

Voice-Modus

AT-Befehle und Funktionen

INSYS Modem 144/336

i-modul Modem 144/336

Pocket Modem 56K

ONBIT INS 336 D

Version 1.0 / 08_02

INSYS
MICROELECTRONICS

Copyright © 2002 INSYS MICROELECTRONICS GmbH

Jede Vervielfältigung dieses Handbuchs sowie der beiliegenden Software ist nicht erlaubt. Alle Rechte an dieser Dokumentation und an den Modems liegen bei INSYS MICROELECTRONICS GmbH Regensburg.

Einschränkungen der Gewährleistung

Dieses Handbuch enthält eine möglichst exakte Beschreibung der Modems. Bei der Zusammenstellungen der Texte wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen. Trotz aller Bemühungen können Fehler nie vollständig vermieden werden. Für die Richtigkeit des Inhalts kann daher keine Garantie übernommen werden. Für fehlerhafte Angaben und deren Folgen können wir weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen. Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf Fehler sind wir jederzeit dankbar.

Warenzeichen und Firmenzeichen

Die Verwendung eines hier nicht aufgeführten Waren- oder Firmenzeichens ist kein Hinweis auf die freie Verwendbarkeit desselben.

MNP ist ein eingetragenes Warenzeichen von Microcom, Inc.

IBM PC, AT, XT sind Warenzeichen von International Business Machine Corporation.

INSYS® ist ein eingetragenes Warenzeichen der INSYS MICROELECTRONICS GmbH.

OnBit® ist ein eingetragenes Warenzeichen der INSYS MICROELECTRONICS GmbH.

Windows™ ist ein Warenzeichen von Microsoft Corporation.

Herausgeber:

INSYS MICROELECTRONICS GmbH

Waffnergasse 8

93047 Regensburg

Tel: 0941-560061

Mail: insys@insys-tec.de

http: www.insys-tec.de

1. Fassung, 08.2002

Inhalt

1.	KOMMANDOSYNTAX	1
2.	GRUNDSÄTZLICHES ZUM VOICE-BETRIEB	1
3.	TABELLE DER VOICE-AT-BEFEHLE	3
4.	DETAILBESCHREIBUNG DER VOICE-AT-BEFEHLE	4
5.	DLE-CODES	10
5.1	DLE-CODES, DIE DAS MODEM SENDET	10
5.2	DLE-CODES, DIE DAS MODEM INTERPRETIERT	11

1. Kommandosyntax

Die Kommandosyntax der Voice-Befehle entspricht der Syntax der Daten-Befehle. Die Voice-Befehle beginnen alle mit dem Prefix „#“.

Die meisten Voice-Befehle erfordern es, dass das Modem zuerst in den Voice-Modus geschaltet wird (AT#CLS=8) und liefern im Datenbetrieb „ERROR“ zurück.

Die **Einstellungen** der einzelnen Kommandos können mit einem „?“ abgefragt werden.

Beispiel: *AT#VSS?*

Außerdem kann der mögliche **Wertebereich** der Einstellungen mit „=?“ abgefragt werden.

Beispiel: *AT#VSS=?*

2. Grundsätzliches zum Voice-Betrieb

Der Voice-Betrieb ermöglicht es,

- Audiodaten von der Telefonleitung zu digitalisieren und über die serielle Schnittstelle zu übertragen, und
- digitalisierte Audio-Daten auf der Telefonleitung wiederzugeben.

Die Daten werden in den meisten Fällen komprimiert, um die Datenmenge und -rate auf der seriellen Schnittstelle zu minimieren.

Die Audiodaten können wahlweise mit einer Samplerate von 7,2kHz oder 11,025kHz abgetastet werden. Bevorzugt werden 7,2kHz, da in diesem Modus die Datenrate wesentlich niedriger ist. Außerdem sind einige Funktionen wie DTMF-Erkennung nur bei 7,2kHz Samplerate möglich.

Die Codierung erfolgt wahlweise linear (8 Bits/Sample) oder ADPCM-codiert (komprimiert auf 2 oder 4 Bits/Sample). Im Internet sind zahlreiche Tools zur Konvertierung von ADPCM-Daten in andere Audiodatenformate und umgekehrt verfügbar.

