Handbuch
AT-Modem-Emulator

Release 1.03, Oktober 2015
Typ 58666
ab Geräte-Firmware 1.34

W&T

© 10/2015 by Wiesemann und Theis GmbH
Microsoft, MS-DOS, Windows, Winsock und Visual Basic sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation.

Irrtum und Änderung vorbehalten:

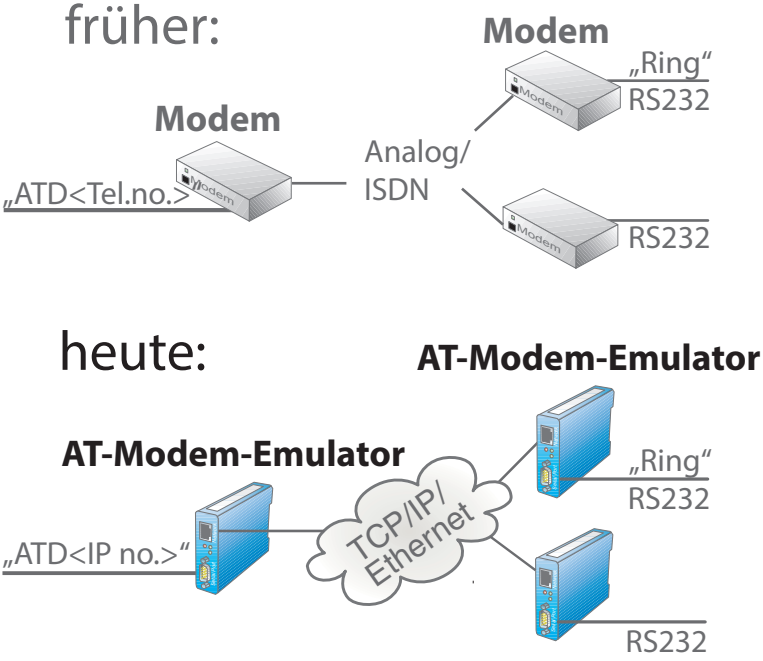
Da wir Fehler machen können, darf keine unserer Aussagen ungeprüft verwendet werden. Bitte melden Sie uns alle Ihnen bekannt gewordenen Irrtümer oder Missverständlichkeiten, damit wir diese so schnell wie möglich erkennen und beseitigen können.

Führen Sie Arbeiten an bzw. mit W&T Produkten nur aus, wenn Sie hier beschrieben sind und Sie die Anleitung vollständig gelesen und verstanden haben. Eigenmächtiges Handeln kann Gefahren verursachen. Wir haften nicht für die Folgen eigenmächtigen Handelns. Fragen Sie im Zweifel lieber noch einmal bei uns bzw. Ihrem Händler nach!

Einleitung

AT-Modem-Emulatoren sind ein nahtloser Ersatz für klassische Analog- und ISDN-Modems. Anstelle des Telefonnetzes nutzt ein AT-Modem-Emulatoren das TCP/IP/Ethernet-Netzwerk.

Auf der seriellen Seite verhält sich AT-Modem-Emulator kompatibel zu einem Standard-Wählmodem. Lediglich die bisher in der Anwendung bzw. dem seriellen Gerät konfigurierte Rufnummer muss durch die IP-Adresse ersetzt werden.



Inhalt

1 Quickstart 7
1.1 Flussdiagramm Netzwerkinstallation mit WuTility 8
1.2 Übersicht des Konfigurationsmenüs 9
1.3 Die Werkseinstellungen 10

2 Vergabe der IP-Parameter 11
2.1 IP-Konfiguration per WuTility 12
2.2 IP-Konfiguration per DHCP-Protokoll 15
2.2.1 Manuelle Aktivierung von DHCP 15
2.2.2 System Name 16
2.2.3 Lease-Time 16
2.2.4 Reservierte IP-Adressen 17
2.2.5 Dynamische IP-Adressen 17
2.3 IP-Konfiguration mit Hilfe des ARP-Kommandos 18
2.4 IP-Konfiguration per serieller Schnittstelle 20
2.5 IP Address Conflict Detect 22

3 Anschlüsse und Anzeigen 23
3.1 Spannungsversorgung 24
3.1.1 PoE-Versorgung 24
3.1.2 Externe Versorgung 24
3.2 Ethernet-Anschluss 25
3.3 RS232-Schnittstelle 27
3.4 LED-Anzeigen 28

