besteht aus den drei Datenfeldern Tag, Length und Value.

3.1.4 Datenspeicher (data memory): physikalisches Medium mit sequentieller Anordnung von Dateneinheiten. Die Adresse der ersten Dateneinheit (Beginn des Datenspeichers) hat den Wert 0.

3.1.5 Tag: engl. Bezeichnung für Datenobjekt-Kennzeichen für BER-TLV-codierte Datenobjekte

3.1.6 Template: engl. Bezeichnung für Datenobjekt-Rahmen für eine logisch zusammengehörende Menge BER-TLV-codierter Datenobjekte

3.2 Abkürzungen

AID = Application identifier
ANW = Anwendung
ASN.1=Abstract syntax notation one
ATR = Answer-to-Reset
BER = Basic encoding rules
DB = Datenbereich
DIR = Directory
DO = Data object
FCB = Function Code Bus
FID = File identifier
IC = Integrated circuit
ICC = Integrated circuit(s) card
ICCF= ICC fabricator
ICM = IC manufacturer
ICT = IC type
PIX = Proprietary apllic. identifier extension
RFU = Reserved for future use
RID = Registered application provider id
SDA = Serial Data Access

TLV = Tag, length, value
2-WB= 2-Wire Bus
3-WB= 3-Wire Bus

3.3 Sonstige Konventionen

Bei allen Darstellungen werden die Bits innerhalb eines Bytes mit b1 bis b8 bezeichnet, wobei b1 das niederwertigste Bit (least significant bit) ist.
Logisch zusammengehörende Bytes (z.B. Offset) werden mit B1 bis Bn bezeichnet, wobei B1 das niederwertigste Byte ist.
Dargestellt wird hier immer nur die logische Struktur der Daten, unabhängig von der tatsächlichen Abfolge der Bits bei der Übertragung.

4 Codierungstechnik

4.1 Datenobjekte

Als Codierungstechnik für Datenobjekte werden die ´Basic Encoding Rules (BER)´ der ISO-Codierungskonvention ´Abstract Syntax Notation One (ASN.1)´ verwendet. Ein Datenobjekt besteht danach aus

- einem Datenobjekt-Kennzeichen (´Tag´)
- einem Längenangabe (´Length´) und
- einem Datenobjekt-Wert (´Value´).

Abb. 1 zeigt den allgemeinen Aufbau eines BER-TLV-codierten Datenobjekts.

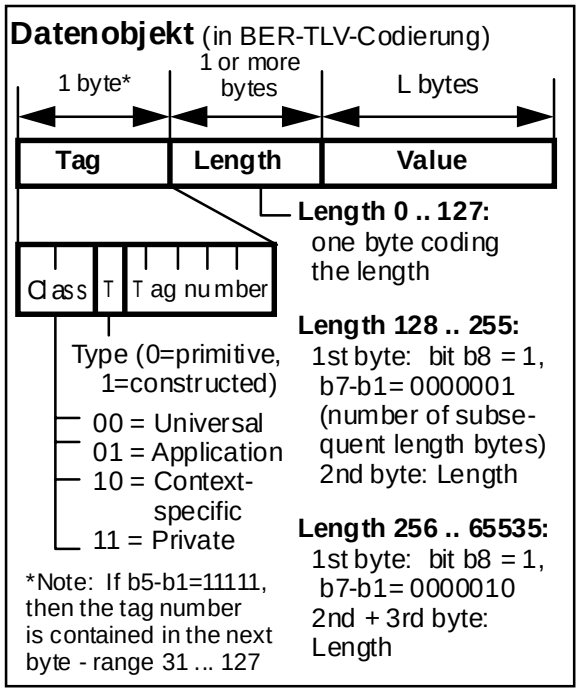


Abb.1: Allgemeiner Aufbau eines BER-TLV-codierten Datenobjektes

4.2 Datenbereiche

Mit Ausnahme des ATR enthalten alle Datenbereiche BER-TLV-codierte Datenobjekte. Jeder Datenbereich besteht entweder aus einem einfachen oder einem zusammengesetzten Datenobjekt, d.h. im Längenfeld dieses Datenobjekts ist die Länge des Datenbereichs codiert. Folgende Varianten sind zu unterscheiden:

- Der Datenbereich besteht nur aus einem einfachen Datenobjekt (Typ = ´primitive´). Das durch seinen Tag identifizierbare Datenobjekt gehört zu der Menge der für diesen Datenbereich zulässigen Datenobjekte.