Die beim i-modul Modem 336 optional erhältliche **Version „SP“** ermöglicht es außerdem, die Audiosignale von der Telefonleitung direkt an die Applikation durchzuleiten. Die Audiosignale stehen dann an einer Buchse bzw. an den Anschlüssen MIC und SPK zur Verfügung.

Alle Befehle, die die SP-Option erfordern, sind in diesem Handbuch mit einem „*“ gekennzeichnet

Vor der Benutzung der Voice-Funktion muss das Modem in den Voicebetrieb umgeschaltet werden. Dies geschieht mit dem Kommando

`AT#CLS=8`

Das Kommando

`AT#CLS=0`

schaltet das Modem wieder in den Datenbetrieb.

Hinweis: Die Voice-Einstellungen werden auch bei AT&W nicht in den nichtflüchtigen Speicher übernommen. Ein Modemreset hat zwangsläufig die Rückstellung aller Voice-Befehle auf die Defaultwerte, das heißt den normalen Datenbetrieb zur Folge.

In die Voice-Daten können Steuerbefehle eingebettet werden. Diese Steuerbefehle beginnen mit <DLE> (ASCII 0x10). Damit zufällige im Datenstrom vorkommende <DLE> Codes keine Steuerfunktion auslösen, müssen in den Voice-Daten vorkommende <DLE> verdoppelt werden. Das Modem verdoppelt ebenfalls im Empfangsmodus <DLE>-Codes.

3. Tabelle der Voice-AT-Befehle

Befehl	Funktion
A	Anruf entgegennehmen
D	Anruf tätigen
H	Auflegen
Z	Modem aus dem Voicemodus heraus zurücksetzen
#BDR	Baudrate festlegen
#CLS	Modus (Voice/Daten) festlegen
#MDL?	Modellkennung ausgeben
#MFR?	Herstellerkennung ausgeben
#REV?	Versionsnummer ausgeben
#VBQ?	Puffergröße abfragen
#VBS	Bits pro Sample festlegen
#VBT	Tongenerator Timer
#VCI?	Kompressionsmethode ausgeben
#VLS	Audio-Datenpfad festlegen
#VRA	Zeit zwischen den Freizeichen-Tönen
#VRN	Zeit bis zum ersten Freizeichen-Ton
#VRX	Voice-Datenempfang
#VSD	Stilleerkennung ein/ausschalten
#VSK	Restpuffergröße festlegen
#VSP	Zeit für Stilleerkennung festlegen
#VSR	Abtastrate festlegen
#VSS	Stilleerkennung parametrieren
#VTD	DTMF-Erkennung
#VTM	Zeitmarkengeber
#VTS	Tongenerator
#VTX	Voice Daten senden
#SPK (*)	Lautsprecher / Mikrofonlautstärke einstellen
#VGT	Wiedergabelautstärke einstellen

4. Detailbeschreibung der Voice-AT-Befehle

Befehl	Funktion
A	<p><u>Anruf entgegennehmen</u></p> <p>Die Anrufentgegennahme erfolgt wie im Datenmodus mit dem Befehl „ATA“. Im Gegensatz zum Datenmodus geht das Modem sofort in den Online-Voice-Modus und gibt „VCON“ aus.</p>
D	<p><u>Anruf tätigen</u></p> <p>Im Voice-Modus werden Anrufe wie im Datenmodus getätigt, d.h. alle Parameter des Daten-ATD-Befehls sind auch im Voice-Modus möglich. Nach der Anwahl analysiert das Modem das Freizeichen und versucht herauszufinden, wann die Gegenstelle abgenommen hat (dieses Verhalten lässt sich durch die Befehle #VRA und #VRN einstellen). Die möglichen Rückmeldungen auf ATD sind „No DIALTONE“, „BUSY“, „NO ANSWER“ und „VCON“</p>
H	<p><u>Auflegen</u></p> <p>ATH hat im Voice-Modus die gleiche Funktion wie im Datenmodus. Das Modem legt nach Eingabe von „ATH“ auf.</p> <p>Wichtig: Im Voice-Modus legt das Modem nicht auf, wenn die Gegenstelle auflegt, da im Voice-Modus kein Träger vorhanden ist, der detektiert werden könnte. Es ist die Aufgabe der Applikation, das Ende der Verbindung festzustellen und mit ATH das Modem zum Auflegen zu bewegen. Üblicherweise wird dazu die Besetztzeichen-Detektion (<DLE>b) verwendet.</p> <p>Hinweis: ATH stellt das Modem wieder auf Datenmodus (#CLS=0) ein, d.h. der Voice-Modus muss vor jeder Anwahl neu eingestellt werden.</p>
Z	<p><u>Modem aus dem Voicemodus heraus zurücksetzen</u></p> <p>ATZ kann alternativ zu ATH benutzt werden, um eine Voice-Verbindung zu beenden. ATZ legt auf und initialisiert das Modem neu.</p>
#BDR	<p><u>Baudrate festlegen</u></p> <p>AT#BDR legt die Geschwindigkeit auf der seriellen Schnittstelle auf n*2400bps fest. AT#BDR=0 (default) schaltet Autobauding ein. Die Festlegung der Geschwindigkeit mit dem Befehl #BDR ermöglicht es, Modemkommandos zu senden, während das Modem <DLE>-Codes ausgibt (Voll duplexbetrieb).</p> <p>Das Modem hat ein automatisches Fallback auf #BDR=0, wenn keine Zeichen empfangen und die in S30 eingestellte Zeit überschritten wird. Diese Funktion stellt sicher, dass das Modem bei unbeabsichtigtem Verstellen von #BDR nach einer gewissen Zeit wieder ansprechbar ist.</p>

