

Handbuch AMB8350

Version 1.1

SW-V1.1

AMBER wireless GmbH
Albin-Köbis-Straße 18
51147 Köln
Tel. 02203-6991950
Fax 02203-459883
eMail info@amber-wireless.de
Internet <http://www.amber-wireless.de>

Inhaltsverzeichnis

1 Technische Beschreibung des Funkmodems AMB8350.....	3
2 Anschlussbelegungen, Abmessungen, technische Daten	4
2.1 Anschlussbelegung der Stiftleiste ST1	4
2.2 Antennenanschluss.....	4
2.3 Status LED's	5
2.3.1 Bedeutung der LED's.....	5
2.3.2 Anschluss externer LED's	5
2.3.3 Anschlussbelegung der LED-Stiftleiste ST4.....	5
2.4 Abmessungen und Gewicht	5
2.5 Technische Daten	6
2.5.1 Allgemeine Parameter	6
2.5.2 HF Parameter	6
2.5.3 Kanal-Frequenzzuordnung und Nutzungstabelle	7
2.6 Hinweis zum Betrieb der Module.....	8
3 Konfiguration mit AT-Befehlen	8
3.1 Wechsel in die Befehlsebene.....	8
3.2 AT-Befehlssatz	9
3.2.1 Allgemein.....	9
3.2.2 AT-Befehle.....	9
3.2.3 AT-S-Register.....	11
3.2.4 AT-Befehle erweitert.....	13
4 Konfiguration mit „AMBER wireless Config Center“ (ACC)	15
5 Beschreibung der Modi des Datenfunkmodems	16
5.1 Betriebsmode 1, Übertragung adressiert, gesichert mit Acknowledge	16
5.2 Betriebsmode 2, Übertragung transparent, ohne Acknowledge, ohne CRC.....	16
5.3 Betriebsmode 3, Übertragung adressiert, ohne Acknowledge, mit CRC	16
5.4 Betriebsmode 4 entspricht Mode 3 mit zusätzlicher ETX-Sequenz	16
5.5 Betriebsmode 5, Übertragung adressiert, gesichert mit Acknowledge 57,6	17
5.6 Handshake-Mode 1 Kollisionserkennung	17
6 Verzögerungszeiten durch die Funk-Datenübertragung.....	18
6.1 Internes Handling der Daten	18
7 Konformitätserklärung	19
8 Wichtige Hinweise	20
8.1 Haftungsausschluss.....	20
8.2 Warenzeichen.....	20
8.3 Gebrauchsbeschränkung	20

1 Technische Beschreibung des Funkmodems AMB8350

Mit dem Aufbau des neuen Datenfunkmodems AMB8350 gehen wir den konsequenten Weg weiter, in der Umsetzung der Kundenbedürfnisse und der Verwendung neuer und leistungsfähiger Prozessoren. In dem AMB8350 sind neue Funktionen integriert, die die Anbindung an bestehende Systeme vereinfachen. Das Funkmodem AMB8350 ist kompatibel mit OPC1426 und ist damit zugleich Ergänzung und Ablösung. Gegenüber dem Vorgängermodell konnten wichtige HF-Eigenschaften wie Großsignalfestigkeit, Kanalselektion und Empfangsempfindlichkeit zum Teil erheblich verbessert werden.

Es zeichnet sich durch seine kompakte und kleine Bauweise sowie der Kombination von Funkmodul und Steuerungssoftware aus. Die Einheit besteht aus einem FM-Synthesizer-Transceiver der im Frequenzband 868MHz arbeitet sowie einer Controllereinheit mit RS232-Schnittstelle. Die Anbindung an eine RS232 Schnittstelle und der Aufbau einer Datenfunkübertragung erfolgt in kürzester Zeit.

Das Modul beherrscht verschiedene Übertragungsmodi, die je nach Bedarf an die Applikation individuell angepasst werden können.

- adressierte Punkt-zu-Punkt oder Punkt-zu-Multipunkt-Übertragung mit Acknowledge
- nicht adressierte, nicht gesicherte transparente Übertragung (Broadcast)
- adressierte Übertragung ohne Acknowledge mit CRC-Check und/oder ETX

Die Parametrierung des Funkmoduls erfolgt über die serielle Schnittstelle RS232. Als Benutzerschnittstelle stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

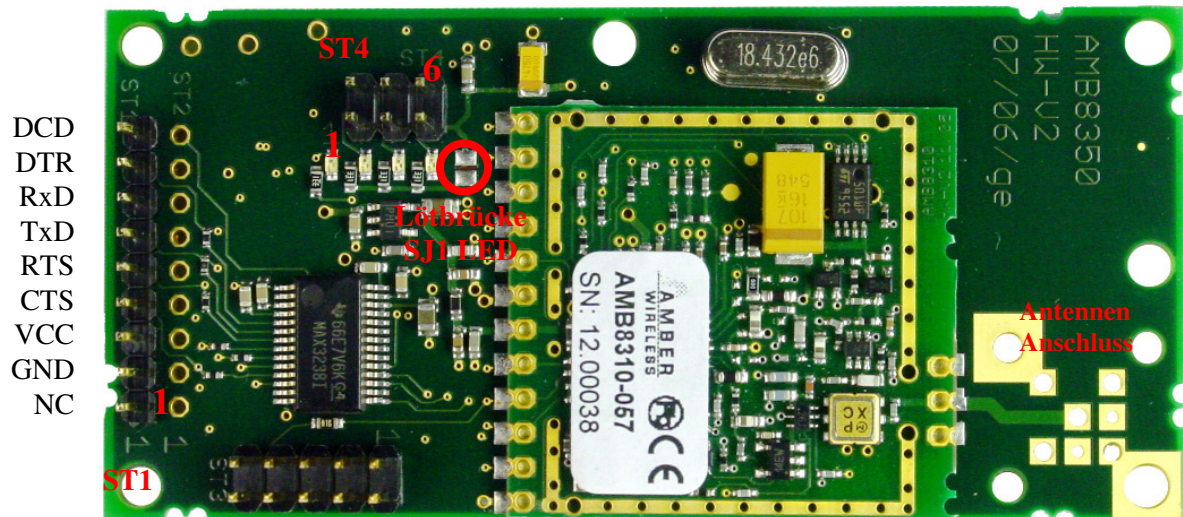
- Konfigurationsprogramm „AMBER wireless Config Center“ (ACC)
- Terminalprogramm z. B. „HyperTerminal“ unter Verwendung von AT-Kommandos

Durch den Modulcharakter ist das AMB8350 ohne großen Aufwand in bereits vorhandene Geräte oder Systeme integrierbar und ist aufgrund seiner allgemeinen Zulassung vom Anwender direkt einsetzbar. Das 868 MHz-Band ist ein europaweit zugelassenes Frequenzband.