4 Die Basiskonfiguration 31
4.1 Aufbau des Konfigurationsmenüs 32
4.2 Konfiguration per Telnet 34
4.2.1 Navigation innerhalb des Telnet-Menüs 34
4.3 Konfiguration per Browser - Web Based Management 35
4.3.1 Aktivierung des WBM mit dem WuTility-Tool 35
4.3.2 Aktivierung des WBM per serieller Schnittstelle 35
4.3.3 Aktivierung des WBM per Telnet-Konfiguration 35
4.3.4 Navigation des WBM 36
4.4 Systempasswort 37
4.5 Menü: INFO System 38
4.6 Menü: SETUP System 39
4.6.1 Menü: SETUP System → Setup TCP/IP 39
4.6.2 Menü: SETUP System → System Password 43
4.6.3 Menü: SETUP System → System Name 43
4.6.4 Menü: SETUP System → Logfile 43

4.6.5 Menü: SETUP System → Flash Update 45
4.6.6 Menü: SETUP System → Factory Defaults 45
4.6.7 Menü: SETUP System → Reset 45
4.6.8 Menü: SETUP System → Link Speed 46
4.7 Menü: Setup Port 0 47
4.7.1 Menü Setup Port 0 → Port State 47
4.7.2 Menü Setup Port 0 → TCP/IP Mode 48

5 Betriebsarten des AT-Modem-Emulators 51
5.1 AT-Modem-Emulator <> AT-Modem-Emulator 52
5.2 AT-Modem-Emulator <> Virtueller Modem-Port 53
5.3 Optionale Einstellungen des AT-Modem-Emulators 56

6 Steuerung des AT-Modem-Emulators 57
6.1 Austausch bisheriger Standard-Modems 58
6.2 Serielle Übertragungsparameter 59
6.3 Befehlssyntax 60
6.4 Kommando- und Datenmodus 61
6.5 Alle AT-Befehle 62
6.5.1 A (ATA) 63
6.5.2 D (ATD[IP-Adresse | /URL]:[Portnummer] 64
6.5.3 E (ATE[0|1]) 67
6.5.4 H (ATH) 68
6.5.5 In (ATI[0-8]) 69
6.5.6 O (ATO) 70
6.5.7 Q (ATQ0|1) 71
6.5.8 Sn? (ATS[0-40]?) 72
6.5.9 Sn=x (AT[0-40]=[0-255]) 73
6.5.10 Vn (ATV[0|1])
..... 75
6.5.11 Zn (ATZ[0|1]) 76
6.5.12 &C (AT&C[0|1]) 77
6.5.13 &D (AT&D[0|1|2|3]) 78
6.5.14 &Fn (AT&F[0|1]) 79
6.5.15 &K (AT&K[0|3|4|5]) 80
6.5.16 &Sn (AT&S[0|1]) 81
6.5.17 &V (AT&V) 82
6.5.18 &Wn (AT&W[0|1]) 83
6.5.19 &Yn (AT&Y[0|1]) 84
6.5.20 &Zn=x (AT&Z[0|1|2|3]=[IP-Adresse]) 85
6.5.21 %Bn (AT%B[2-8]) 86
6.5.22 %Dn (AT%D[7|8]) 87
6.5.23 %Pn (AT%P[0|1|2]) 88
6.5.24 %Sn (AT%S[1|2]) 89

