

TAP 97

**D1 Short Message Service Centre (SMSC)
Zugriff auf das D1 SMSC mit Modems und ISDN**

**Version 1.2.0
9. Dezember 1997**

DeTeMobil

Deutsche Telekom Mobilfunk GmbH
Landgrabenweg 151
D-53227 Bonn

© DeTeMobil Deutsche Telekom Mobilfunk GmbH 1997

Die Vervielfältigung und Weitergabe dieser Unterlage in vollständiger Form wird ausdrücklich gestattet. Andere Rechte vorbehalten. (Schutzvermerk DeTeMobil GmbH)

Historie/Versionsnummern

Version	Datum	Bemerkungen
0.1.0	15.01.96	erster Entwurf
0.9.0	09.02.96	vorläufige Version 1, for Review
1.0.0	20.03.96	
1.1.0	17.07.96	TAP Trace modifiziert (Anpassung an TAP 2.9)
1.2.0	09.12.97	ISDN Teile aufgenommen

Inhalt

HISTORIE/VERSIONSNUMMERN	ii
INHALT	iii
LITERATUR	iv
1 ALLGEMEINES	1
2 TELOCATOR ALPHANUMERIC PROTOKOLL (TAP)	4
2.1 (Automaten-)Zustände	5
2.2 Protokolldateneinheiten (PDUs)	7
2.2.1 Initial synchronisation PDUs	7
2.2.2 Identification PDUs	7
2.2.3 Go-on Indikation	7
2.2.4 Transaktionen	8
2.2.5 End-of-Transmission	9
3 INFORMATIONEN ZUM PROTOKOLLABLAUF	10
3.1 Aufbau der Modemverbindung	10
3.2 Aufbau der ISDN- Verbindung	10
3.3 Anfangssynchronisation	11
3.4 Benutzer- und Programmidentifikation	11
3.5 Transaktionsübertragung	11
3.6 Ordentlicher Verbindungsabbau	11
ANHANG 1 KODIERUNGEN	13
ANHANG 2 BERECHNUNG DER PRÜFZEICHENFOLGE	15
ANHANG 3 TAP TRACE	16
ANHANG 4 SHORT MESSAGE SERVICE DEFAULT ALPHABET	17
ANHANG 5 KONTAKTADRESSEN	18
ANHANG 6 ABKÜRZUNGEN	19

Literatur**GSM Technische Spezifikationen**

- /101/ GSM TS 02.03, Version 4.2.1
Teleservices supported by a GSM PLMN
- /102/ GSM TS 03.38, Version 4.0.0, May 1994
Alphabets and language-specific information
[= FINAL DRAFT prETS 300628]
- /103/ GSM TS 03.40, Version 4.11.0, August 1995
Technical realisation of Short Message Service (SMS) Point-to-Point
[=DRAFT prETS 300536]
- /104/ GSM TS 04.11, Version 4.4.1, March 1994
Point-to-Point (PP) Short Message Service (SMS)
support on mobile radio interface
[= prETS 300559]

Weitere GSM Spezifikationen sind in den oben genannten Dokumenten angegeben.
[Bezugsquellen: siehe Anhang 5]

TAP - Telocator Alphanumeric Protocol

- /201/ TAP PCMCIA, Telocator Alphanumeric Protocol (TAP), Version 1.2,
August 1992, The Personal Communications Industry Association
- /202/ TAP-AIM Functional and Interface Specification, Version 2.9, 10 August 1995
Aldiscon Telecommunications Software Systems, S. Murphy

Allgemein zu GSM Mobilfunknetzen

- /301/ The GSM System for Mobile Communications,
Michel Mouly, Marie-Bernadette Pautet, 1992,
ISBN 2-9507190-0-7

1 Allgemeines

GSM hat in der Empfehlung /101/ den Kurznachrichtendienst beschrieben. Er erlaubt Mobiltelefonen das Senden und Empfangen kurzer Nachrichten. Die Übermittlung dieser Kurznachrichten wird über ein sog. Dienstzentrum (Service Centre) abgewickelt. In diesem Dienstzentrum werden gegebenenfalls Nachrichten zwischengespeichert sollte der Empfänger momentan nicht erreichbar sein. Die englische Bezeichnung für das Dienstzentrum lautet "Short Message Service Centre", daher die Abkürzung SMSC oder nur SC.

Die genaue technische Realisierung des Kurznachrichtendienstes in Mobilfunknetzen à la GSM ist in mehreren Standards festgehalten, siehe insbesondere /103/ und /104/. Für die hier angedachte Nutzung des Kurznachrichtendienstes ist die Kenntnis dieser Standards aber nicht notwendig. Vielmehr genügt es sich vorzustellen, daß ein Text (eine Zeichenkette) und eine Empfängerrufnummer (eine Ziffernfolge) an das Dienstzentrum übergeben werden muß, und das SC sorgt dann für die Übermittlung der Nachricht an den angegebenen Empfänger.

SMS Ablauf - Tln B erreichbar

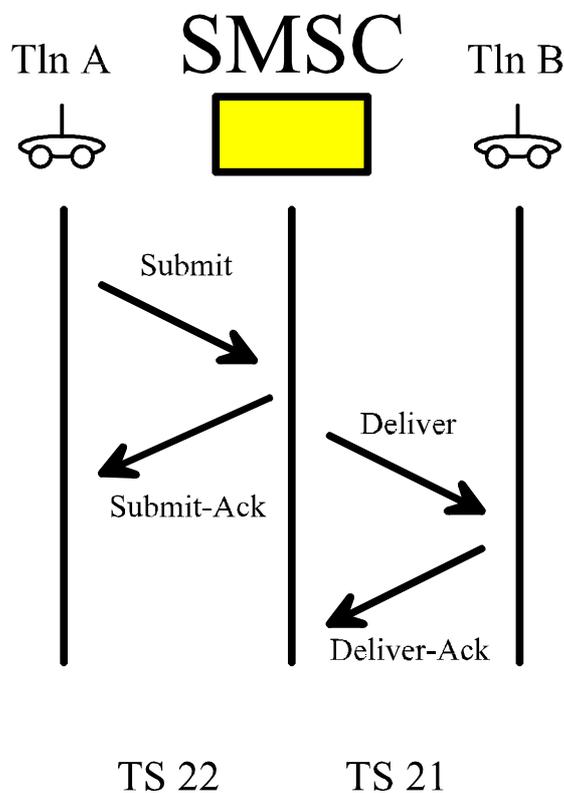


FIG01A.DS4 960201 ZSCHINTZSCH

Bild 1.1: Der Short Message Dienst - Senden und Empfangen von Kurznachrichten

Die Übergabe einer Nachricht an das Service Centre heißt Submission, die Zustellung zum Teilnehmer B auch Delivery. In GSM Dokumenten wird die Submission auch als SMS MO (Short Message mobile originated) bzw. als Teleservice 22 (TS22) bezeichnet. Die Delivery heißt entsprechend SMS MT (Short Message mobile terminated) bzw. auch Teleservice 21 (TS21).