Merkmale

- Empfangsempfindlichkeit von typ. -108dBm
- Sendeleistung typ. 13dBm = 20mW
- Bis 1.000m Reichweite bei freier Sicht und entsprechender Antennenpositionierung
- Bittransparente Übertragung ohne Befehlsebene (Kabelersatz!)
- Unterschiedliche Übertragungsmodi (Broadcast, Übertragungsprotokoll)
- Individuelle Adressierung eines AMB8350
- Vollständige RS-232 Schnittstelle nach dem V.24 Standard
- Serielle Datenraten von 110 bis 115.200 Baud konfigurierbar
- HF-Datenrate 10 oder 57,6kbps konfigurierbar
- Datensicherheit durch CCITT 16-Bit Checksummensicherung der übertragenen Daten
- Parametrierung über RS232 mit Windows-Konfigurationssoftware oder AT-Befehlen
- Möglichkeit des Firmwareupdates per RS232 mit Hilfe des ACCs
- Spannungsversorgung 4,0V – 10V
- Geringe Abmaße und modulare Gestaltung des Gerätes
- Europaweiter anmeldefreier Einsatz

2 Anschlussbelegungen, Abmessungen, technische Daten



2.1 Anschlussbelegung der Stiftleiste ST1

Der Pitchabstand der Stiftleisten beträgt 2,54mm.

AMB8350-Stiftleiste ST1			Richtung	PC SUB-D-9 w	
PIN	Name	Bedeutung		Name	Pin
1	NC	Keine Funktion	-	-	-
2	GND	Masse	-	GND	5
3	VCC	Betriebsspannung +(4,0...10,0)V	-	-	-
4	CTS	Clear to Send	Eingang	RTS	7
5	RTS	Request to Send	Ausgang	CTS	8
6	TxD	Transmit Data	Ausgang	RxD	2
7	RxD	Receive Data	Eingang	TxD	3
8	DTR	Data Terminal Ready	Eingang	DSR	6
9	DCD	Data Carrier Detect	Ausgang	DCD	1

2.2 Antennenanschluss

Mögliche Varianten sind BNC- oder SMA-Print-Buchse, gerade oder gewinkelt oder konfektioniertes HF-Koaxkabel.

Anschlussbelegung der Stiftleiste ST2

Auf der Stiftleiste ST2 (nicht bestückt) liegen zusätzliche I/O-Ports des Controllers. In der derzeitigen Softwareversion werden diese Ports noch nicht unterstützt und bieten somit keine Funktion.

2.3 Status LED's

2.3.1 Bedeutung der LED's

Farbe	Funktion	Aktion	Reaktion
Grün	Rx	Empfang von Daten	schnelles Blinken
Gelb	Status	Modul im AT-Komandomode Modul ist betriebsbereit	schnelles Blinken blinkt im Sekundentakt
Rot	Tx	Senden von Daten	schnelles Blinken

2.3.2 Anschluss externer LED's

Die Signale der LED's liegen zusätzlich auf der Steckerleiste ST4, um die LED's z.B. extern anbringen zu können. Werden externe LED's verwendet müssen die LED's auf dem AMB8350 abgeschaltet werden um die Ports des Controllers nicht zu überlasten. Um die LED's abzuschalten muss die Lötbrücke SJ1 (siehe Abbildung oben) entfernt werden. Die Vorwiderstände der LED's sind auf der Platine bereits vorhanden, so dass externen LED's ohne Vorwiderstände verwendet werden können. Der Wert der Vorwiderstände auf der Platine beträgt 330 Ohm, damit fließen bei einer LED Spannung von beispielsweise 1,6V ca. 5 mA durch die LED.

2.3.3 Anschlussbelegung der LED-Stiftleiste ST4

AMB8350-Stiftleiste ST4 (LED's)	
PIN	Signal
1	VCC +3,3V (Anode TX-LED)
2	switched GND (Kathode TX-LED)
3	VCC +3,3V (Anode Status-LED)
4	switched GND (Kathode Status-LED)
5	VCC +3,3V (Anode RX-LED)
6	switched GND (Kathode RX-LED)

Position und Pinout ST4: siehe Abbildung des Datenfunkmoduls oben

2.4 Abmessungen und Gewicht

Maße ohne Antennenbuchse: (80,0 x 38,0 x 12,5)mm

Gewicht ohne Antennenbuchse: 23g

2.5 Technische Daten

2.5.1 Allgemeine Parameter

Parameter	Min.	Typ.	Max.	Bemerkung
Versorgungsspannung, Vcc	4,0V	5,0V	10,0V	
Stromaufnahme Rx (ohne RS232)	43mA	47mA	50mA	ohne ext. Gerät an RS232
Stromaufnahme Rx (mit RS232)	48mA	52mA	55mA	mit ext. Gerät an RS232
Stromaufnahme Tx (ohne RS232)	90mA	95mA	105mA	ohne ext. Gerät an RS232
Stromaufnahme Tx (mit RS232)	95mA	102mA	110mA	mit ext. Gerät an RS232
Betriebstemperaturbereich	-10°C		55°C	
Baudrate der RS232	110bps	9.600bps	115.200bps	konfigurierbar (ats1=x,x,x,x)
Datenformat der RS232	7n1	8n1	8o2	konfigurierbar (ats1=x,x,x,x)
Handshake der RS232	Xon/Xoff	ohne	RTS/CTS	konfigurierbar (ats2=x)