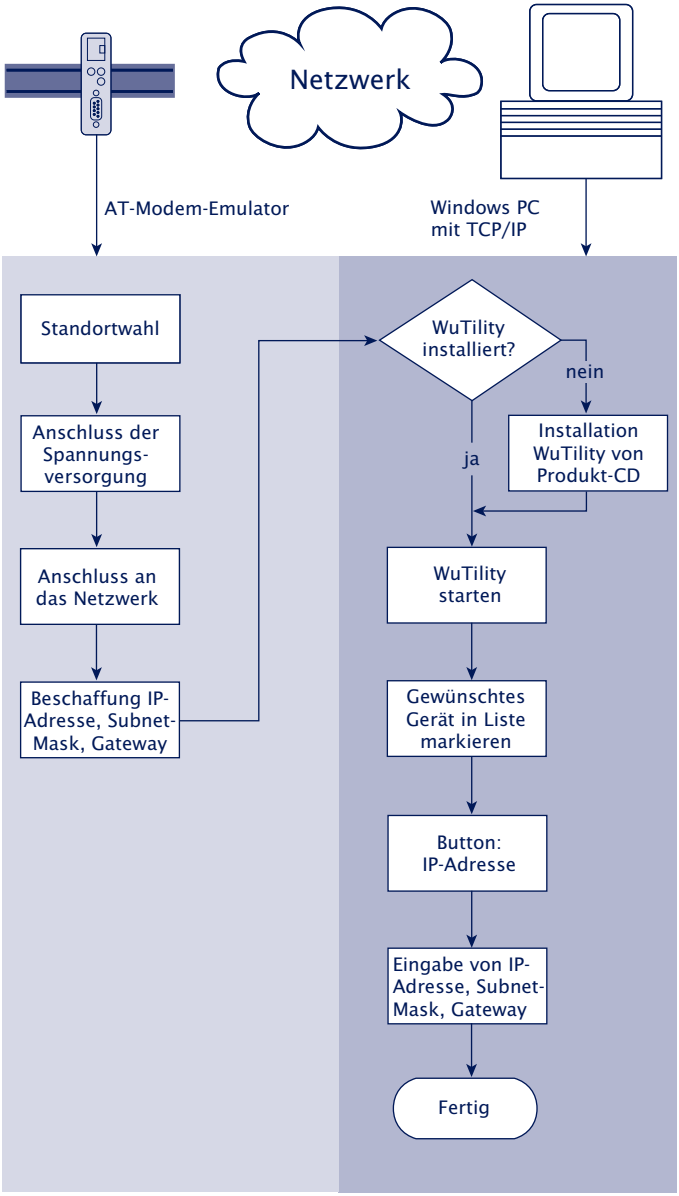
Anhang 91
A1 Wo ist die aktuelle Firmware erhältlich 92
A1.1 Firmware-Update per Netzwerk unter Windows 93
A1.2 Update in gerouteten/geschützten Umgebungen 94
A1.3 Unvollständige und abgebrochene Updates 95
A2 Reset des AT-Modem-Emulators 96
A3 Hardware-Reset auf Werkseinstellungen 97
A4 Verwendete Ports und Netzwerksicherheit 98
Technische Daten und Bauform 58666 101

Index 102

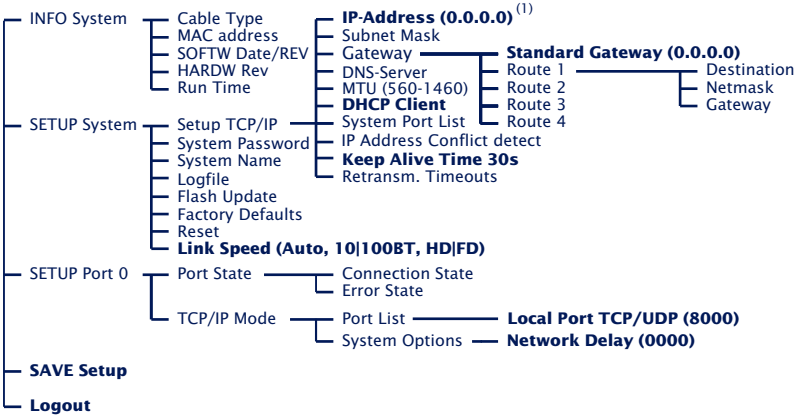
1 Quickstart

Bereits erfahrene Anwender finden auf den beiden folgenden Seiten ein Flussdiagramm mit den grundsätzlichen Schritten der Inbetriebnahme sowie eine Übersicht des Konfigurationsmenüs. Detailinformationen können dann den folgenden Kapiteln entnommen werden.

1.1 Flussdiagramm Netzwerkinstallation mit WuTility



1.2 Übersicht des Konfigurationsmenüs



Um die neuen Einstellungen zu aktivieren, speichern Sie in einer Telnet-Session immer mit **SAVE Setup**. Im Browser nutzen Sie hierfür den Link **Logout**!

(1) Werkseinstellungen sind fett gedruckt

Die Konfiguration aller anderen Parameter wie z.B. die seriellen Übertragungsparameter erfolgt über die serielle Schnittstelle des AT-Modem-Emulators mit Hilfe von AT-Kommandos.