Wie aus der Abbildung ersichtlich sind Submission und Delivery sog. "Confirmed Services", d.h. der Sender bekommt eine Quittung, daß die Nachricht im SC angekommen ist, und das SC erhält eine Quittung, wenn die

Nachricht den Teilnehmer B erreicht hat. Dieses Netzverhalten erlaubt dem Teilnehmer A nachzufragen, was aus seiner früher gesendeten Nachricht geworden ist, insbesondere ob seine Nachricht angekommen ist (mit Hilfe sog. Statusabfragen, siehe weiter unten).

Schon vor Einführung des Dienstes 1991 wurde erkannt, daß Nachrichtenquellen nicht nur Mobiltelefone sein werden. D1 hat daher weitere Zugangsmöglichkeiten für Benutzer des Kurznachrichtendienstes vorgesehen. Dieses Dokument beschreibt eine dieser Möglichkeiten, nämlich: die Verwendung eines Personal Computers (PCs) und eines Modems (und das Telefnnetz) für die Übergabe von Kurznachrichten an das Service Centre. Bild 1.2 zeigt die Situation. Gegenüber Bild 1.1 auf der vorherigen Seite ist der Teilnehmer A ersetzt durch einen PC mit Modem und das Submit wird im PSTN (Telefonnetz) übertragen.

Für die Abwicklung des Dienstes hat dies nur insoweit Konsequenzen, als daß der Teilnehmer am PC gegenüber dem SMSC anonym bleibt, ergo dem Empfänger der Nachricht keine vom Netz authentifizierte Absenderrufnummer angezeigt werden kann.

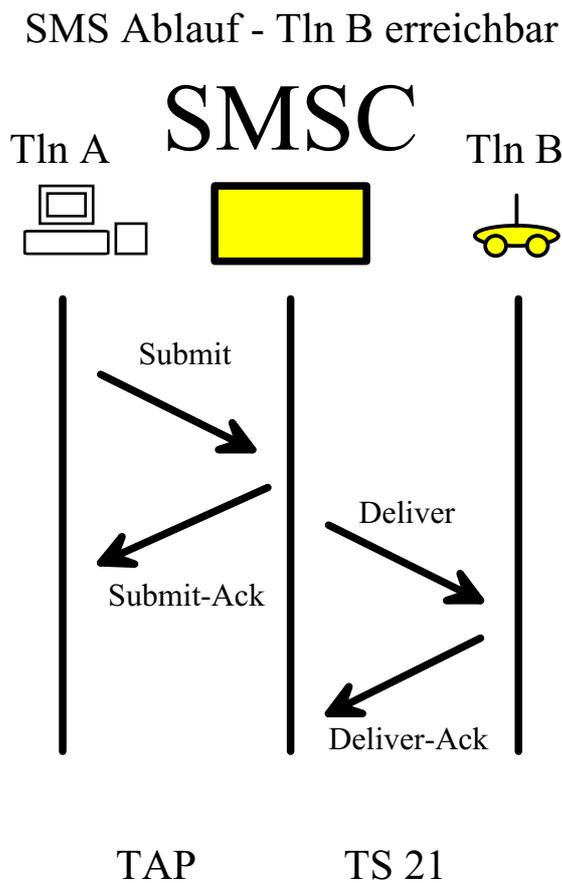


FIG02B.DS4 960201 ZSCHINTZSCH

Bild 1.2: Tln A bringt mit Hilfe von PC und Modem eine Kurznachricht auf den Weg.

Das Datenübertragungsprotokoll zwischen Tln A und dem SMSC ist unter dem Namen "Telocator Alphanumeric Protocol (TAP)" bekannt, und schon vor längerer Zeit in Verbindung mit Funkrufdiensten (Pager Services) festgelegt worden (siehe etwa /201/). Entsprechend kann man Realisierungen dieses Protokolls bei Pagerdiensten bereits vorfinden und auch "fertige" Programme für die PC-Seite sind bereits verbreitet. Die im D1 SMSC gegebene Implementierung enthält aber Erweiterungen um zusätzliche Funktionen des Kurznachrichtendienstes unterstützen zu können, die bei Pagern i.A. nicht angeboten werden.

Hauptsächlich ist hier an die Möglichkeit gedacht, den Status einer Kurznachricht abzufragen.

Eine Statusabfrage gibt Auskunft, ob eine zuvor übermittelte Nachricht beim Empfänger

- bereits angekommen ist, oder
- noch in der Warteschlange auf Zustellung wartet, oder
- bereits verfallen ist.

Die vorliegende Beschreibung wendet sich in erster Linie an den Personenkreis, der die PC-Seite selbst programmieren möchte. Der Ablauf des Informationsaustausches wird detailliert beschrieben.

Auf ergänzende Dienstmerkmale des Kurznachrichtendienstes wie etwa "Verfalldatum", "Verzögerte Zustellung", etc. wird nicht im Detail eingegangen. Die Bedeutung und Wirkungsweise dieser Funktionen und die Belegung entsprechender Felder in der Submission ist zum größten Teil offensichtlich. Genauer kann dies in /103/ und /202/ nachgelesen werden.

2 Telocator Alphanumeric Protokoll (TAP)

Das Kapitel beschreibt das TAP in Form von kooperierenden Zustandsmaschinen für den PC und für das SMSC. Das Verhalten dieser Automaten ist exakt im Dok. /202/ wiedergegeben. Hier wird derselbe Ablauf in vereinfachter Form (und auf Deutsch) beschrieben.