2.5.2 HF Parameter

Parameter	Min.	Typ.	Max.	Bemerkung
Frequenzbereich**	868,059MHz	869,426MHz	869,621MHz	41 Kanäle (atcx) Siehe Restriktionen in 2.5.3
Duty Cycle**	<0,1%	<10%	100%	Bezogen auf eine Stunde Abhängig von Arbeitsfrequenz Siehe Restriktionen in 2.5.3
Sendeleistung an 50Ω**	-10dBm*	13dBm	14dBm	*konfigurierbar (atpx) Siehe Restriktionen in 2.5.3
Eingangsempfindlichkeit	-106dBm	-108dBm	-110dBm	BER ≤ 0,1%
HF-Datenrate brutto 1		10kBaud		RF-Datarate 1 (Manchester)
Datendurchsatz netto 1	3500bit/s	4300bit/s	4700bit/s	RF-Datarate 1 (Manchester)
Frequency Separation 1	10kHz	12kHz	18kHz	RF-Datarate 1 (Manchester)
Kanalraster 1		39kHz		RF-Datarate 1 (Manchester)
HF-Datenrate brutto 2		57,6kBaud		RF-Datarate 2 (NRZ)
Datendurchsatz netto 2	25.000bit/s	29.000bit/s	31.000bit/s	RF-Datarate 2 (NRZ)
Frequency Separation 2		57,6kHz		RF-Datarate 2 (NRZ)
Kanalraster 2		200kHz		RF-Datarate 2 (NRZ) Siehe S-Register 6
Frequenzgenauigkeit	-3kHz	0 kHz	+3kHz	
Grösse des internen seriellen Empfangsbuffers		300 Byte		Befinden sich mehr als 280 Byte im internen Buffer, wird bei verwendetem Handshake über die RTS ein Datenstop signalisiert
Paketgrösse (Nutzdateninhalt) über Funk	1 Byte		256 Byte	Die Paketgrösse ist je nach Datenaufkommen variabel

** Der Anwender ist für die Einhaltung des Duty Cycles, die Wahl der Arbeitsfrequenz und die Einstellung der Sendeleistung gemäß Tabelle in Kapitel 2.5.3 verantwortlich.

2.5.3 Kanal-Frequenzzuordnung und Nutzungstabelle

Kanal	Arbeits Frequenz	Max zulässiges Duty Cycle	Max zulässige Sendeleistung	Anwendung	alte Kanalnummer OPC1425 und OPC1426 bis SW-V2.2
0	868,059 MHz	1%	14 dBm	zugelassen	
1	868,098 MHz	1%	14 dBm	zugelassen	
2	868,137 MHz	1%	14 dBm	zugelassen	
3	868,176 MHz	1%	14 dBm	zugelassen	
4	868,215 MHz	1%	14 dBm	zugelassen	
5	868,254 MHz	1%	14 dBm	zugelassen	
6	868,293 MHz	1%	14 dBm	zugelassen	
7	868,332 MHz	1%	14 dBm	zugelassen	
8	868,371 MHz	1%	14 dBm	zugelassen	
9	868,410 MHz	1%	14 dBm	zugelassen	
10	868,449 MHz	1%	14 dBm	zugelassen	
11	868,488 MHz	1%	14 dBm	zugelassen	
12	868,527 MHz	1%	14 dBm	zugelassen	
13	868,566 MHz	1%	14 dBm	zugelassen	
14	868,605 MHz	0,1%	10 dBm	nicht zugelassen	
15	868,645 MHz	0,1%	10 dBm	nicht zugelassen	
16	868,684 MHz	0,1%	10 dBm	nicht zugelassen	
17	868,723 MHz	0,1%	14 dBm	nicht zugelassen	
18	868,762 MHz	0,1%	14 dBm	zugelassen	
19	868,801 MHz	0,1%	14 dBm	zugelassen	
20	868,840 MHz	0,1%	14 dBm	zugelassen	
21	868,879 MHz	0,1%	14 dBm	zugelassen	
22	868,918 MHz	0,1%	14 dBm	zugelassen	
23	868,957 MHz	0,1%	14 dBm	zugelassen	
24	868,996 MHz	0,1%	14 dBm	zugelassen	
25	869,035 MHz	0,1%	14 dBm	zugelassen	
26	869,074 MHz	0,1%	14 dBm	zugelassen	
27	869,113 MHz	0,1%	14 dBm	zugelassen	
28	869,152 MHz	0,1%	14 dBm	zugelassen	
29	869,191 MHz	0,1%	14 dBm	nicht zugelassen	
30	869,230 MHz	0,1%	10 dBm	nicht zugelassen	
31	869,270 MHz	0,1%	10 dBm	nicht zugelassen	
32	869,309 MHz	0,1%	10 dBm	nicht zugelassen	
33	869,348 MHz	0,1%	10 dBm	nicht zugelassen	
34	869,387 MHz	0,1%	10 dBm	nicht zugelassen	
35	869,426 MHz	10%	27 dBm	zugelassen	15
36	869,465 MHz	10%	27 dBm	zugelassen	16
37	869,504 MHz	10%	27 dBm	zugelassen	17
38	869,543 MHz	10%	27 dBm	zugelassen	18
39	869,582 MHz	10%	27 dBm	zugelassen	19
40	869,621 MHz	10%	27 dBm	zugelassen	20

Hinweis zu Duty cycle classen nach EN300220-1

DC class 1: <0,1% **DC class 2:** <1,0% **DC class 3:** <10% **DC class 4:** bis 100%

2.6 Hinweis zum Betrieb der Module

Damit der Datenfunk mit dem Anwendersystem funktioniert, müssen die für das System erforderlichen Schnittstellenparameter bestimmt werden, diese sind ggf. im Datenfunkmodul zu konfigurieren. Bei abweichenden Schnittstelleneinstellungen ist kein Betrieb möglich oder aber es werden nicht lesbare Zeichen übertragen. Zur Konfiguration des Moduls per RS232 werden zwei Möglichkeiten angeboten:

1. AT-Befehlssatz mit einem Terminalprogramm (Kapitel 3)
siehe auch externes Dokument „Hyperterminal_HB“ (Kurzbeschreibung)
2. „AMBER wireless Config Center“ Windows-Tool ACC (Kapitel 4)
siehe auch externes Dokument „ACC_HB“

Bei dem Handling mit dem Modul müssen unbedingt die ESD-Vorschriften eingehalten werden um eine Beschädigung durch statische Entladungen zu vermeiden!