1.3 Die Werkseinstellungen

Die Liste enthält eine Übersicht der wichtigsten Werkseinstellungen. Detailinformationen zu den jeweiligen Parametern finden Sie in den weiteren Kapiteln dieses Handbuches.

Netzwerkparameter

Hardware-Anschluss:	Autonegotiating
IP-Adresse:	0.0.0.0
Gateway-Adresse:	0.0.0.0
Subnet-Mask:	255.0.0.0
DHCP:	Aktiv

Zur Vermeidung ungewollter Adressvergaben oder Adressänderungen empfehlen wir, das DHCP-Protokoll zu deaktivieren, sofern dieses nicht ausdrücklich in der jeweiligen Netzwerkumgebung genutzt wird.

Serielle Parameter

Baudrate:	9600
Datenbits:	8
Parität:	NO
Stopbits:	1
Handshake:	RTS/CTS (&k3)

Konfigurationszugang

Per Telnet über TCP-Port 1111

Netzwerkanwendung/Betriebsart

TCP-Server Port für Anwahl:	8000

2 Vergabe der IP-Parameter

Der AT-Modem-Emulator hat ab Werk die IP-Adresse 0.0.0.0. Vor der Vergabe müssen Sie von Ihrem jeweiligen Systembetreuer eine zu Ihrem Netzwerk passende IP-Adresse erhalten. Beachten Sie, dass IP-Adressen innerhalb eines Netzwerkes eindeutig sein müssen.

- IP-Konfiguration mit dem Management-Tool WuTility
- IP-Vergabe mit Hilfe des ARP-Kommandos
- Einstellung von IP-Adresse, Subnet-Mask und Gateway-Adresse über die serielle Schnittstelle
- IP-Konfiguration per DHCP-Protokoll
- IP Address Conflict Detect

2.1 IP-Konfiguration per WuTility

WuTility ist das zentrale Inventarisierung- und Managementtool für alle W&T Netzwerkgeräte. Neben der komfortablen Vergabe der IP-Parameter bietet *WuTility* Schnellzugänge zur Gerätekonfiguration, die Möglichkeit Firmware-Updates durchzuführen, Konfigurationsprofile zu verwalten usw..

Eine direkte Installationsmöglichkeit von *WuTility* finden Sie auf der zum Lieferumfang gehörenden Produkt-CD. Aktuelle Versionen finden Sie stets auf unseren Webseiten unter *http://www.wut.de*. Sie navigieren von dort am einfachsten mit Hilfe des Menübaumes auf linken Seite.

Produkte & Downloads → Com-Server → Software-Tools

Nach dem Download erfolgt die Installation über einen Doppelklick auf die Datei *wutility_***.exe*. Der Start von *WuTility* erfolgt anschließend über

Start → Programme → W&T Software Toolkit → WuTility

2.2.1 Einsatzmöglichkeiten und Voraussetzungen

Die IP-Vergabe mit *WuTility* funktioniert unabhängig von den aktuellen Netzwerkparametern des AT-Modem-Emulators und des verwendeten Rechners. Das heißt, auch wenn der AT-Modem-Emulator über nicht zum jeweiligen Netzwerk passende IP-Parameter verfügt, können diese mit *WuTility* überschrieben werden. Analog hierzu können dem AT-Modem-Emulator mit *WuTility* auch beliebige, nicht zum Netzwerk des PCs passende Werte zugewiesen werden.

- PC und AT-Modem-Emulator müssen sich im gleichen physikalischen Netzwerk befinden. D.h. eine Vergabe über Router hinweg ist nicht möglich.

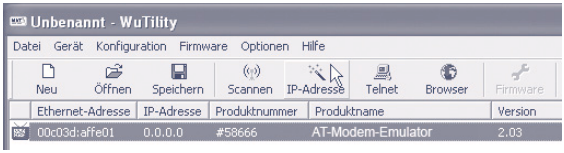
- Eventuell auf dem PC installierte Firewalls und Netzwerk-Security-Pakete müssen die auf UDP-Broadcasts basierende Kommunikation zwischen *WuTility* und AT-Modem-Emulator zulassen. Ggf. müssen diese entsprechend konfiguriert oder eventuell auch temporär abgeschaltet werden.