Ereignisse dieser "(Zustands-)Automaten" sind

- (a) Ereignisse an der internen Schnittstelle zu anderen Anwendungsteilen,
- (b) das Eintreffen einer Protokolldateneinheit (PDU) über die (Telefon-)verbindung oder
- (c) der Ablauf einer internen Wartezeit.

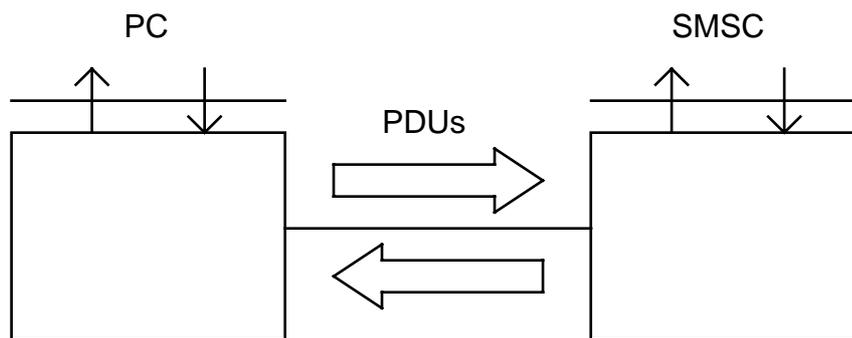


Bild 2.1: Die Protokollstruktur

Jede Protokolldateneinheit (PDU) besteht aus einer wohldefinierten Folge von 7-bit Zeichen. PDUs werden zwischen den SMSC und dem Benutzer (USER) ausgetauscht. Ist eine PDU-Zeichenfolge xyz... empfangen worden, so gilt das Ereignis "xyz... empfangen" als eingetreten, und der Automat führt in Abhängigkeit seines Zustands und in Abh. vom Ereignis eine Folge von Operationen durch. Dies sind i.A. Meldungen an seinen Anwendungsteil und/oder das Senden einer PDU zu seinem Gegenüber, und endet mit dem Übergang in einen neuen Zustand (der auch wieder derselbe sein kann).

Kapitel 2.1 beschreibt die (Haupt-)zustände in denen sich die Automaten befinden können. Das Kapitel 2.2 beschreibt die ausgetauschten Protokolldateneinheiten (PDUs).

2.1 (Automaten-)Zustände

Zustände des PC Automaten

- | | |
|---|--|
| 0 | Grundzustand
[Warten auf "Anstoß" (von oben)] |
| 1 | Warten auf Synchronisationsbestätigung
[wait for PDU INITIAL_SYNC_ACK] |
| 2 | Warten auf Identifikationsbestätigung
[wait for PDU IDENTIFICATION_ACK] |
| 3 | Warten auf Transaktionsbestätigung
[wait for PDU TRANSACTION_ACK] |
| 4 | Warten auf End-of-Transmission
[wait for PDU EOT_ACK] |

Zu Beginn einer Interaktion mit dem SC befindet sich der PC-Automat im Grundzustand. Auf Grund eines "Anstoßes" von seinem Anwendungsteil wird eine Telefonverbindung zum SC aufgebaut und ein Modemverbindung initiiert. [die Modemverbindung gilt als aufgebaut, wenn Zeichen übertragen werden können]

Im Zustand 1 synchronisieren sich die Automaten. Sie vergewissern sich gegenseitig, daß es "losgehen" kann.

Im Zustand 2 teilt der PC seine "Identität" mit. Dies ist eine Programmidentifikation und nicht mit einer Benutzeridentifizierung zu verwechseln. [Das Letztere ist theoretisch auch möglich, beim D1-SMSC aber erst in einer späteren Realisierungsphase vorgesehen. Im jetzigen System darf/muß der Benutzer anonym bleiben]

Im Zustand 3 werden sog. Transaktionen vorgenommen. Eine Transaktion ist die Übergabe (Submission) einer Kurznachricht oder die Abfrage (Status Query) des Verarbeitungsstandes einer zuvor übergebenen Nachricht. [Es ist auch möglich eine noch nicht zugestellte Kurznachricht zu löschen].

Die Anzahl N_{Trans} der Transaktionen (innerhalb einer Verbindung) ist beschränkt. N_{Trans} ist eine SMSC-Systemkonstante und z.Z. auf 3 gesetzt. Der Wert von N_{Trans} kann ohne Vorwarnung jederzeit geändert werden.

Im Zustand 4 wird die Endebestätigung abgewartet. Nach Erhalt derselben wird die Telefonverbindung beendet (es wird aufgelegt).

Alle Zustände des PC-Automaten mit Ausnahme des Grundzustandes sind zeitüberwacht. Dies stellt sicher, daß der Grundzustand in jedem Falle wieder eingenommen wird, insbesondere beim Auftreten irgendwelcher Fehler. Die Implementierung der Zeitüberwachung wird bei automatisch arbeitenden Anlagen dringend empfohlen! [Letztendlich zahlt der Anrufer die Gebühren für eine stehengebliebene Verbindung]

Zustände des SMSC Automaten

- | | |
|---|--|
| 0 | Grundzustand |
| 1 | Warten auf Synchronisation
[Wait for PDU INITIAL_SYNC] |
| 2 | Warten auf Identifikation
[Wait for PDU IDENTIFICATION] |
| 3 | Warten auf Transaktion oder EOT ("das war's"-Mitteilung)
[Wait for PDU TRANSACTION] |

Der Grundzustand wird nach Aufbau der Modemstrecke eingenommen. Nach erfolgreicher Synchronisation und Identifikation werden Transaktionen entgegengenommen und verarbeitet.

Alle Zustände des SMSC-Automaten werden zeitlich überwacht. Die jeweiligen maximalen Verweildauern sind im Sekundenbereich. Genaue Werte sind in TAP-AIM /202/ vorgegeben. Bei Überschreitung der Wartezeit wird eine Meldung ggfls wiederholt (bis zu N_{wth} mal) und danach abgebrochen, d.h. die Telefonverbindung abgebaut.

Die PC-Seite sollte die Zeitüberwachung im SMSC nicht (aus)nutzen. Die Zeitüberschreitung soll nur das Hängenbleiben bei besonderen Fehlerumständen unterbinden. I.a. ist der Mechanismus "Zeitüberwachung" auch nicht besonders effizient.