- Der Datenbereich besteht aus einem zusammengesetzten Datenobjekt aus der Menge der für diesen Datenbereich zulässigen Templates (Typ = ´constructed´). Innerhalb des Templates sind dann BER-TLV-codierte, Template-spezifische Datenobjekte zu finden.

- Der Datenbereich beginnt mit dem zusammengesetzten Datenobjekt ´Sequence´ (standardisiertes Datenobjekt der Klasse ´universal´ mit der Codierung ´30´) und enthält eine Sequenz datenbereichsspezifischer Templates und/oder sonstiger daten-

bereichsspezifische Datenobjekte, die nicht in einem Template integriert sind.

Abb. 2 zeigt die verschiedenen Varianten der Struktur eines Datenbereichs.

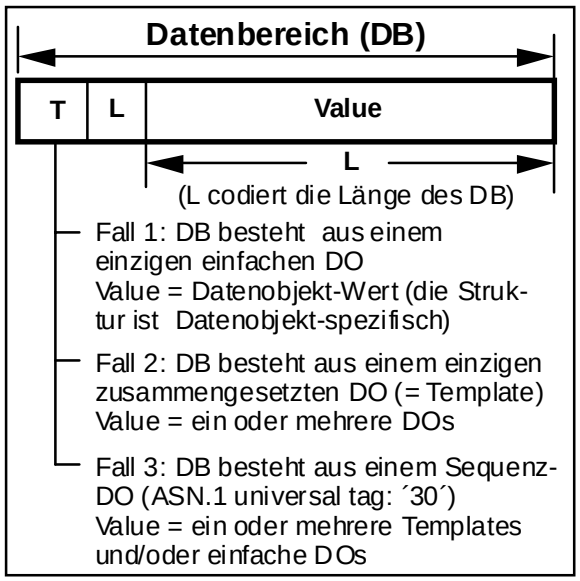


Abb. 2: Strukturvarianten eines Datenbereichs

4.3 Datenspeicher

Der Datenspeicher wird logisch als Sequenz von Bytes gesehen. Das erste Byte hat als Byte-Adresse den Wert 0. Die generelle Anordnung der Datenbereiche im Datenspeicher zeigt Abb. 3.

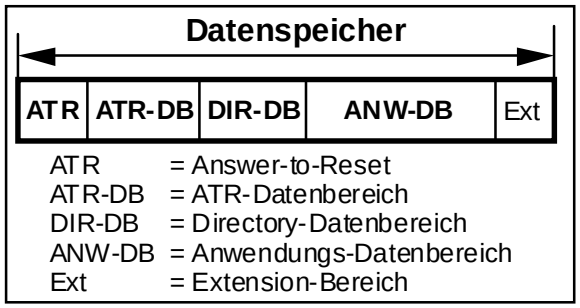


Abb. 3: ATR u. Datenbereiche im Datenspeicher

5 ATR

Nach ISO/IEC 7816-10 besteht der SYN-ATR aus

- Byte H1: Protocol Type
- Byte H2: Protocol Parameter
- Bytes H3, H4: Historical Bytes.

Der ATR ist im Datenspeicher im Adressbereich ´00´ - ´03´ (Byte-Adressen) abgelegt.

5.1 H1 - Protocol Type

Das Byte H1 (siehe ISO/IEC 7816-10, Table 1 und B.1) gibt das Übertragungsprotokoll an. Die industriespezifischen Protokolle haben in den Bits b4-b1 die Codierung 0010 (siehe Tab. 1). Der Protocol Typ S ist in den Bits b8-b5 codiert.

b 8	b 7	b 6	b 5	b 4	b 3	b 2	b 1	Meaning
0	0	0	0	0	0	0	0	Not to be used
0	x	x	x	0	0	0	0	Reserved for protocols defined by ISO/IEC JTC1/SC17
x	x	x	x	x	x	x	1	Structure and coding of H1 and H2 assigned by registration authority
1	x	x	x	0	0	1	0	Industry specific protocols
1	0	0	0					SDA protocol (I^2C bus protocol)
1	0	0	1					3-WB protocol
1	0	1	0					2-WB protocol
1	0	1	1					FCB protocol
1	1	x	x					RFU
1	1	1	1	1	1	1	1	Not to be used
Other values								Proprietary

Tab. 1: Codierung von H1 (Protocol Type)