- Befindet sich der AT-Modem-Emulator nicht auf seinen Werkseinstellungen und hat ein Systempasswort, muss dieses für die Änderung per *WuTility* bekannt sein

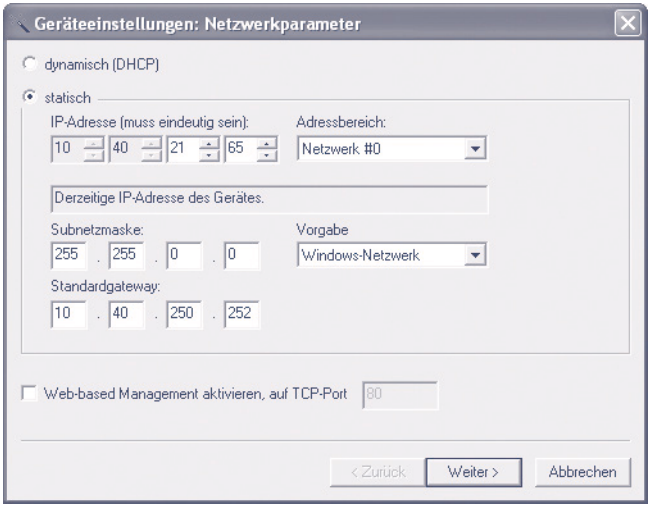
Schritt 1: Start des Vergabe-Dialoges

WuTility durchsucht nach dem Start automatisch das lokale Netzwerk nach angeschlossenen W&T Netzwerkgeräten. Der Suchvorgang lässt sich durch Betätigung des Buttons *Scannen* beliebig oft wiederholen.

Identifizieren Sie den AT-Modem-Emulator in der Inventarliste anhand seiner MAC-Adresse. Bei Erstinstallationen lautet diese 0.0.0.0.



Markieren Sie den AT-Modem-Emulator und betätigen den Button *IP-Adresse*:



Schritt 2: Zuweisung der IP-Parameter

Die Option *Statisch* erlaubt die Zuweisung fester IP-Parameter, bei gleichzeitiger Deaktivierung des DHCP-Protokolls. Geben Sie die gewünschten Werte für IP-Adresse, Subnet-Mask sowie Gateway-Adresse in die entsprechenden Eingabefelder ein. Die Option *DHCP* aktiviert das DHCP-Protokoll im AT-Modem-Emulator und der Betrieb mit einer statischen IP-Adresse ist nicht mehr möglich (Detailinformationen *IP-Vergabe per DHCP-Protokoll*)

Jede IP-Adresse muss immer netzwerkweit eindeutig sein.

Soll die anschließende weitere Konfiguration des AT-Modem-Emulators mit Hilfe eines Web-Browsers erfolgen, aktivieren Sie die Option *Web-Based-Management* (WBM). Soll der Standard HTTP-Port 80 *nicht* verwendet werden, ändern Sie ggf. die Portnummer auf den gewünschten Wert.

Der Button *Weiter* überträgt die eingegebenen Werte an den AT-Modem-Emulator. Bei erfolgreicher Zuweisung werden alle Spalten der *WuTility*-Inventarliste aktualisiert.

Falls notwendig, erfolgt die weitere Konfiguration des AT-Modem-Emulators per Telnet oder Web-Based-Management. Betätigen Sie hierfür die Buttons *Telnet* oder *Browser*

Telnet:

Browser:

Weitere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel *Konfigurationszugänge des AT-Modem-Emulators.*

2.2 IP-Konfiguration per DHCP-Protokoll

Mit den Werkseinstellungen ist das DHCP-Protokoll im AT-Modem-Emulator aktiviert, so dass es in DHCP-Umgebungen ausreicht, den AT-Modem-Emulator an das Netzwerk anzuschliessen. Die folgenden Parameter werden mit Hilfe von DHCP zugewiesen:

- IP-Adresse
- Subnetmask
- Gateway-Adresse
- DNS-Server

Eine Erläuterung der Grundbegriffe und Grundlagen zur Adressierung im Internet sowie zu DHCP finden Sie in unserem Handbuch „TCP/IP-Ethernet und Web-IO“.

2.2.1 Manuelle Aktivierung von DHCP

Zur Vermeidung ungewollter Adressvergaben oder Adressänderungen, wird bei allen anderen Methoden für die Vergabe der IP-Parameter das DHCP-Protokoll automatisch deaktiviert. Für die nachträgliche Aktivierung von DHCP stehen folgende Methoden zur Verfügung.