Befehl	Funktion																				
#CLS	<u>Modus (Voice/Daten) festlegen</u> Der Befehl AT#CLS schaltet zwischen Voice- und Datenbetriebsart des Modems um. AT#CLS=0 wählt die Datenbetriebsart (default) AT#CLS=8 wählt die Voice-Betriebsart Hinweis: Nach dem Einstellen des Voice-Modus gibt das Modem eine Rückmeldung <DLE>h aus. Siehe Tabelle der <DLE>-Meldungen weiter unten.																				
#MDL?	<u>Modellkennung ausgeben</u> AT#MDL? gibt die Modellkennung des Modemchipsatzes (z.B. „V90“) aus.																				
#MFR?	<u>Herstellerkennung ausgeben</u> AT#MFR? gibt die Herstellerkennung des Modemchipsatzes („ROCKWELL“ oder bei neueren Modellen „CONEXANT“) aus.																				
#REV?	<u>Versionsnummer ausgeben</u> AT+#REV? gibt die Versionsnummer der Modem-Basisfirmware aus. Diese Versionsnummer entspricht auch der Antwort auf „ATI3“																				
#VBQ?	<u>Puffergröße abfragen</u> AT#VBQ? gibt als Rückmeldung die Größe des im Modem vorhandenen Voice-Datenpuffers aus.																				
#VBS	<u>Bits pro Sample festlegen</u> AT#VBS stellt die Anzahl der Bits pro Sample im Audio-Datenstrom ein. AT#VBS=2 stellt 2 Bits/Sample ein (ADPCM, nur bei 7,2kHz Abtastrate) AT#VBS=4 stellt 4 Bits/Sample ein (ADPCM, nur bei 7,2kHz Abtastrate) AT#VBS=8 stellt 8 Bits/Sample ein (Lineare PCM, bei 7,2kHz und 11,025kHz Abtastrate) Weniger Bits pro Sample reduzieren die benötigte Geschwindigkeit auf der seriellen Schnittstelle und die Datenmenge, haben aber eine schlechtere Audioqualität zur Folge <table><tr><th>Bits/Sample</th><th>Samplerate</th><th>Codierung</th><th>benötigte Geschwindigkeit auf der seriellen Schnittstelle</th></tr><tr><td>2</td><td>7200</td><td>ADPCM</td><td>19.200bps</td></tr><tr><td>4</td><td>7200</td><td>ADPCM</td><td>38.400bps</td></tr><tr><td>8</td><td>7200</td><td>Linear</td><td>115.200bps</td></tr><tr><td>8</td><td>11025</td><td>Linear</td><td>115.200bps</td></tr></table>	Bits/Sample	Samplerate	Codierung	benötigte Geschwindigkeit auf der seriellen Schnittstelle	2	7200	ADPCM	19.200bps	4	7200	ADPCM	38.400bps	8	7200	Linear	115.200bps	8	11025	Linear	115.200bps
Bits/Sample	Samplerate	Codierung	benötigte Geschwindigkeit auf der seriellen Schnittstelle																		
2	7200	ADPCM	19.200bps																		
4	7200	ADPCM	38.400bps																		
8	7200	Linear	115.200bps																		
8	11025	Linear	115.200bps																		