2.2 Protokolldateneinheiten (PDUs)

Jede PDU besteht aus einer wohldefinierten Folge von 7-bit Zeichen. PDUs werden zwischen den SMSC und dem Benutzer (USER) ausgetauscht.

Folgende PDUs sind definiert:

PDU Name	Transfer direction	Chapter
- INITIAL_SYNC	USER -> SMSC	2.2.1
- INITIAL_SYNC_ACK	SMSC -> USER	
- IDENTIFICATION	USER -> SMSC	2.2.2
- IDENTIFICATION_ACK	SMSC -> USER	
- GO_ON_INDICATION	SMSC -> USER	2.2.3
- TRANSACTION	USER -> SMSC	2.2.4
- TRANSACTION_ACK	SMSC -> USER	
- TRANSACTION_NAK	SMSC -> USER	
^ - TRANSACTION_ERR	SMSC -> USER	
- END-OF-TRANSMISSION	USER -> SMSC	2.2.5
- END-OF-TRANSMISSION_ACK	SMSC -> USER	
- UNSOLLICITED_EOT	SMSC -> USER	

2.2.1 Initial synchronisation PDUs

Die INITIAL_SYNC PDU besteht aus dem Zeichen <CR> (Carriage return, Wagenrücklauf, hex 0x0D).

INITIAL_SYNC_ACK besteht aus den drei Zeichen ID= (hex 0x49, 0x44, 0x3D).

2.2.2 Identification PDUs

Die IDENTIFICATION PDU besteht aus den fünf Zeichen <ESC>PG1<CR> (hex 0x1B, 0x50, 0x47, 0x31, 0x0D).

Beim TAP kann vor dem abschließenden <CR> noch eine Benutzeridentifikation eingefügt sein. Beim D1 SMSC ist dies z.Z. nicht notwendig, der Benutzer bleibt anonym.

Die positive Antwort IDENTIFICATION_ACK hat den Aufbau <Version info><CR><ACK><CR>. Die negative Antwort besteht aus der END-OF-TRANSMISSION Sequenz (siehe 2.2.5 unten).

Die Versionsinformation erlaubt dem PC "angepasstes" Verhalten. Beim D1 SMSC wird für die Versionsinformation gelten: <Version info>::=2.9.0.0 (hex 0x32, 0x3E, 0x39, 0x3E, 0x30, 0x3E, 0x30). Fehlt die Versionsinformation so werden einige (neue) Funktionen nicht unterstützt.

2.2.3 Go-on Indikation

Die GO_ON_INDICATION besteht aus den vier Zeichen <ESC>[p<CR> (hex 0x1B, 0x5B, 0x70, 0x0D). Diese Anzeige erlaubt dem PC mit der ersten Transaktionen zu beginnen.

2.2.4 Transaktionen

Eine Transaktion ist die eigentliche Übermittlung einer SM bzw. eines "SM-Auftrags". Eine Transaktion besteht aus einem Request (einem SM-Verlangen?) und einer positiven oder negativen Bestätigung. Ab TAP Version 2.9.0.0 kann eine Transaktion aus mehreren Übertragungsblöcken bestehen (nur dann notwendig, wenn die Länge der PDU die maximale Größe eines Übertragungsblockes (Ü-Block) überschreitet. Ein Ü-Block darf 256 Bytes enthalten).

Ein Transaktions-Request-Block hat folgenden Aufbau

```
<STX> <Transaktionstext> <BlockTerminator> <Checksum> <CR>
```

wobei der <Blockterminator> nach /201/ gewählt sein muß, also

```
<Blockterminator> ::= <ETX> // wenn die Transaktion mit diesem Block
                        abgeschlossen wird,
                        <ETB> // wenn es Folgeblöcke gibt und das letzte Feld
                        in diesem Block vollständig ist ("Feld" siehe unten)
                        <US> // wenn es Folgeblöcke gibt und das letzte Feld
                        in diesem Block unvollständig ist.
```

Die Gesamtlänge eines Requestblockes einschließlich des abschließenden <CR> darf 256 Zeichen nicht überschreiten!

Die Prüfsumme besteht stets aus drei druckbaren Zeichen. Sie wird wie in /201/ beschrieben berechnet. Ein Beispiel ist im Annex 2 zu finden.

Der <Transaktionstext> besteht aus einer Folge von Feldern. Jedes Feld ist mit <CR> abgeschlossen. Wie schon angedeutet, kann das letzte Feld in einem Nachfolgeblock fortgesetzt werden. In diesem Fall ist kein <CR> im ersten Teil des Feldes enthalten [und der Blockterminator ist <US>].

Im einfachen Submit-Fall - die Nachricht "Hallo" an die Rufnummer +491712000923 senden - besteht die Transaktion aus zwei Feldern ("Rufnummer" und "Nachrichtentext"). Der Transaktionsblock lautet:

```
<STX>491712000923<CR>Hallo<CR><ETX><CH1><CH2><CH3><CR>
```

Die vier möglichen "Bestätigungen" sind

```
[<msg seq>]<CR><ACK><CR> // wenn die Transaktion positiv bestätigt wird,
[<msg seq>]<CR><NAK><CR> // wenn die Prüfsumme fehlerhaft ist (Übertragungsfehler)
[<msg seq>]<CR><RS><CR> // wenn die Transaktion inhaltlich fehlerhaft ist
<UNSOLICITED_EOT> // wenn das SMSC aufgibt, siehe unten.
```

Der erste Teil der Antwort besteht aus einer optionalen Message-Sequenz (dies hat nichts mit der GSM SM zu tun!). Diese Sequenz informiert über den Verarbeitungsstand bzw. über den Grund einer Ablehnung oder Rückweisung. Die möglichen Message-Sequenzen sind in /202/ gegeben. Es wird empfohlen diese Nachrichten auszuwerten und ggfls dem Benutzer am PC anzuzeigen.

Beim Submit enthält die Annahmebestätigung z.B. die Referenznummer. Diese Referenznummer ist bei späteren Nachfragen (Status Queries, "Ist die Nachricht ... angekommen?") wieder mitzubringen!