3 Konfiguration mit AT-Befehlen

Das Datenfunkmodem ist über den AT-Befehlssatz mit einem PC konfigurierbar. Die Parametrierung erfolgt über RS232. Ein Terminalprogramm (z.B. Hyperterminal) ermöglicht die Kommunikation mit dem Modul. Dazu sind die korrekten Schnittstellenparameter im Terminalprogramm Voraussetzung. Datenformat, Datenrate und Handshake müssen so eingestellt sein, wie im AMB8350 (default bei Erstinbetriebnahme: 9.600bps, 8n1, ohne Handshake). Zum Umgang mit Hyperterminal steht die externe Kurzbeschreibung „Hyperterminal_HB“ zur Verfügung.

**Nur bei gleicher Einstellung werden die AT Kommandos richtig verstanden und nur dann ist eine korrekte Datenübertragung möglich.
Wir empfehlen daher die Parametereinstellungen eines jeden Modems zu notieren. Damit ist eine spätere Schnittstelleneinstellung und korrekte Kommunikation mit dem Modem schnell aufzubauen und durchzuführen.**

3.1 Wechsel in die Befehlsebene

Der Wechsel aus dem Datenmodus in den Befehlsmodus erfolgt über eine Escape-Sequenz. Als Standard Escape-Zeichen ist das ASCII Zeichen „+“ (Dezimal 43) eingestellt. Das Escape-Zeichen ist über den Befehl „ATS5=x“ einstellbar.

Wechsel in den Befehlsmode:

1. 0,5 Sekunden Wartezeit vor der Eingabe der Escape-Zeichen
2. 3x innerhalb von 1 Sekunde das Escape-Zeichen eintippen
3. 0,5 Sekunde Wartezeit nach der Eingabe der Escape-Zeichen
4. War der Wechsel in den Befehlsmodus erfolgreich meldet sich das Modem mit „OK“

Nach einem Soft- oder Hardware-Reset befindet sich das AMB8350 wieder im Übertragungsmodus.

Ohne Reset erfolgt die Rückkehr in den Übertragungsmodus durch den Befehl ‚ATO‘.

3.2 AT-Befehlssatz

3.2.1 Allgemein

- Das Datenfunkgerät muss an einer freien COM-Schnittstelle des PC's angeschlossen sein
- Die Befehlseingabe erfolgt mit Hilfe eines Terminalprogramms z.B. Hyperterminal (siehe externe Kurzbeschreibung „Hyperterminal_HB“)
- Bei der ersten Inbetriebnahme des Datenfunkmoduls muss die Terminalsitzung mit den RS232-Parametern 9.600bps, 8n1, ohne Handshake (Defaulteinstellung) konfiguriert sein
- Befehlszeilen müssen immer mit AT (ATtention) beginnen
- Die Befehlseingabe kann in Groß- oder Kleinbuchstaben erfolgen
- Die Befehlseingabe muss mit einem CR (Return) abgeschlossen werden (ausser ESC-Sequenz)
- In der Befehlsebene wird immer ein Zeichenecho an die RS232 zurückgegeben

Wichtig:

Konfigurationseinstellungen werden erst mit dem Befehl „AT&W“ nullspannungssicher im Modul abgelegt und erhalten in der Regel erst nach einem Reset (Power up oder Soft-Reset „atz“) ihre Wirksamkeit. Bei Laufzeitparametern erfolgt die Wirksamkeit bereits vor Speicherung und Reset (siehe jeweilige Anmerkungen).

3.2.2 AT-Befehle

Befehl	Beschreibung	zulässige Werte	Beispiel
Cx	Kommunikationskanal einstellen	(0-40)	ATC35

Mit diesem Befehl erfolgt die Einstellung des Kommunikationskanals.

Vor dem Ändern des Kanals bitte unbedingt Kapitel 2.5.3 „Kanal-Frequenz und Nutzungstabelle“ berücksichtigen

Anmerkung:

- Die Einstellung wird beim nächsten Übergang in den Funkbetrieb wirksam (ato)
- Dauerhaft gespeichert wird die Einstellung erst mit dem Befehl „AT&W“

Standardeinstellung: 35

Ix	Produktinformationen ausgeben	(0-9)	ATI2
----	-------------------------------	-------	------

Mit diesem Befehl können Produktspezifische Informationen ermittelt werden.

0:	Produktbezeichnung	Product ID : AMB8350
1:	Angaben zum Hersteller	Vendor ID : AMBER wireless GmbH Germany
2:	Soft- und Hardware-Release	Software Release: 1.1.0
3:	Leer	
4:	Leer	
5:	Leer	
6:	Leer	
7:	Leer	
8:	Seriennummer des Transceivers	Serial Nr. : 34 Product ID : 12
9:	Datum der Softwareerstellung	Date of compilation: Oct 25 2006

Befehl	Beschreibung	zulässige Werte	Beispiel
--------	--------------	-----------------	----------

Mx	Modus des Modems einstellen	(1-5)	ATM1
----	-----------------------------	-------	------

Das Funkmodem kann in 5 verschiedene Modi versetzt werden. Eine detaillierte Beschreibung der Modi befindet sich im Anhang.

- 1: Datenübertragung adressiert mit Acknowledge
- 2: Datenübertragung nicht adressiert ohne Acknowledge ohne CRC (Broadcast)
- 3: Datenübertragung adressiert ohne Acknowledge mit CRC
- 4: Datenübertragung adressiert ohne Acknowledge mit CRC und ETX
- 5: Datenübertragung adressiert mit int Acknowledge (für hohe HF-Datenrate)

Standardeinstellung: 1

O	Vom Kommandomodus in den Online-Modus wechseln		ATO
---	--	--	-----

Befindet sich das Modem nach einer Escape-Sequenz im Kommandomodus, kann mit diesem Kommando wieder in den Daten-Modus gewechselt werden, z.B. nach einer temporären Einstellung eines neuen Kommunikationspartners (at&cx).