Befehl	Funktion												
#VBT	<u>Tongenerator Timer</u> AT#VBT=n legt die Länge der mit AT#VTS erzeugten Töne in Zehntelsekunden fest. Der Defaultwert ist „10“ (entspricht 1 Sekunde)												
#VCI?	<u>Kompressionsmethode ausgeben</u> AT#VCI? gibt als Information die Art der verwendeten Kompression (Standard „ROCKWELL;ADPCM;8“) aus.												
#VLS	<u>Audio-Datenpfad festlegen</u> AT#VLS legt fest, wie die Audiodaten geleitet werden. <table border="1" data-bbox="405 725 1372 1453"> <thead> <tr> <th>Einstellung #VLS</th><th>Leitung der Audiodaten</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td><td>Audiodaten werden bei #VTX und #VRX zwischen Telefonleitung und serieller Schnittstelle übertragen (default)</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Audiodaten werden bei #VTX von der seriellen Schnittstelle angenommen und über den Lautsprecher (Anschluss „SPEAKER“) abgespielt. Hinweis: Dieser Modus ist verfügbar, wenn das Modem keine aktive Verbindung auf der Telefonseite hat</td></tr> <tr> <td>3 (*)</td><td>Audiodaten werden bei AT#VRX vom Mikrofon (Anschluss „MIC“) angenommen und auf der seriellen Schnittstelle ausgegeben. Hinweis: Dieser Modus ist verfügbar, wenn das Modem keine aktive Verbindung auf der Telefonseite hat</td></tr> <tr> <td>4</td><td>wie (1), jedoch wird auch der Modemlautsprecher (Anschluss „SPEAKER“) aktiviert</td></tr> <tr> <td>6 (*)</td><td>Telefonemulation. Audiosignale werden zwischen Telefonleitung und Lautsprecher/Mikrofon (Anschlüsse „SPEAKER“/„MIC“) direkt durchgeleitet</td></tr> </tbody> </table> <p>Hinweis: Die mit „*“ gekennzeichneten Einstellungen erfordern die Voice-Option („SP“)</p>	Einstellung #VLS	Leitung der Audiodaten	0	Audiodaten werden bei #VTX und #VRX zwischen Telefonleitung und serieller Schnittstelle übertragen (default)	2	Audiodaten werden bei #VTX von der seriellen Schnittstelle angenommen und über den Lautsprecher (Anschluss „SPEAKER“) abgespielt. Hinweis: Dieser Modus ist verfügbar, wenn das Modem keine aktive Verbindung auf der Telefonseite hat	3 (*)	Audiodaten werden bei AT#VRX vom Mikrofon (Anschluss „MIC“) angenommen und auf der seriellen Schnittstelle ausgegeben. Hinweis: Dieser Modus ist verfügbar, wenn das Modem keine aktive Verbindung auf der Telefonseite hat	4	wie (1), jedoch wird auch der Modemlautsprecher (Anschluss „SPEAKER“) aktiviert	6 (*)	Telefonemulation. Audiosignale werden zwischen Telefonleitung und Lautsprecher/Mikrofon (Anschlüsse „SPEAKER“/„MIC“) direkt durchgeleitet
Einstellung #VLS	Leitung der Audiodaten												
0	Audiodaten werden bei #VTX und #VRX zwischen Telefonleitung und serieller Schnittstelle übertragen (default)												
2	Audiodaten werden bei #VTX von der seriellen Schnittstelle angenommen und über den Lautsprecher (Anschluss „SPEAKER“) abgespielt. Hinweis: Dieser Modus ist verfügbar, wenn das Modem keine aktive Verbindung auf der Telefonseite hat												
3 (*)	Audiodaten werden bei AT#VRX vom Mikrofon (Anschluss „MIC“) angenommen und auf der seriellen Schnittstelle ausgegeben. Hinweis: Dieser Modus ist verfügbar, wenn das Modem keine aktive Verbindung auf der Telefonseite hat												
4	wie (1), jedoch wird auch der Modemlautsprecher (Anschluss „SPEAKER“) aktiviert												
6 (*)	Telefonemulation. Audiosignale werden zwischen Telefonleitung und Lautsprecher/Mikrofon (Anschlüsse „SPEAKER“/„MIC“) direkt durchgeleitet												
#VRA	<u>Zeit zwischen den Freizeichen-Tönen</u> Mit der Einstellung AT#VRA lässt sich eine Freizeichendetektion realisieren. Sobald nach einem aktiven Anruf (Kommando ATD) ein Freizeichen-Ton erkannt wurde, und anschließend für die per AT#VRA eingestellte Zeit kein Freizeichen-Ton mehr erkannt wird, nimmt das Modem an, dass die Gegenstelle abgehoben hat und gibt „VCON“ aus. Die Einstellung „n“ geschieht in Zehntelsekunden. Der Defaultwert ist „70“ (7 Sekunden)												