Bei negativer Quittung <NAK> muß die (gesamte) Transaktion wiederholt werden. Vermutlich hat ein Übertragungsfehler zu der falschen Prüfsumme geführt. Eine Transaktion darf nur bis zu $N_{\text{wh}} (= 3)$ mal gesendet werden. Ist dies nicht erfolgreich muß abgebrochen werden.

Bei negativer Quittung <RS> liegt ein inhaltlicher Fehler vor. Ein Wiederholen der Transaktion mit denselben Daten wird ohne Erfolg sein. [Man bewerte die Message-Sequenz! Möglicherweise lag doch ein Übertragungsfehler vor, den die Prüfsumme nicht entdeckt hat (sehr unwahrscheinlich aber nicht unmöglich)].

Zuletzt ist auch die Antwort <UNSOLICITED_EOT> möglich. In diesem Falle wird das SMSC die Übertragung (wegen Aussichtslosigkeit auf Erfolg) abrechnen.

2.2.5 End-of-Transmission

Die PDU END-OF-TRANSMISSION besteht aus der 2-Zeichen-Folge <EOT><CR> (hex 0x04, 0x0D). Das Ende der Transaktionen sollte dem SMSC mitgeteilt werden. Die Bestätigung auf EOT lautet

$$\text{END-OF-TRANSMISSION_ACK} ::= [\text{<msg-seq>}] \text{<ESC><EOT><CR>}$$

wobei die optionale Message-Sequenz zusammenfassende Informationen zum Dialog enthalten kann.

Der Aufbau der UNSOLICITED_EOT PDU gleicht der Antwort auf EOT. Mithin gilt auch hier

$$\text{UNSOLICITED_EOT} ::= [\text{<msg-seq>}] \text{<ESC><EOT><CR>}$$

Nach Empfang der EOT-Antwort darf aufgelegt werden. Der Dialog ist beendet.

3 Informationen zum Protokollablauf

Weitere Hinweise zum Protokollablauf soweit sie nicht aus dem bisher Gesagten abzuleiten sind. Ein Trace eines SM Submission Dialogs ist im Anhang 3 wiedergegeben.

3.1 Aufbau der Modemverbindung

Die Initiative zum Verbindungsaufbau geht immer von der PC-Seite aus. Die anzuwählende Rufnummer ist bis Mitte 1998 für den reinen analogen Zugang

0171 209 2522 (international +49 171 209 2522)

Ab Mitte 1998 wird die im Abschnitt 3.2 genannte IN- Zugangsnummer 01712521001 mitbenutzt. Das B- Modem trifft anhand der Dienstekennung die Entscheidung über die Betriebsart.

Der Zeichenrahmen ist **1 Startbit, 7 Datenbits, 1 Paritätsbit (gerade Parität), und 1 Stoppbit.**

Zu Beginn der Übermittlung befindet sich der PC-Automat im Grundzustand. Nach Anstoß durch seinen Anwendungsteil wird die Telefonverbindung zum SMSC aufgebaut. Bei einem Hayes-kompatiblen Modem erfolgt dies in der Regel durch einen geeigneten AT-Befehl, etwa ATDP01712092522. Zuvor muß der PC das Modem eventuell "konfigurieren". Die AT-Befehle hierzu sind sehr vom Modemtyp abhängig, weshalb auf die Dokumentation des eingesetzten Modems verwiesen werden muß.

Ist die Telefonstrecke aufgebaut, synchronisieren sich die Modems auf eine gemeinsame Übertragungsgeschwindigkeit. Dieser Vorgang kann "mitgehört" werden (Pfeifton). Den erfolgreichen Aufbau der Modemstrecke erkennt der PC durch die Meldung "CONNECT 2400" oder ähnlich¹. und am Wechsel des Pegels der Meldeleitung M5 (Carrier Detect, Pin 8 am 25-poligen Stecker). Wird das Modem des SMSC erkannt, sendet der PC ein erstes INITIAL_SYNC und geht in den Zustand 1 "Warten auf Synchronisationsbestätigung" über.

Für die Dauer der Verbindung sollte der PC die Meldeleitung M5 beobachten. Wechselt ihr Pegel auf "inaktiv", so ist die Verbindung beendet (oder verlorengegangen).

Der PC sollte auch die Meldeleitung M1 ("Modem betriebsbereit", Pin 6 am 25-poligen Stecker) überwachen. Wechselt diese auf "inaktiv", so liegt ebenfalls ein Problem vor.

3.2 Aufbau der ISDN- Verbindung

Für den ISDN- Zugang gilt die Rufnummer

0171 252 1001 (international +49 171 252 1001)

Der Zeichenrahmen ist **1 Startbit, 7 Datenbits, 1 Paritätsbit (gerade Parität), und 1 Stoppbit.**

Das sendeseitig verwendete Endgerät ist entsprechend dem eingesetzten ISDN- Protokoll **X.75 mit T70.NL-Header** zu konfigurieren. Dies geschieht bei externen Terminaladaptern mittels AT- Befehlen und bei ISDN-Karten durch Übergabe entsprechender Parameter an das CAPI. Da diese Einstellungen gerätespezifisch sind, muß hier, wie im Falle der analogen Modeme, auf die Dokumentation des Herstellers verwiesen werden.

Beim Einsatz von ISDN- Terminaladaptern gilt, bis auf Unterschiede in der Connect- Meldung und dem fehlenden akustischen Signal, das unter Punkt 3.1 gesagte. Da der Terminaladapter über AT- Befehle gesteuert wird, kann - bis auf die veränderte Initialisierung - die Applikation unverändert übernommen werden.

Da im Gegensatz zu analogen Verbindungen der Verbindungsaufbau bei ISDN sehr schnell geschieht und das empfangsseitige Modem nach jeder Verbindung eine Initialisierung durchläuft, ist zwischen aufeinander-

¹ Je nach Konfiguration des Modems unterschiedlich.

folgenden Verbindungen eine Schutzzeit von ca. 5 Sekunden einzuhalten. Dies gilt insbesondere für CAPI-Applikationen.

Die Betriebsart V.110 ist nicht vorgesehen.