Px	Sendeleistung des Moduls	(1-90)	ATP80
----	--------------------------	--------	-------

Mit dem Kommando kann die Sendeleistung des Moduls eingestellt werden

- 1: typisch -10dBm (0,1mW)
- 5: typisch 0dBm (1mW)
- 20: typisch 5dBm (3mW)
- 50: typisch 10dBm (10mW)
- 80: typisch 13dBm (20mW)
- 90: typisch 14dBm (max. 25mW)

Anmerkung:

- Die Einstellung wird beim nächsten Übergang in den Funkbetrieb wirksam (ato)
- Dauerhaft gespeichert wird die Einstellung erst mit dem Befehl „AT&W“

Standardeinstellung: 80 (typ. 20mW)

Z	Software-Reset des Modems		ATZ
---	---------------------------	--	-----

Mit diesem Kommando wird ein Software-Reset des Modems durchgeführt, ähnlich dem Aus- und wieder Einschalten des Modems.

3.2.3 AT-S-Register

Befehl	Beschreibung	zulässige Werte	Beispiel
--------	--------------	-----------------	----------

S1=x,x,x,x	RS232-Schnittstellenparameter	(s. unten)	ATS1=9600,8,n,1
------------	-------------------------------	------------	-----------------

Eingabe der Parameter nach dem Muster "Baudrate","Databits","Parity","Stopbits"
Zulässige Wertebereiche:

Baudrate bps	1...115.200 (z. B. 110, 300, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200)
Databits	7 oder 8
Parity	e, n oder o (even=gerade, no=kein, odd=ungerade)
Stopbits	1 oder 2

Bei dem Parameter Baudrate können auch Schnittstellengeschwindigkeiten außerhalb der beim PC üblichen Werten (siehe Beispiele oben) konfiguriert werden. Sollte ein nicht üblicher bps-Wert eingestellt und im Modul gespeichert werden, so ist ein RS232-Zugriff per PC nur noch mit Hilfe von ACC möglich.

Standardeinstellung: 9600,8,n,1

S2=x	RS232 Handshake	(0-5)	ATS2=0
------	-----------------	-------	--------

Wahl der RS232-Datenflusssteuerung und Sonderfunktionen

- 0 kein Handshake (nur bei kurzen und kleinen Datenpaketen zu empfehlen)
- 1 kein Handshake mit Kollisionsdetektierung
Pegel an ST1 Pin5 (RTS): LOW = Kanal belegt; HIGH = Kanal frei
- 2 kein Handshake (nur bei kurzen und kleinen Datenpaketen zu empfehlen)
- 3 Hardwarehandshake (RTS/CTS)
- 4 Softwarehandshake (Xon/Xoff)
- 5 kein Handshake mit RS232-Rx/Tx-Signalisierung (z.B. für RS485-Konverter)
Pegel an ST1 Pin5 (RTS): LOW=RS232-TxD HIGH=RS232-RxD

Standardeinstellung: 0

S3=x	Tx Character delay (in Zeichen)	(1-255)	ATS3=20
------	---------------------------------	---------	---------

Anzahl der auf die RS232 übertragenen Zeichen, nach denen spätestens per Funk gesendet wird. (z. B.: 1 für die sofortige Funkübertragung von jeweils einem Zeichen)

Standardeinstellung: 20

S4=x	Tx Time delay (in ms)	(0-255)	ATS4=5
------	-----------------------	---------	--------

Zeit nach der auf jeden Fall per Funk gesendet wird (unabhängig davon wie viele Zeichen zum Senden anliegen).

Standardeinstellung: 5

Befehl	Beschreibung	zulässige Werte	Beispiel
--------	--------------	-----------------	----------

S5=x	ESC Charakter	(ASCII-Zeichen)	ATS5=+
------	---------------	-----------------	--------

Auswahl des verwendeten Zeichens für die ESC-Sequenz. Eingabe als ASCII-Zeichen, „+“ entspricht 43(dez) oder 0x2b (eine Änderung ist in der Regel nicht erforderlich). Ein neues Escape-Zeichen sollte unbedingt dokumentiert werden, um den Zugriff auf die Befehlsebene weiterhin sicherzustellen.

Standardeinstellung: +

S6=x	HF-Datenrate	(1-2)	ATS6=1
------	--------------	-------	--------

Auswahl der HF Datenrate und Datencodierung

- 1 10kbps (Manchester)
- 2 57,6kbps (NRZ; non return to zero)

HF-Datenrate 1:

Die effektive Datenrate bei Manchester-Codierung beträgt die Hälfte der Bruttodatenrate. Dadurch ergibt sich bei dieser Einstellung eine Datenrate von 5 kbps. Je nach Funkqualität ist mit einem Datendurchsatz von etwa 4-5 kbps zu rechnen.

HF-Datenrate 2 (nur für Betriebsmode 2-5):

Die effektive Datenrate bei NRZ-Codierung entspricht der Bruttodatenrate. Dadurch ergibt sich bei dieser Einstellung eine Datenrate von 57,6 kbps. Je nach Funkqualität ist mit einem Datendurchsatz von etwa 25-30 kbps zu rechnen. Es gilt die Kanal/Frequenztafel in Kapitel 2.3.4. Ein Frequenzabstand von 200KHz muss jedoch bei der Wahl der Kanäle eingehalten werden.

Der Betriebsmode 1 ist für diese Datenrate nicht geeignet. Wird kein eigenes Übertragungsprotokoll verwendet, sollte Betriebsmode 5 mit Acknowledge genutzt werden. Betriebsmode 2 bis 4 kann dennoch genutzt werden, wenn die zu übertragenden Datenpakete nicht größer sind als 200byte und der zeitliche Abstand zwischen den zu sendenden Paketen nicht zu klein wird. Der RS232-Hardwarehandshake ist in jedem Fall empfehlenswert.

Die hohe HF-Bandbreite verringert die Empfangsempfindlichkeit des 868-Empfängers. Dadurch reduziert sich die Reichweite etwa um den Faktor 2-4.

Standardeinstellung: 1

S7=x,x	ETX-Zeichen für ETX-Sequenz	(0-255)	ATS7=13,10
--------	-----------------------------	---------	------------

Auswahl des ETX-Zeichens für den Betriebsmode 4 (ein Datenpaket wird erst per Funk gesendet, wenn eine ETX-Sequenz erkannt wurde).