Befehl	Funktion
#VRN	<p><u>Zeit bis zum ersten Freizeichen-Ton</u></p> <p>Nach einer Anwahl wartet das Modem die per AT#VRN eingestellte Zeit auf ein Freizeichen. Kommt innerhalb dieser Zeit kein Freizeichen-Ton an, so geht das Modem davon aus, dass die Gegenstelle abgehoben hat. Dies ist nötig, wenn die Gegenstelle sofort abhebt, ohne dass davor ein Freizeichen erzeugt werden konnte.</p> <p>Die Einstellung „n“ geschieht in Zehntelsekunden. Der Defaultwert ist „100“ (10 Sekunden)</p>
#VRX	<p><u>Voice-Datenempfang</u></p> <p>AT#VRX leitet den Voice-Datenempfang ein, d.h. die Audiosignale der gewählten Quelle (Mikrofon oder Telefonleitung, siehe Einstellung AT#VLS) werden digitalisiert und an der seriellen Schnittstelle ausgegeben. Nach Eingabe von AT#VRX gibt das Modem „CONNECT“ aus und anschließend den Datenstrom.</p> <p>Der Empfangsmodus wird beendet, wenn ein beliebiges Zeichen an das Modem gesendet wird.</p>
#VSD	<p><u>Stilleerkennung ein/ausschalten</u></p> <p>Dieses Kommando ist lediglich aus Kompatibilitätsgründen implementiert und hat keine Funktion. Es nimmt einen Parameter n von 0 oder 1 an.</p>
#VSK	<p><u>Restpuffergröße festlegen</u></p> <p>AT#VSK=n legt die Restpuffergröße, also die verbleibende Puffergröße, nachdem das Modem XOFF gesendet hat, fest.</p> <p>Nachdem das Modem XOFF gesendet hat, dürfen noch maximal n Bytes gesendet werden, bis der Puffer überläuft.</p> <p>Dieses Kommando ist lediglich aus Kompatibilitätsgründen implementiert. Es nimmt nur den Wert „255“ an und liefert ansonsten ERROR zurück.</p>
#VSP	<p><u>Zeit für Stilleerkennung festlegen</u></p> <p>AT#VSP=n legt die Zeit fest, die das Modem im Voice-Empfangsmodus auf Stille wartet, bevor es die Codes <DLE>s oder <DLE>q sendet (siehe Tabelle der DLE-Codes).</p> <p>Die Einstellung „n“ geschieht in Zehntelsekunden. Einstellungen von 1-255 sind möglich. Der Defaultwert ist „55“ oder 5.5 Sekunden.</p> <p>AT#VSP=0 deaktiviert die Stilleerkennung</p>
#VSR	<p><u>Abtastrate festlegen</u></p> <p>AT#VSR=n legt die Abtastrate der Audiocodexs im Modem fest. Möglich sind die Einstellungen „AT#VSR=7200“ (7,2kHz Abtastrate) und „AT#VSR=11025“ (11,025kHz Abtastrate). Die Defaulteinstellung ist 7200.</p> <p>Hinweis: Die DTMF-Funktionen sind nur bei einer Abtastrate von 7.2kHz verfügbar</p>