3.3 Anfangssynchronisation

Nach dem Verbindungsaufbau² sind beide Seiten im Zustand 1 (PC: Warten auf Sync-Bestätigung, SMSC: Warten auf Sync). Im Zustand 1 sendet der PC im zeitlichen Abstand T1 ein INITIAL_SYNC, bis er eine Antwort erhält, oder N1 Übertragungen von INITIAL_SYNC ohne Antwort geblieben sind.

Im letzteren Falle gilt die Verbindung als nicht zustandegekommen. Der PC sendet die Abbruch-PDU EOT, er informiert seine Anwendung, und der Übermittlungsversuch wird als fehlgeschlagen gewertet. Das PC-Anwendungsprogramm muß den Benutzer informieren, der über einen weiteren Übermittlungsversuch entscheidet.

Wird INITIAL_SYNC_ACK erkannt, sendet der PC seine Identifikation (PDU: IDENTIFICATION) und geht in den Zustand 2 "Warten auf Identifikationsbestätigung" über.

3.4 Benutzer- und Programmidentifikation

Im Zustand 2 sendet der PC im zeitlichen Abstand T1 die Identifikationssequenz "PG1[...]" bis er eine Antwort erhält, oder N1 Übertragungen der Identifikationssequenz ohne Antwort geblieben sind.

Im letzteren Falle gilt die Identifikation als nicht erfolgreich durchgeführt. Der PC sendet die PDU END-OF-TRANSMISSION, er informiert seine Anwendung und er beendet die Telefonverbindung (legt auf).

Wird die positive Antwort IDENTIFICATION_ACK erkannt, sendet der PC seine erste Transaktion, und geht in den Zustand 3 "Warten auf Transaktionsbestätigung" über.

3.5 Transaktionsübertragung

Im Zustand 3 wartet der PC die Zeitspanne T1 auf die Transaktionsbestätigung (PDU TRANSACTION_ACK). Trifft innerhalb der Wartezeit T1 keine Antwort ein und ist die Transaktion noch keine N1 mal gesendet worden, so wird das Senden der PDU TRANSACTION wiederholt. Trifft auch nach N1 Übertragungen keine Antwort ein, gilt die Transaktion als nicht erfolgreich abschließbar. Der PC sendet EOT, informiert seine Anwendung, und geht in den Zustand 4 über.

Wird die Quitting TRANSACTION_ACK empfangen, so war die Übertragung dieser Transaktion zum SMSC erfolgreich. Der PC-Anwendung wird die erfolgreiche Übertragung gemeldet. Je nachdem ob weitere Transaktionen vorgenommen werden sollen, wird der Zustand 3 erneut betreten, oder die Beendigung der Verbindung eingeleitet durch Eintritt in Zustand 4.

3.6 Ordentlicher Verbindungsabbau

Im Zustand 4 wird die Beendigungssequenz (PDU: END-OF_TRANSMISSION) gesendet, und die Zeitspanne T1 auf eine Antwort gewartet.

Trifft innerhalb der Wartezeit T1 die Antwort EOT_ACK ein, hat das SMSC die Endesequenz erkannt [oder von sich aus entschieden, die Verbindung zu beenden]. Der PC sollte die Telefonverbindung auslösen. Letzteres geschieht üblicherweise durch ein geeignetes Modemkommando (1 Sek Pause, "+++" und "ATH0").

Trifft innerhalb der Wartezeit T1 keine Antwort vom SMSC ein, wird der Vorgang wiederholt, falls END-OF-TRANSMISSION noch keine N1-mal übertragen worden ist.

² Der Aufbau der Modemverbindung ist abgeschlossen, d.h. jetzt können Zeichen übertragen werden.

Sind auch N1 Übertragungen der Ende-Sequenz ohne Antwort geblieben, so wird die Telefonverbindung ausgelöst³

³ Falls nicht schon durch andere Signale das Ende der Verbindung angezeigt wurde.

Anhang 1 Kodierungen

Bei TAP verwendete ASCII Steuerzeichen

<SOH>	0x01	Start of header
<STX>	0x02	Start of text
<ETX>	0x03	End of text
<EOT>	0x04	End of transmission
<ACK>	0x06	Acknowledgement
<CR>	0x0D	Carriage Return
<DC1>	0x11	Device control 1, X-ON
<DC3>	0x13	Device control 3, X-OFF
<NAK>	0x15	Negative acknowledgement
<ETB>	0x17	End of transmission block
<ESC>	0x1B	Escape
<RS>	0x1E	Record separator
<US>	0x1F	Unit separator
<SP>	0x20	Space

In den Feldern einer Transaktion dürfen nur Zeichen mit Kodierungen zwischen 0x20 und 0x7E auftreten. Jedes Feld muß mit einem Wagenrücklaufzeichen (<CR>, hex 0x0D) abgeschlossen werden.

Die graphische Representation dieser Kodierungen folgt im Wesentlichen ASCII, bis auf einige Zeichen die deutschen Umlaute betreffend. Siehe dazu die Tabelle auf der folgenden Seite.

[Die TAP-Kodierungen werden im SMSC in die entsprechenden SM-Zeichen transformiert. Das SM-Alphabet ist in Anhang 4 wiedergegeben].

Der SMS-Dienst erlaubt mehr Zeichen als bei Standard ASCII definiert sind. Durch eine Erweiterung der Kodierung ist es auch via TAP möglich, solche Zeichen in den Nachrichtentext einzufügen (siehe /202/ Annex D). Um die Verwendung der erweiterten Kodierung anzuzeigen, muß der Nachrichtentext mit vier speziellen Zeichen beginnen:

!!0ξ (hex 0x21 0x21 0x30 0x2z)

wobei das Zeichen ξ das benutzte Spezialzeichen anzeigt. Für das Zeichen ξ muß eine Kodierung aus dem Bereich 0x21..0x2F gewählt werden.

Tritt das Spezialzeichen ξ im Text auf, so werden zwei nachfolgende Hexziffern (0..9,A..F) als Kodierung (8 Bit) des zu übertragenen Zeichens gewertet. z.B. bedeutet ξ0D <CR>, ξ03 <ETX>, ξ13 X-OFF, etc falls diese "Problemzeichen" einmal in einem Feld übertragen werden sollen.