5.2 H2 - Protocol Parameter

Das Byte H2 ´Protocol Parameter´ beinhaltet weitere, für die Fortsetzung der Kommunikation mit der Chipkarte wichtige Angaben. In Übereinstimmung mit ISO/IEC 7816-10 kann H2 für die industriespezifischen Protokolle durch die Industrie festgelegt werden. H2 hat daher für alle bisher definierten Protokolle (siehe H1) folgenden Aufbau:

- Länge der Dateneinheiten
- Größe des Datenspeichers
- Optionsangabe zu den Lesebefehlen

Tab. 2 zeigt den Aufbau des Bytes H2 (siehe auch ISO/IEC 7816-10, Tab. B.2).

b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	Meaning
1	x	x	x	x	x	x	x	RFU
								Number of data units, coded in b7 - b4
0	0	0	0	0	x	x	x	No indication
0	0	0	0	1	x	x	x	128
0	0	0	1	0	x	x	x	256
0	0	0	1	1	x	x	x	512
0	0	1	0	0	x	x	x	1024
0	0	1	0	1	x	x	x	2048
0	0	1	1	0	x	x	x	4096
0								...
0	1	1	1	1	x	x	x	RFU
0	x	x	x	x	x	x	x	Length of data units in bits of 2**, coded in b3 - b1 (e.g. 011 = 8 bits = 1 byte)

Tab. 2: Codierung von H2 (Protocol Parameter)

5.3 Historical Bytes

Die Bytes H3 und H4 enthalten nach ISO/IEC 7816-10 Informationen ähnlich denen der ´Historical Bytes´ bei Chipkarten mit asynchroner Übertragung. Die ´Historical Bytes´ sind in ISO/IEC 7816-4 definiert.

5.3.1 H3 - Category indicator

Entsprechend ISO/IEC 7816-4 beginnen ´Historical Bytes´ mit dem ´Category indicator´, der den Aufbau der Historical Bytes charakterisiert. Der für Chipkarten mit synchroner Übertragung vorgesehene Wert (siehe Tabelle 78 in ISO/IEC 7816-4) ist ´10´. Dieser Wert sagt aus, das als nächtes Byte eine ´DIR data reference´ folgt, deren Aufbau jedoch ´outside the scope´ von ISO/IEC 7816-4 ist.

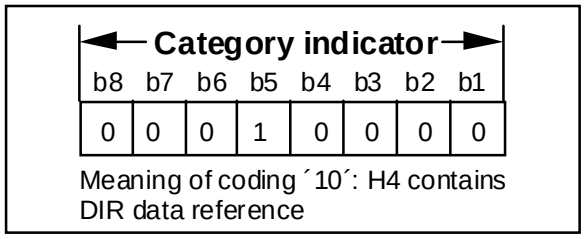


Abb.4: ´Category indicator´ nach ISO/IEC 7816-4

5.3.2 H4 - DIR data reference

Das Byte H4 beinhaltet die ´DIR data reference´, also einen Pointer (Byte-Adresse), der auf das erste Byte des Directory-Bereichs zeigt. Den genauen Aufbau dieses Bytes zeigt Abb. 5.

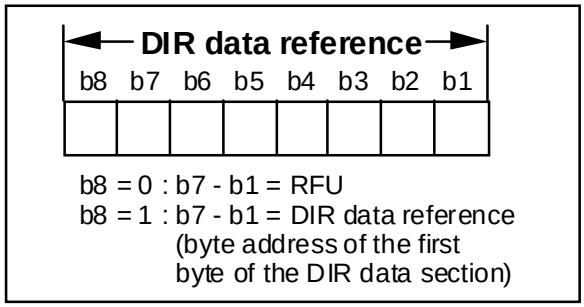


Abb. 5: ´DIR data reference´ nach ISO/IEC 7816-4 mit vom DIN festgelegten Aufbau

6 ATR-Datenbereich

Der ATR-Datenbereich ist ein optionaler Datenbereich und ist dem ATR File bei Mikroprozessorkarten vergleichbar (siehe ISO/IEC 7816-4). Er enthält, wenn vorhanden, ein Datenobjekt mit herstellerspezifischen Angaben. Er folgt im Speicher unmittelbar im Anschluß an den ATR. Der ATR-Datenbereich ist leer, wenn der Pointer ´DIR data reference´ den Wert ´84´ hat, was bedeutet, daß der DIR-Datenbereich unmittelbar nach dem ATR-header kommt. Falls jedoch der ATR-Datenbereich belegt wird, dann sollte er das Manufacturer DO beinhalten:

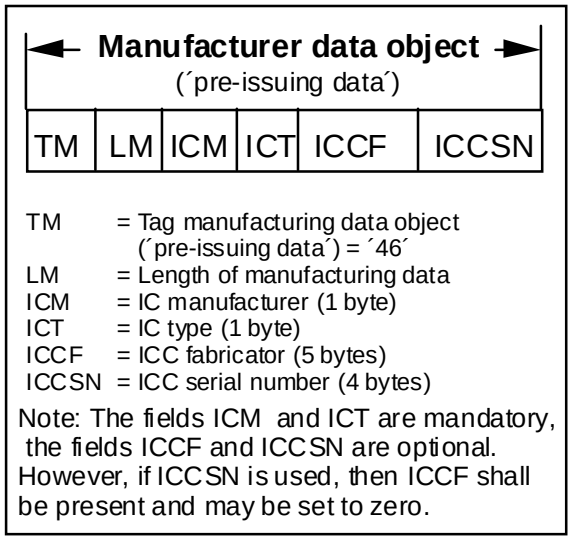


Abb. 6: Manufacturer data object

Die IC Manufacturer ID ist in ISO/IEC 7816-6/AM1 festgelegt (frühere in Deutschland benutzte Werte sind noch zu beachten). Die von ISO bisher definierten Werte sind in der nachfolgenden Tabelle angegeben.

ICM	IC Manufacturer according to ISO/IEC 7816-6/AM1
´01´	Motorola
´02´	STMicroelectronics
´03´	Hitachi
´04´	Philips Semiconductor
´05´	Siemens
´06´	Cylinc
´07´	Texas Instruments
´08´	Fujitsu
´09´	Matsushita
´0A´	NEC
´0B´	Oki
´0C´	Toshiba
´0D´	Mitsubishi
´0E´	Samsung
´0F´	Hyundai
´10´	LG

Tab. 3: ICM Codierung

Die Angaben zu ´IC type´ in Verbindung mit ´IC-manufacturer´ können auf Anwendungsebene eine Rolle spielen, da sie funktionelle Unterschiede von Chips mit demselben Übertragungsprotokoll kennzeichnen.
Die Werte für ICCF werden von einer Registration Authority vergeben (in Deutschland von der RID German National Registration Authority). Die Werte für ICT legt der IC-Hersteller fest. Die Werte für ICCSN werden vom IC- oder ICC-Hersteller vergeben und nicht zentral registriert.

7 DIR-Datenbereich

Der DIR-Datenbereich soll immer vorhanden sein und enthält entsprechend ISO/IEC 7816-5 Datenobjekte zur Anwendungsselektion. Folgende Varianten sind zu unterscheiden:

- Die Chipkarte ist eine Mono-Application Card und im DIR-Datenbereich ist nur das Datenobjekt ´Application Identifier´ (Tag ´4F´) abgelegt.

- Die Chipkarte ist eine Mono-Application Card und im DIR-Datenbereich ist das Datenobjekt ´Application Template´ (Tag ´61´) abgelegt, das neben dem ´Application Identifier´ (Tag ´4F´) noch weitere Datenobjekte enthalten kann (z.B. ´Application Label´, Tag ´50´, oder ´Discretionary Data´, Tag ´53´).

- Die Chipkarte ist eine Multi-Application Card. In diesem Fall beginnt der DIR-Datenbereich mit dem Datenobjekt ´Sequence´ (Tag ´30´). Im Value-Teil des Datenobjekts ´Sequence´ sind dann mindestens zwei ´Application Templates´ (Tag ´61´) zu finden. Diese Application Templates müssen neben dem ´Application Identifier´ (Tag ´4F´) auch das Datenobjekt ´Path´ (Tag ´51´) enthalten. Das Datenobjekt ´Path´ kennzeichnet den Pfad zur zugehörigen Anwendung (bei Mikroprozessorkarten enthält ´Path´ im Value-Teil einen File Identifier oder eine FID-Sequenz) und beinhaltet im Value-Teil für Chipkarten mit synchroner Übertragung den Pointer (physikalische Adresse) auf das erste Byte des zur betreffenden Anwendung gehörenden Anwendungs-Datenbereichs.

Den allgemeinen Aufbau eines ´Application Identifiers´ der Kategorie ´National Registration´ zeigt Abb. 7.