Befehl	Funktion																
#VSS	<p><u>Stilleerkennung parametrieren</u></p> <p>AT#VSS=n stellt die Empfindlichkeit der Stilleerkennung ein. Mögliche Werte von n sind „1“ (unempfindlichste Einstellung, Stille wird nur bei sehr geringen Pegeln erkannt) bis „3“ (empfindlichste Einstellung, Stille wird auch bei leichten Hintergrundgeräuschen erkannt). AT#VSS=0 deaktiviert die Stilleerkennung. Der Defaultwert ist AT#VSS=0</p>																
#VTD	<p><u>DTMF-Erkennung</u></p> <p>AT#VTD=i, j, k parametriert die Tonerkennung im Voice-Modus. Die Parameter i,j,k sind Hexadezimalzahlen. Jede Bitposition entspricht einer Tonerkennung (siehe Tabelle). Ein gesetztes Bit schaltet die Tonerkennung ein, ein gelöscht Bit schaltet sie aus.</p> <p>Der Parameter „i“ gilt für den Voice-Sendemodus (AT#VTX), der Parameter „j“ gilt für den Voice-Empfangsmodus (AT#VRX), der Parameter „k“ gilt für den Voice-Kommandomodus (nach „VCON“).</p> <p>Der Defaultwert ist AT#VTD=3F, 3F, 3F</p> <p>Bedeutung der einzelnen Bits:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th><th>Bedeutung</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td><td>DTMF-Tonerkennung</td></tr> <tr> <td>1</td><td>V.25 1300Hz-Ruftonerkennung</td></tr> <tr> <td>2</td><td>T.30 1100Hz Fax-Ruftonerkennung</td></tr> <tr> <td>3</td><td>V.25/T.30 2100Hz Antworttonerkennung</td></tr> <tr> <td>4</td><td>Bell 2225Hz Antworttonerkennung</td></tr> <tr> <td>5</td><td>Wählton/Freizeichenerkennung</td></tr> <tr> <td>6,7</td><td>reserviert (immer 0)</td></tr> </tbody> </table> <p>Beispiel: Nur DTMF und Wählton/Freizeichenerkennung sollen aktiv sein. Kommando: AT#VTD=21, 21, 21</p>	Bit	Bedeutung	0	DTMF-Tonerkennung	1	V.25 1300Hz-Ruftonerkennung	2	T.30 1100Hz Fax-Ruftonerkennung	3	V.25/T.30 2100Hz Antworttonerkennung	4	Bell 2225Hz Antworttonerkennung	5	Wählton/Freizeichenerkennung	6,7	reserviert (immer 0)
Bit	Bedeutung																
0	DTMF-Tonerkennung																
1	V.25 1300Hz-Ruftonerkennung																
2	T.30 1100Hz Fax-Ruftonerkennung																
3	V.25/T.30 2100Hz Antworttonerkennung																
4	Bell 2225Hz Antworttonerkennung																
5	Wählton/Freizeichenerkennung																
6,7	reserviert (immer 0)																
#VTM	<p><u>Zeitmarkengeber</u></p> <p>AT#VTM=n stellt den Abstand der Zeitmarken im seriellen Datenstrom ein. Zeitmarken werden per DLE-Code in den Datenstrom eingebettet können per Software ausgewertet werden (siehe Tabelle der DLE-Codes).</p> <p>Die Einstellung des Zeitabstandes geschieht in Sekunden. Möglich sind Einstellungen von 1-10. AT#VTM=0 (default) schaltet die Zeitmarkenfunktion aus.</p>																
#VTS	<p><u>Tongenerator</u></p> <p>AT#VTS erzeugt DTMF- oder andere Töne und gibt diese je nach Einstellung von AT#VLS auf der Telefonseite oder am Lautsprecher aus.</p> <p>Es können mehrere Parameter durch Kommas getrennt angegeben werden. Die entsprechenden Töne werden dann der Reihe nach erzeugt.</p> <p>Die Parameter können 3 verschiedene Formen aufweisen:</p> <p>a) Zur DTMF-Erzeugung variabler Länge werden die Parameter in geschweifte Klammern geschrieben. Das Kommandoformat ist AT#VTS={a,b}, wobei „a“ die DTMF-Ziffer (0..9, A..D, *, #) und „b“ die</p>																