Die voreingestellte ETX-Sequenz besteht aus den beiden Zeichen first Byte dez 13 (0x0D, entspricht Steuerzeichen CR) und second Byte dez 10 (0x0A, entspricht Steuerzeichen LF). Bei der Wahl eines oder zwei neuer ETX-Zeichen erfolgt die Eingabe mit dezimalen Werten.

Standardeinstellung: 13,10

3.2.4 AT-Befehle erweitert

Befehl	Beschreibung	zulässige Werte	Beispiel
--------	--------------	-----------------	----------

&Cx	Comm Partner (Adresse des Verbindungspartners)	(0-255)	AT&C1
-----	--	---------	-------

Mit diesem Befehl kann der Compartment (=Ziel Adresse) des Funkmodems zu dem die Daten übertragen werden sollen eingestellt werden (spielt für Betriebsmode 2 keine Rolle).

Sonderfunktion nur für Betriebsmode 3:

Wird hier die spezielle Adresse 255 verwendet, so sendet das Modul zugleich auch an alle anderen Adressen.

Anmerkung:

- Die Einstellung wird beim nächsten Übergang in den Funkbetrieb wirksam (ato)
- Dauerhaft gespeichert wird die Einstellung erst mit dem Befehl „AT&W“

Standardeinstellung: 1

&F	Die Betriebsparameter auf die Werkseinstellungen umstellen		AT &F
----	--	--	-------

Hierdurch werden alle Betriebsparameter wieder in den Auslieferungszustand versetzt (Standardeinstellungen). Erst ein anschließendes AT&W speichert dann diese Parameter nullspannungssicher.

&Nx	Nodenummer (LocalAdresse des Funkmodems)	(0-255)	AT&N1
-----	--	---------	-------

Mit diesem Befehl kann die Nodenummer (=eigene Adresse) eines Funkmodems eingestellt werden (spielt für Betriebsmode 2 keine Rolle).

Sonderfunktion nur für Betriebsmode 3:

Wird hier die spezielle Adresse 255 verwendet, so empfängt das Modul zugleich auch alle anderen Adressen (Abhörfunktion).

Anmerkung:

- Die Einstellung wird beim nächsten Übergang in den Funkbetrieb wirksam (ato)
- Dauerhaft gespeichert wird die Einstellung erst mit dem Befehl „AT&W“

Standardeinstellung: 1

Befehl Beschreibung	zulässige Werte	Beispiel
---------------------	-----------------	----------

&V	Aktuelle Betriebsparameter anzeigen	AT&V
---------------	--	-----------------

Mit diesem Kommando werden die aktuellen Betriebsparameter wie folgt angezeigt

```

at&v

Nodenumber      : 1                at&n1
Comm. partner   : 1                at&c1
Baudrate        : 9600,8,n,1      ats1=9600,8,n,1
Flow control    : disabled        (0)  ats2=0
Opreating mode: Addressed & ACK  (1)  atm1
RF Frequency    : 869.426 MHz
RF Channel      : 35                atc35
RF DataRate     : 5kbps Manchester (1) ats6=1

OK

```

&W	Sichern der aktuellen Betriebsparameter	AT&W
---------------	--	-----------------

Mit diesem Kommando werden die zuvor konfigurierten Betriebsparameter nullspannungssicher abgelegt und gelten nach einem Soft- oder Hardware-Reset als Betriebsparameter, die nun immer geladen werden.

&Z	Aktuelle erweiterte Betriebsparameter anzeigen	AT&Z
---------------	---	-----------------

Mit diesem Kommando werden die aktuellen erweiterten Betriebsparameter angezeigt.

```

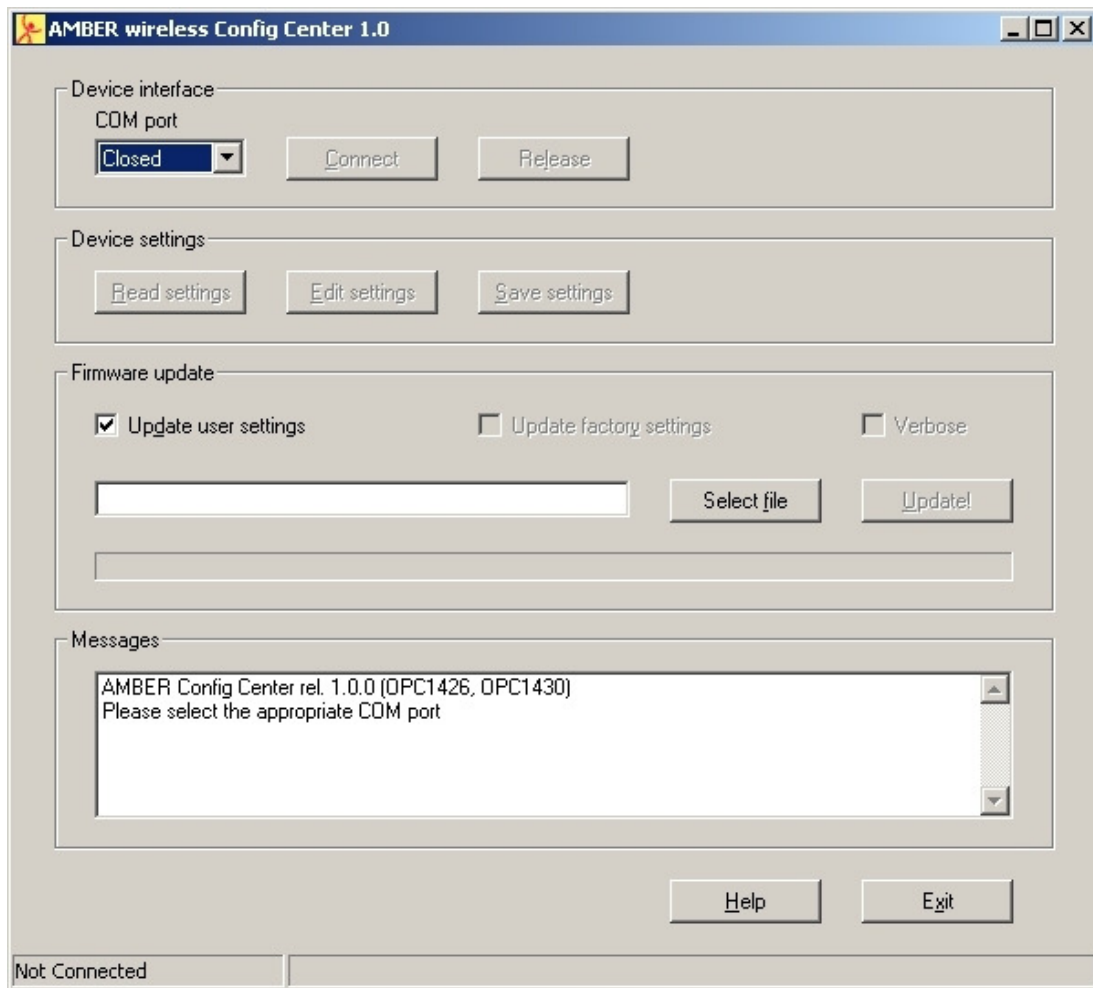
at&z

Freq. correct.      : -58
PA gain             : 80          atp80
Escape Char         : +          ats5=+
Char Delay          : 20          ats3=20
Time Delay          : 5           ats4=5
End Delimiter first Byte : 13      ats7=13,10 (0d)
End Delimiter second Byte : 10      ats7=13,10 (0a)

OK