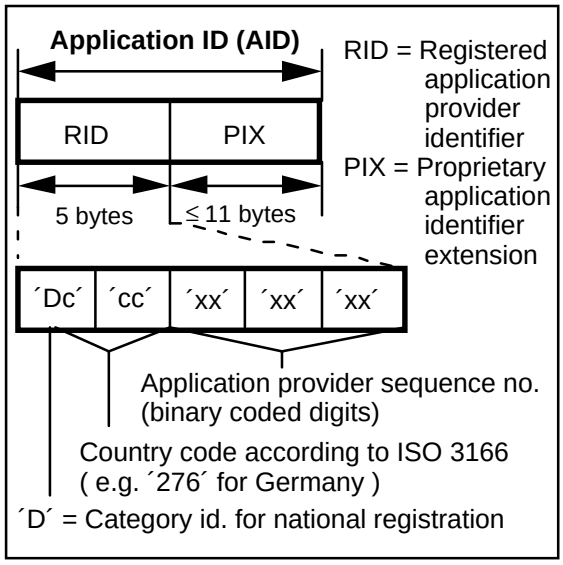


Abb. 7: Aufbau eines ISO/IEC 7816-5-konformen ´Application Identifiers´ der Kategorie ´National Registration´

Eine RID kann bei der RID German National Registration Authority beantragt werden.

8 Anwendungs-Datenbereich(e)

In Mono-Application Cards (siehe Anhang A, Abb. A.1 und Anhang B) beginnt der Anwendungs-Datenbereich unmittelbar hinter dem DIR-Datenbereich. Dieser fängt entweder mit dem

- Tag ´40´ (= Kennzeichen des ´primitive´ Anwendungsdaten-Objekts), falls die Anwendungsdaten keine TLV-Struktur haben, andernfalls mit dem
- Tag ´60´ (= Kennzeichen des Anwendungsdaten-Templates) an.

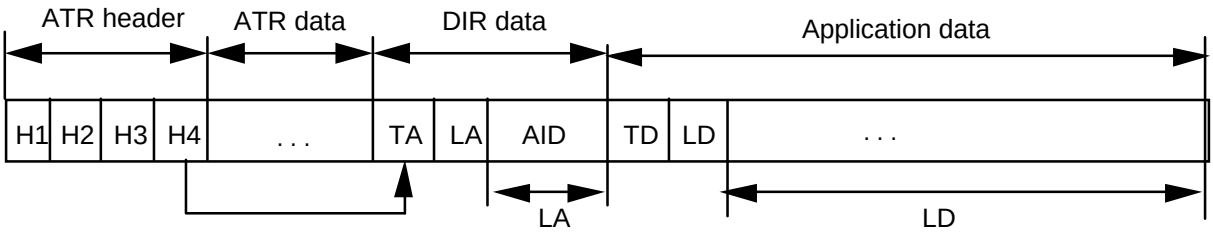
Das Längenfeld des Anwendungsdaten-Objekts bzw. -Templates kennzeichnet die Länge des Anwendungs-Datenbereichs.
In Multi-Application Cards (siehe Anhang A, Abb. A.2) wird die Byte-Adresse des ersten Bytes des jeweiligen Anwendungs-Datenbereichs im Datenobjekt ´Path´ des zur Anwendung gehörenden ´Application Templates´ angegeben.

9 Extension Areas

An die Anwendungs-Datenbereiche können sich ´Extension areas´ anschließen. Der Default Wert der Bytes in den ´Extension areas´ ist der ´logical erased state´ des Chips (z.B. ´FF´).

Anhang A (normativ)

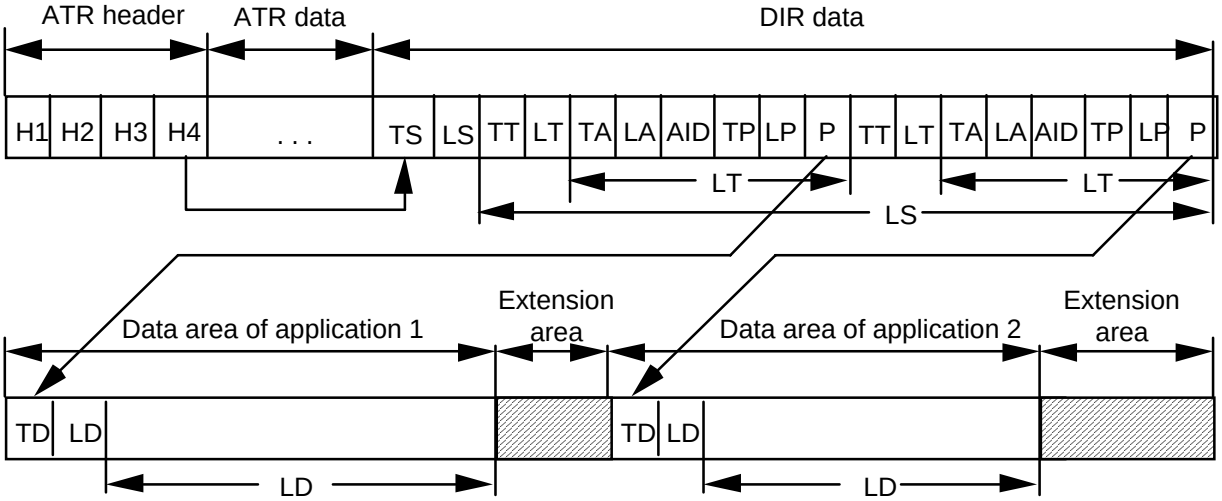
Datenbereiche in Mono- und Multiapplication Cards