Der Text "Olé Señorita" kann etwa durch

!!0#01#C5 Se#B7orita oder durch !!0/01/C5 Se/B7orita

kodiert werden. Das Spezialzeichen ist # bzw. /. Käme das Zeichen # (bzw. /) selbst im Text vor, müßte es durch #23 (bzw. /2F) kodiert werden, um den Vorgang der Dekodierung eindeutig zu erlauben.

Man beachte, daß bei dieser Form der Kodierung die deutschen Umlaute Ä, Ö, Ü, ä, ö, ü und ß auf anderen Kodeplätzen liegen (verglichen mit der einfachen Kodierung). Es ist die extended ASCII Tabelle in Annex D von /202/ maßgebend!

[Ä 0xD8, Ö 0xDA, Ü 0xDB, ä 0xCC, ö 0xCE, ü 0xCF, ß 0xDE, ...]

Erlaubte TAP Message Text Zeichen

Die folgende Kodetabelle beschreibt den Zeichensatz, der beim Telocator Alphanumeric Protocol (TAP) im Nachrichtentext verwendet werden kann. Diese Codes werden korrekt in das Short Message Service Alphabet (siehe GSM TS 03.38) umgesetzt.

Dez	Hex	CHR
32	20 H	SP
33	21 H	!
34	22 H	"
35	23 H	#
36	24 H	\$
37	25 H	%
38	26 H	&
39	27 H	'
40	28 H	(
41	29 H)
42	2A H	*
43	2B H	+
44	2C H	,
45	2D H	-
46	2E H	.
47	2F H	/
48	30 H	0
49	31 H	1
50	32 H	2
51	33 H	3
52	34 H	4
53	35 H	5
54	36 H	6
55	37 H	7
56	38 H	8
57	39 H	9
58	3A H	:
59	3B H	;
60	3C H	<
61	3D H	=
62	3E H	>
63	3F H	?

Dez	Hex	CHR
64	40 H	§
65	41 H	A
66	42 H	B
67	43 H	C
68	44 H	D
69	45 H	E
70	46 H	F
71	47 H	G
72	48 H	H
73	49 H	I
74	4A H	J
75	4B H	K
76	4C H	L
77	4D H	M
78	4E H	N
79	4F H	O
80	50 H	P
81	51 H	Q
82	52 H	R
83	53 H	S
84	54 H	T
85	55 H	U
86	56 H	V
87	57 H	W
88	58 H	X
89	59 H	Y
90	5A H	Z
91	5B H	Ä
92	5C H	Ö
93	5D H	Ü
94	5E H	
95	5F H	

Dez	Hex	CHR
96	60 H	
97	61 H	a
98	62 H	b
99	63 H	c
100	64 H	d
101	65 H	e
102	66 H	f
103	67 H	g
104	68 H	h
105	69 H	i
106	6A H	j
107	6B H	k
108	6C H	l
109	6D H	m
110	6E H	n
111	6F H	o
112	70 H	p
113	71 H	q
114	72 H	r
115	73 H	s
116	74 H	t
117	75 H	u
118	76 H	v
119	77 H	w
120	78 H	x
121	79 H	y
122	7A H	z
123	7B H	ä
124	7C H	ö
125	7D H	ü
126	7E H	ß
127	7F H	

Dez = Dezimal

Hex = Hexadezimal

Chr = Character (Zeichen)

Die Bitkombinationen 5E_{hex}, 5F_{hex} und 60_{hex} sind reserviert.

[Sie werden zur Zeit auf SP abgebildet, später - je nach Notwendigkeit - auf andere SMS-Zeichen]

Die Bitkombinationen 00_{hex}..1F_{hex} und 7F_{hex} sollten im Message Text nicht verwendet werden.

Anhang 2 Berechnung der Prüfzeichenfolge

Die Bildung der Prüfzeichen ist in /201/ beschrieben. Das Verfahren besteht im Wesentlichen aus der Bildung der Summe über alle (Übertragungs-)Blockzeichen, und anschließender Bildung der Prüfzeichen aus dem Bitmuster der Summe.

Die Prüfzeichenfolge besteht stets aus genau drei druckbaren Zeichen aus dem Bereich 0x30..0x3F. Sie werden bei gegebenem Übertragungsblock in drei Schritten folgendermaßen berechnet:

Schritt 1: Summiere über alle Zeichen des Ü-Blockes einschließlich <STX> und <ETX>. Jedes Zeichen hat einen Wert zwischen 0x02 und 0x7E (dezimal 2..126). Erhalte die Summe S (Es gilt stets $0 \leq S \leq 2^{15}-1$)

Schritt 2: Zerlege die Summe S (in binärer Form) in Gruppen à 4 Bit.

$$S = b_{15}b_{14} \dots b_1b_0 \rightarrow b_{15}b_{14}b_{13}b_{12} \quad b_{11}b_{10}b_9b_8 \quad b_7b_6b_5b_4 \quad b_3b_2b_1b_0$$

Schritt 3: Nehme die niederwertigen drei 4-Bit-Gruppen und addiere jeweils 0x30, erhalte

$$0011 b_{11}b_{10}b_9b_8 \quad 0011 b_7b_6b_5b_4 \quad 0011 b_3b_2b_1b_0$$

Die so erhaltenen Zeichen bilden (in dieser Reihenfolge) die Prüfzeichenfolge.

Beispiel

Gegeben sei der zu übertragene Block "<STX>491712000923<CR>SM Fest<CR><ETX>"

Die ASCII-Äquivalente für die Bildung der Summe sind

<STX>	0x02	2
4	0x34	52
9	0x39	57
1	0x31	49
7	0x37	55
1	0x31	49
2	0x32	50
0	0x30	48
0	0x30	48
0	0x30	48
9	0x39	57
2	0x32	50
3	0x33	51
<CR>	0x0D	13
S	0x53	83
M	0x4D	77
<SP>	0x20	32
F	0x46	70
e	0x65	101
s	0x73	115
t	0x74	116
<CR>	0x0D	13
<ETX>	0x03	3

Summe	0x04D7	1239

Die Prüfzeichen lauten also '4', '=' und '7'. Die zu übertragene Transaktion besteht also aus den Zeichen

"<STX>491712000923<CR>SM Fest<CR><ETX>4=7<CR>"