```

4 Konfiguration mit „AMBER wireless Config Center“ (ACC)



Die Konfiguration des AMBER-Moduls kann per RS232 durch die PC-Software ACC vorgenommen werden. Dazu sind die Leitungen RxD, TxD und GND erforderlich. Anders als bei der Parametrierung mit AT-Befehlen im Terminalprogramm, spielen die im Modul eingestellten RS232-Schnittstellenparameter für die Kommunikation mit ACC keine Rolle. Jede Modulkonfiguration wird mit dem ACC korrekt ausgelesen, angezeigt und kann komfortabel geändert werden. In der externen Dokumentation „ACC_HB“ ist die Funktionsweise dieses Softwaretools in folgenden Punkten ausführlich beschrieben:

- ACC Start und Inbetriebnahme des AMBER-Produkts mit ACC
- Einstellungen mit ACC
- ACC-Kategorie „General Settings“
- ACC-Kategorie „UART Settings“ (RS232)
- ACC-Kategorie „Extended Settings“
- Abschluss der Konfiguration mit ACC
- Speichern der Einstellungen mit ACC
- Firmware Update über RS232 mit ACC

5 Beschreibung der Modi des Datenfunkmodems

5.1 Betriebsmode 1, Übertragung adressiert, gesichert mit Acknowledge

Die Daten werden paketorientiert und adressiert übertragen. Das Paket wird auf CRC überprüft ggf. ein Ack zurückgeschickt. Fehlerhafte Pakete werden wiederholt. Zu Beginn wird eine gesicherte Verbindung zum gewünschten Kommunikationspartner aufgebaut. Dieser Mode ist für kleine HF-Datenraten optimiert und nicht für HF-Datenrate 2 geeignet.

5.2 Betriebsmode 2, Übertragung transparent, ohne Acknowledge, ohne CRC

In diesem Betriebsmodus werden die von der RS232-Schnittstelle empfangenen Daten in Pakete aufgeteilt und transparent über den Funkkanal übertragen. Es findet keine Adressierung, Fehlererkennung oder -Korrektur statt. Damit ist dieser Mode für den Broadcastbetrieb geeignet.

Zusätzlich zu den eigentlichen Daten wird hierbei lediglich eine Präambel und Informationen über die Paketlänge versandt.

5.3 Betriebsmode 3, Übertragung adressiert, ohne Acknowledge, mit CRC

Hierbei werden zusätzlich zu den eigentlichen Nutzdaten Informationen zum Empfänger und Absender des Datenpaketes übermittelt. Stimmt hierbei die Empfängeradresse nicht mit der Adresse (Node-Nummer) des empfangenden Moduls überein, so wird die entsprechende Nachricht verworfen.

Es erfolgt keine Rückmeldung vom empfangenden Modul, als fehlerhaft erkannte Rahmen gehen verloren.

Falls es sich bei der erkannten Empfängeradresse um die Adresse 255 handelt, wird der ankommende Rahmen als Broadcast-Rahmen interpretiert und verwertet. Im Gegenzug ist es möglich durch Konfiguration des eigenen Moduls mit der Node-Nummer 255 auch Rahmen zu empfangen, die eigentlich an andere Stationen adressiert waren („Abhörfunktion“).

Die Daten werden zusätzlich mit einer 16-Bit Prüfsumme versehen. Wird hierdurch ein Fehler erkannt, erfolgt keine Ausgabe der ankommenden Nutzdaten an die RS232.

5.4 Betriebsmode 4 entspricht Mode 3 mit zusätzlicher ETX-Sequenz

Dieser Mode ist für „Command & Response“ Anwendungen gedacht, d. h. für halbduplex Anwendungen, bei denen jeweils nur ein Paket hin und eine Antwort zurückgesendet wird.

Mode 4 verhält sich identisch zu Mode 3, mit dem Unterschied, dass ein Datenpaket erst gesendet wird, wenn eine ETX-Sequenz erkannt wurde. Eine ETX-Sequenz kann aus einem oder zwei Bytes am Ende eines Datenpakets bestehen. Die voreingestellte ETX-Sequenz besteht aus den zwei Bytes 0x0D und 0x0A (CR und LF). Werden diese Zeichen also im Datenfluss erkannt, erfolgt die Funkübertragung des betreffenden Datenpakets unverzüglich. Ist jedoch vorher die Tx delay time abgelaufen, wird schon vor dem Erkennen der ETX-Sequenz übertragen. Sollte dies nicht erwünscht sein, so muss die Einstellung „Tx Time delay ms“ gross genug gewählt werden (siehe S-Register 4).

Mit dem S-Register 7 können die ETX-Zeichen der Sequenz geändert werden.