	<p>Tondauer in 100ms-Schritten ist.</p> <p>b) Zur DTMF-Erzeugung fester Länge (Länge wie mit AT#VBT eingestellt) werden die DTMF-Ziffern (0..9, A..D, #, *) direkt angegeben</p> <p>c) Zur Erzeugung anderer Töne werden die Parameter in eckige Klammern geschrieben. Das Kommandoformat ist AT#VTS=[a,b,c] wobei a und b die beiden zu erzeugenden Frequenzen in Hz und c die Tondauer in 100ms-Schritten ist. Soll nur eine Frequenz erzeugt werden, so wird der Parameter „b“ einfach auf 0 gesetzt.</p>																		
#VTX	<p><u>Voice Daten senden</u></p> <p>AT#VTX schaltet das Modem in den Audio-Sendemodus.</p> <p>AT#VTX liefert ein „CONNECT“ zurück und interpretiert alle weiteren Daten, die an der seriellen Schnittstelle ankommen, als Voice-Daten und gibt diese an der per AT#VLS gewählten Audio-Schnittstelle aus.</p> <p>Der Voice-Sendemodus wird durch ein in den Datenstrom eingebettetes <DLE><ETX> beendet.</p>																		
#SPK (*)	<p><u>Lautsprecher / Mikrofonlautstärke einstellen</u></p> <p>(nur bei SP-Option)</p> <p>AT#SPK=<mute>,<spkr>,<mic> stellt im Telefon-Emulationsmodus (#VLS=6) die Lautstärke des Lautsprechers und die Empfindlichkeit des Mikrofons ein.</p> <p>Einzelne Parameter des SPK-Befehls können weggelassen werden. Diese Parameter bleiben dann unverändert.</p> <p>Der Parameter <mute> stellt das Mikrofon ein:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><mute>-Wert</th><th>Aktion</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td><td>Mikrofon aus</td></tr> <tr> <td>1</td><td>Mikrofon ein (default)</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Raumüberwachungsmodus (Empfindlichkeit max., Verstärkungsregelung aus, Lautsprecher aus)</td></tr> </tbody> </table> <p>Der Parameter <spkr> stellt die Dämpfung am Lautsprecherausgang ein (höhere Werte bedeuten niedrigere Lautstärke).</p> <p><spkr> kann Werte von 0 bis 15 annehmen. Eine Erhöhung des Wertes um 1 entspricht einer Verringerung der Lautstärke um 2dB. Ein Wert von 16 schaltet den Lautsprecher komplett ab.</p> <p><mic> stellt die Eingangsverstärkung des Mikrofonverstärkers ein.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><mic></th><th>Verstärkung</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td><td>0dB</td></tr> <tr> <td>1</td><td>10dB</td></tr> <tr> <td>2</td><td>15dB (default)</td></tr> <tr> <td>3</td><td>20dB</td></tr> </tbody> </table>	<mute>-Wert	Aktion	0	Mikrofon aus	1	Mikrofon ein (default)	2	Raumüberwachungsmodus (Empfindlichkeit max., Verstärkungsregelung aus, Lautsprecher aus)	<mic>	Verstärkung	0	0dB	1	10dB	2	15dB (default)	3	20dB
<mute>-Wert	Aktion																		
0	Mikrofon aus																		
1	Mikrofon ein (default)																		
2	Raumüberwachungsmodus (Empfindlichkeit max., Verstärkungsregelung aus, Lautsprecher aus)																		
<mic>	Verstärkung																		
0	0dB																		
1	10dB																		
2	15dB (default)																		
3	20dB																		
#VGT	<p><u>Wiedergabelautstärke einstellen</u></p> <p>AT#VGT=n stellt die Lautstärke im Wiedergabebetrieb (AT#VTX) ein.</p> <p>Mögliche Werte für „n“ sind 128 (leise) bis 131 (lauteste Einstellung)</p>																		