AID = Application id.
ATR = Answer-to-Reset
DIR = Directory
H1,H2 = Protocol bytes
H3,H4 = Historical Bytes

LA = Length of AID
LD = Length of appl. data area
TA = Tag of AID (´4F´)
TD = Tag of appl. data area (´40´, if primitive, ´60´, if constructed)

Abb. A.1: Allgemeine Struktur einer Mono-Application Speicherkarte mit einfacher DIR-Struktur



AID = Application id.
ATR = Answer-to-Reset
DIR = Directory
H1,H2 = Protocol bytes
H3,H4 = Historical Bytes
P = Path to appl. data

LA = Length of AID
LD = Length of appl. data area
LP = Length of path
LS = Length of the sequence
LT = Length of appl. template

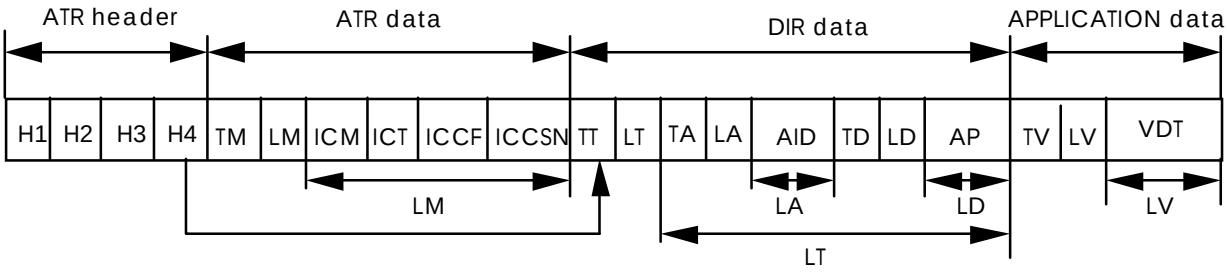
TA = Tag of AID (´4F´)
TD = Tag of appl. data area (´40´, if primitive, ´60´, if constructed)
TP = Tag of path (´51´)
TS = ASN.1 tag for a sequence (´30´)
TT = Tag of appl. template (´61´)

Abb. A.2: Allgemeine Struktur einer Multiapplication-Speicherkarte (Beispiel)

Hinweis: Ein Pointer (z.B. in H4 oder in einem Path-DO) enthält eine Byte-Adresse, d.h. das n-te Byte im Datenspeicher hat als Byte-Adresse den Wert n-1, da die Adresswert-Zählung mit 0 beginnt.

Anhang B (informativ)

Datenbereiche der Versichertenkarte



AID = Application Identifier of KVK application	ICCF = IC Card Fabricator Id.	LV = Length of VDT template
AP = Application Personalizer Identifier	ICCSN = IC Card Serial Number	TA = Tag of AID = ´4F´
ATR = Answer-to-Reset	ICM = IC Manufacturer Id.	TD = Tag of discretionary data =´53´
DIR = Directory	ICT = IC Type	TM = Tag of manufacturer data =´46´
H1,H2 = ATR protocol bytes	LA = Length of AID	TT = Tag of application template =´61´
H3,H4 = ATR Historical bytes	LD = Length of dicretionary data	TV = Tag of VDT template =´60´
	LM = Length of manufact. data	VDT = VersichertenDatenTemplate (followed by a filler element)
	LT = Length of appl. template	

Abb. B.1: Datenbereiche der Versichertenkarte (ohne Filler-Element nach Application data)