5.5 Betriebsmode 5, Übertragung adressiert, gesichert mit Acknowledge 57,6

Die Daten werden wie in Mode 1 paketorientiert und adressiert übertragen. Der Mode 5 ist für die Datenübertragung mit einer hohen HF-Datenrate von 57,6kbps optimiert (siehe S-Register 6). Bei einem kontinuierlichen Datenfluss ist die Nutzung des RS232-Hardwarehandshakes RTS/CTS unumgänglich um einen Bufferüberlauf zu vermeiden.

Sollte der Handshake nicht verfügbar sein, so muss ein eigenes Übertragungsprotokoll verwendet oder die Größe der Datenpakete auf unter 200Byte reduziert werden, die in nicht zu schneller Folge übertragen werden. In einer gestörten Umgebung ist eine korrekte Funkübertragung ohne Handshake und Protokoll nicht möglich.

5.6 Handshake-Mode 1 Kollisionserkennung

Mit dem Befehl „ats2=1“ wird das Modul in den Kollisionsdetectierunmode versetzt, „at&w“ speichert ihn nullspannungssicher. Nach einem Hard- oder Softreset steht die Funktion zur Verfügung. Der Datenfluss des Moduls wird, wie im HS-Mode 0, nicht gesteuert.

Wirkungsweise:

Erkennt der Empfänger ein fremdes Datenpaket wird die RTS Leitung des Moduls für 400ms auf Low gelegt und wechselt wieder auf High wenn keine weiteren Daten empfangen wurden. Besteht eine Datenverbindung zwischen 2 fremden Geräten herrscht ein dauernder Datenverkehr und RTS bleibt für diese Zeit auf Low.

6 Verzögerungszeiten durch die Funk-Datenübertragung

Aufgrund der Datenübertragung über Funk ergibt sich zwischen zwei Funkmodulen eine Zeitverzögerung (Latency oder Latenzzeit) bei der Übertragung der seriellen Daten. Die Latenzzeit ist abhängig vom Verbindungstyp.



Bild: oben = RX-Line des Senders; unten = TX-Line des Empfängers

6.1 Internes Handling der Daten

Die über die RS232 Schnittstelle empfangenen Daten werden vom Modul erst dann per Funk übertragen, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

1. Wenn mehr als 20 Datenbytes über die RS232 empfangen wurden bzw. sich noch im Modul-internen RS232-Empfangsbuffer befinden (einstellbar mit S-Register 3).
2. Die im RS232-Empfangsbuffer befindlichen Daten werden spätestens 5ms nach dem Empfang des ersten Datenbytes per Funk gesendet (einstellbar mit S-Register 4).

Der interne Empfangs- und Sendebuffer für Daten von und zur RS232-Schnittstelle umfasst jeweils 300Byte. Wird das RTS/CTS Handshake verwendet erfolgt eine Stop-Indikation nachdem sich mehr als 280Byte im Buffer befinden. Die Paketlänge wird je nach dem Aufkommen an Nutzdaten variabel angepasst und beträgt maximal 256Byte.

Datenflüsse die an die RS232 übergeben werden, können durch das Funkmodul wegen der Aufteilung in Funk-Datenpakete fragmentiert übertragen und ebenso fragmentiert an der RS232 der Gegenstelle ausgegeben werden.

7 Konformitätserklärung

Zulassungsprüfungen sind in Arbeit

Der Transceiver ist im gesamten EU-Bereich einsetzbar

8 Wichtige Hinweise

8.1 Haftungsausschluss

AMBER wireless GmbH geht davon aus, dass die hierin befindlichen Angaben zum Zeitpunkt der Veröffentlichung zutreffend sind. AMBER wireless GmbH behält sich jedoch das Recht vor, technische Spezifikationen oder Funktionen der eigenen Produkte zu ändern, die Herstellung dieser Produkte oder den Support für eines dieser Produkte einzustellen, ohne dass es einer schriftlichen Ankündigung oder Mitteilung der Kunden bedarf. Der Kunde hat sicherzustellen, dass die ihm zur Verfügung stehenden Informationen gültig sind. AMBER wireless GmbH übernimmt keinerlei Haftung für den Gebrauch ihrer Produkte. Amber wireless GmbH erteilt weder Lizenzen an ihren Patentrechten, noch an anderen Rechten an ihrem geistigen Eigentum oder an Rechten Dritter. Der Kunde ist dafür verantwortlich, dass sein System oder seine Einheit, in das die AMBER wireless Produkte integriert wurden, den entsprechenden gesetzlichen Bestimmungen entspricht.

8.2 Warenzeichen

- AMBER wireless® ist ein eingetragenes Warenzeichen der AMBER wireless GmbH.
- Windows ist registriertes Warenzeichen der Microsoft Corporation.

Alle anderen Warenzeichen, eingetragene Warenzeichen und Produktnamen sind das ausschliessliche Eigentum der jeweils Berechtigten.

8.3 Gebrauchsbeschränkung

AMBER wireless Produkte sind nicht freigegeben für den Gebrauch in lebensunterstützenden oder lebenserhaltenden Systemen oder Einheiten, oder anderen Systemen, bei den davon ausgegangen werden kann, dass eine Fehlfunktion zu einem wesentlichen Personenschaden beim Nutzer führt. AMBER wireless Produkte sind weiterhin nicht freigegeben für den Gebrauch als wesentlicher Bestandteil jeglichen(r) lebensunterstützenden(r) oder lebenserhaltenden(r) Systems oder Einheit, dessen/deren Fehlfunktion zum Ausfall des/der lebensunterstützenden oder lebenserhaltenden Systems oder Einheit führen kann, oder dessen/deren Sicherheit oder Effektivität beeinflusst werden kann. AMBER wireless Kunden, die diese Produkte in solchen Applikationen verwenden oder sie für solche Verwendungen verkaufen, handeln auf eigenes Risiko und müssen AMBER wireless GmbH von allen Schäden freistellen, die durch den Verkauf zu ungeeigneten Zwecken oder die ungeeignete Verwendung entstehen.

Durch die Verwendung von AMBER wireless Produkten ist der Nutzer an diese Bedingungen gebunden.

© 2006, AMBER wireless GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

AMBER wireless GmbH

Albin-Köbis-Straße 18

51147 Köln

Tel. 02203-6991950

Fax 02203-459883

eMail info@amber-wireless.de

Internet <http://www.amber-wireless.de>