5. DLE-Codes

5.1 DLE-Codes, die das Modem sendet

Code	Hex	Beschreibung
<DLE>0 bis	0x10, 0x30	Empfangene DTMF-Codes
<DLE>9,	0x10, 0x39	(wenn durch AT#VTD freigegeben)
<DLE>A bis	0x10, 0x41	
<DLE>D,	0x10, 0x44	
<DLE>#	0x10, 0x23	
<DLE>*	0x10, 0x2A	
<DLE>a	0x10,0x61	2.100Hz Antwortton (V.25, T.30)
<DLE>b	0x10, 0x62	Besetztton (BUSY)
<DLE>c	0x10, 0x63	1.100Hz T.30 Fax-Rufton
<DLE>d	0x10, 0x64	Wählton
<DLE>e	0x10, 0x65	1.300Hz V.25 Modem-Rufton
<DLE>f	0x10, 0x66	2.225Hz Bell-Antwortton
<DLE>h	0x10, 0x68	Handset aufgelegt (dies ist stets der Fall. Handsets werden nicht unterstützt)
<DLE>o	0x10, 0x6F	Pufferüberlauf im Voice-Empfangsmodus
<DLE>q	0x10, 0x70	Stille erkannt, nachdem bereits Geräusche erkannt wurden
<DLE>s	0x10, 0x73	Stille erkannt, nachdem noch keine Geräusche erkannt wurden
<DLE>t	0x10,0x74	Handset abgehoben (Handsets werden nicht unterstützt)
<DLE>u	0x10,0x75	Puffer leergelaufen. Diese Meldung kommt, wenn im Voice-Sendemodus der Puffer leer läuft.
<DLE> T	0x10,0x54	<u>Zeitmarke</u> : Wenn Zeitmarken eingeschaltet sind (AT#VTM) werden die Zeitmarken in Form dieser Meldung in den Datenstrom eingefügt
<DLE><ETX>	0x10,0x03	<u>Endeerkennung</u> : Diese Meldung wird gesendet, wenn der Audio-Empfang (AT#VRX) beendet wird.

Hinweis: Die Antwort- und Ruftoncodes können verwendet werden, um zwischen Sprach-, Daten- und Faxanrufen zu unterscheiden. Dazu wird das Modem per AT#CLS=8 zuerst in den Voice-Modus gebracht. Wenn im Online-Kommandomodus dann die <DLE>-Codes für Antwortton/Rufton erscheinen, wird das Modem per AT#CLS bzw. AT+FCLASS in den entsprechenden Modus gebracht und die Daten/Fax-Verbindungsaufnahme mit ATA gestartet.

Ein nicht erfolgreiches Daten/Fax-Handshake führt nicht zum Auflegen. Die Verbindung bleibt im Voice-Modus bestehen, um weitere Aktionen ausführen zu können. Es ist die Aufgabe der Applikation, in diesem Falle evtl. die Verbindung mit ATH zu beenden.

5.2 DLE-Codes, die das Modem interpretiert

Code	Hex	Beschreibung
<DLE>p	0x10, 0x70	<u>Pause</u> : Das Senden der Audiodaten wird durch dieses Kommando sofort angehalten, und erst nach dem Empfang von <DLE>r oder <DLE><CAN> fortgesetzt
<DLE>r	0x10, 0x72	<u>Fortsetzen</u> : <DLE>r setzt das Senden von Audiodaten nach einer durch <DLE>p hervorgerufenen Pause wieder fort
<DLE>E	0x10, 0x45	<u>Puffer verwerfen</u> : Der Voice-Datenpuffer wird sofort komplett ausgeleert und die Daten verworfen
<DLE>u	0x10, 0x75	<u>Wiedergabelautstärke</u> um einen Schritt <u>erhöhen</u> : Es kann nur die Wiedergabelautstärke für den Lautsprecher, nicht für die Telefonleitung erhöht werden
<DLE>d	0x10, 0x64	<u>Wiedergabelautstärke</u> um einen Schritt <u>verringern</u> : Es kann nur die Wiedergabelautstärke für den Lautsprecher, nicht für die Telefonleitung verringert werden
<DLE><CAN>	0x10, 0x18	<u>Puffer leeren</u> : Im Voice-Sendemodus wird der Datenpuffer sofort komplett gelöscht und das Modem geht wieder in den Kommandomodus
<DLE><EOT>	0x10, 0x04	<u>Momentanen Pufferfüllgrad feststellen</u> : Wenn das Modem dieses Kommando erhält, bettet es die Antwort <DLE>XZBBC=n<DLE> in den Datenstrom ein, wobei „n“ die Anzahl der momentan gepufferten Bytes als 2-Byte Hexadezimalzahl darstellt
<DLE><ETX>	0x10, 0x03	<u>Endekennung</u> : Diese Folge steht üblicherweise am Ende eines zu sendenden Voice-Datenstromes und veranlasst das Modem, wieder in den Kommandomodus zu gehen