Anhang 3 TAP Trace

Anbei ein kommentierter Mitschnitt eines TAP-Dialogs. Mitgelesen wurde an der Schnittstelle PC-Modem. [Das SMSC hat noch TAP Version 2.6 implementiert, ist daher (noch) nicht auf dem Stand Cebit 96] Gesendeter Information des PC sind die Zeichen "->" vorangestellt. Entsprechend bedeutet "<-" etwas vom Modem Empfangenes. Nachträglich eingefügte Kommentare sind *kursiv* gedruckt.

```
D1 Alpha, Version 0.5, 26 Nov 1995
 818479905 Fri Dec 08 22:31:45 1995

Receiver: 491712000923
Msg text: Hallo hans - am Freitag, um 22:33 Uhr
37 chars
 818479905 Fri Dec 08 22:31:45 1995
-> AT (1)
AT
OK
Modem found

Initializing Modem ...
-> ATE1
<- OK
-> ATV1
<- OK
-> ATX4
<- OK
-> ATS11=55
<- OK
-> ATM1
<- OK
-> ATL2
<- OK
Modem initialized

Dial Alpha Service 818479909 Fri Dec 08 22:31:49 1995
-> ATDP01712092522
<- CONNECT 19200 (13 chars)
Connected 818479939 Fri Dec 08 22:32:19 1995

Initial sync...
-> CR (1)
<- ID= (3 chars)
Logon ...
-> <ESC>PG1<CR> (1)
<- 2.9.0.0 <CR> <ACK> // 2.9.0.0 ist die Versionsnummer des TAP,
Logon accepted // bei älteren Versionen fehlt diese Angabe

Wait for go on ...
<- <ESC>[p
go on received

Send transaction
-> <02>491712000923<0D>Hallo hans - am Freitag, um 22:33 Uhr<0D><03>=?=<0D>
(57 chars)
<- Message 1022779677 send successful - message submitted for processing
(71 chars)
<- <ACK>
Transaction acknowledged by the SMSC

-> <EOT><CR> (1)
<- <ESC><EOT> received (End of transmission ack'd)
Disconnected 818479948 Fri Dec 08 22:32:28 1995

Alpha Message has been acknowledged, reference: 1022779677
Connect time 9 s
Prog runtime 43 s
---
D1 Alpha end, rtnc=0
```

Anhang 4 Short Message Service Default Alphabet(Copy⁴ of code table in GSM 03.38, Data_Coding_Scheme = 00_{hex})

				b7	0	0	0	0	1	1	1	1
				b6	0	0	1	1	0	0	1	1
				b5	0	1	0	1	0	1	0	1
b4	b3	b2	b1		0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	@	Δ	SP	0	i	P	ı	p
0	0	0	1	1	£	1)	!	1	A	Q	a	q
0	0	1	0	2	§	Φ	"	2	B	R	b	r
0	0	1	1	3	¥	Γ	#	3	C	S	c	s
0	1	0	0	4	è	Λ	α	4	D	T	d	t
0	1	0	1	5	é	Ω	%	5	E	U	e	u
0	1	1	0	6	ù	Π	&	6	F	V	f	v
0	1	1	1	7	î	Ψ	'	7	G	W	g	w
1	0	0	0	8	ò	Σ	(	8	H	X	h	x
1	0	0	1	9	ç	Θ	)	9	I	Y	i	y
1	0	1	0	10	LF	È	*	:	J	Z	j	z
1	0	1	1	11	Ø	1)	+	;	K	Ä	k	ä
1	1	0	0	12	ø	Æ	,	<	L	Ö	l	ö
1	1	0	1	13	CR	æ	-	=	M	Ñ	m	ñ
1	1	1	0	14	Å	ß	.	>	N	Ü	n	ü
1	1	1	1	15	å	É	/	?	O	§	o	à

Note 1: The characters marked "1)" are not used but are displayed as a space.

Note 2: The characters of this set, when displayed, should approximate to the appearance of the relevant characters specified in ISO 1073 and the relevant national standards.

⁴ Warnung: Einige Zeichen sind möglicherweise nicht korrekt wiedergegeben [Druckerabhängigkeit]

Anhang 5 Kontaktadressen**DeTeMobil**

Deutsche Telekom MobilNet GmbH

Postfach 300463

53184 Bonn

Tel.: +49 228 936 0

Fax.: +49 228 936 9360

ETSI

European Telecommunications Standards Institute

Postal address: 06921 Sophia Antipolis Cedex - FRANCE

Office address: Route des Lucioles - Sophia Antipolis - Valbonne - FRANCE

Tel.: +33 92 94 42 00

Fax.: +33 93 65 47 16

PCIA

The Personal Communications Industry Association

1019 Nineteenth Street, NW Suite 1100

Washington, DC 20036

Tel.: +1 202 467 4770

Fax.: +1 202 467 6987

Anhang 6 Abkürzungen

ACK	Acknowledgement [ASCII Steuerzeichen für pos. Bestätigung]
α-Service	Alphaservice
ASCII	American Standard Code of Information Interchange
DeTeMobil	Deutsche Telekom MobilNet GmbH
ESC	Escape [ASCII Steuerzeichen]
ETS	European Telecommunication Standard
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
GSM	Groupe Spécial Mobile oder auch Global System for Mobile Communication
MO	Mobile originated
MS	Mobile station, Mobilstation
MT	Mobile terminated
MSG	Message
NAK	Negative ACK [ASCII Steuerzeichen für negative Bestätigung]
PCIA	Personal Communications Industry Association
PDU	Protocol data unit
prETS	preliminary ETS
RS	record seperator [ASCII Steuerzeichen]
SC	Service centre
SCE	Service centre entity
SM	Short message
SMS	Short message service
SMS MO	Short Message Service Mobile Originated
SMS MT	Short Message Service Mobile Terminated
SMSC	Short Message service Centre
SOH	Start of header [ASCII Steuerzeichen]
SP	Space [ASCII Steuerzeichen für Leerzeichen, Blank]
TAP	Telocator Alphanumeric Protocol
Tln	Teilnehmer
TS	Technical specification, Technische Spezifikation auch Teleservice
TS21	Teleservice 21 [= SMS MT]
TS22	Teleservice 22 [= SMS MO]
Ü-Block	Übertragungsblock
US	Unit seperator [ASCII Steuerzeichen]