- **Management-Tool WuTility**
  Markieren Sie in der Geräteliste den gewünschten AT-Modem-Emulator und betätigen den Button *IP-Adresse*. Aktivieren Sie im folgenden Dialog die Option *DHCP* und betätigen dann *Weiter*.

- **Telnet-/WBM-Konfiguration**
  Im Menüzweig *SETUP System → Setup TCP/IP → DHCP Client* kann das DHCP-Protokoll aktiviert werden. Detailinformationen hierzu enthält das Kapitel *Menü: SETUP System*.

Eine eingestellte statische IP-Adresse wird nach der DHCP-Aktivierung und dem damit verbundenen automatischen Reset gelöscht. Der AT-Modem-Emulator setzt diese selbständig auf 0.0.0.0 und startet den Versand von DCHP-Requests.

2.2.2 System Name

Zur Unterstützung einer eventuell automatisierten Aktualisierung des DNS-Systems durch den DHCP-Server, identifiziert sich der AT-Modem-Emulator innerhalb des DHCP-Protokolls mit seinem System Namen. In der Werkseinstellung lautet dieser *ATMODEMEMULATOR* gefolgt von den letzten drei Stellen der Ethernet-Adresse. Zum Beispiel lautet der werksseitig eingestellte Systemname eines AT-Modem-Emulators mit der Ethernet-Adresse 00:c0:3d:01:02:03 *ATMODEMEMULATOR010203*. Der Systemname des AT-Modem-Emulators kann per Konfiguration geändert werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel *Menü: SETUP System → System Name*.

2.2.3 Lease-Time

Die vom DHCP-Server bestimmte und übermittelte Lease-Time legt die Gültigkeitsdauer der zugewiesenen IP-Adresse fest. Nach Ablauf der halben Lease-Time versucht der AT-Modem-Emulator bei dem zuweisenden DHCP-Server die Gültigkeit zu verlängern bzw. die Adresse zu aktualisieren. Ist dieses bis zum Ablauf der Lease-Time nicht möglich (zum Beispiel DHCP-Server nicht mehr erreichbar), löscht der AT-Modem-Emulator die IP-Adresse und startet eine zyklische Suche nach alternativen DHCP-Servern zwecks Zuweisung einer neuen IP-Adresse.

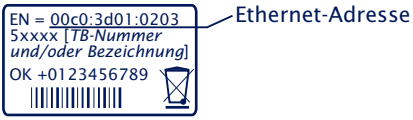
Bedingt durch die fehlende Uhr, ist die zur aktuellen IP-Adresse gehörende Lease-Time nach einem Reset nicht mehr verfügbar. Nach dem Neustart erfolgt daher eine entsprechende Aktualisierungsanfrage bei dem ursprünglichen DHCP-Server. Sollte dieser zu diesem Zeitpunkt nicht erreichbar sein, löscht der AT-Modem-Emulator die IP-Adresse und startet eine zyklische Suche nach alternativen DHCP-Servern. Eventuell bestehende Netzwerkverbindungen werden hierdurch unterbrochen.

Die verbleibende Lease-Time kann zusammen mit der aktuellen IP-Adresse im Menüzweig *SETUP System → Setup TCP/IP →*

IP-Address ausgelesen werden (hh:mm:ss).

2.2.4 Reservierte IP-Adressen

Bei der Anwahl von einem anderen Gerät wird der AT-Modem-Emulator netzwerkseitig als TCP-Server angesprochen. Die anwählende Gegenstelle verwendet für die Verbindungsaufnahme die IP-Adresse des AT-Modem-Emulators, so dass es sinnvoll ist, auf dem DHCP-Server eine bestimmte IP-Adresse für den AT-Modem-Emulator zu reservieren. In der Regel erfolgt dieses durch die Bindung der IP-Adresse an die Ethernet-Adresse des AT-Modem-Emulators, welche dem Aufkleber am Gehäuse entnommen werden kann.



2.2.5 Dynamische IP-Adressen

Eine völlig dynamische Adress-Vergabe, bei welcher der AT-Modem-Emulator mit jedem Neustart oder auch nach Ablauf der Lease-Zeit eine andere IP-Adresse bekommt, ist nur in Netzwerkumgebungen mit automatisierter Querverbindung zwischen den Diensten DHCP und DNS sinnvoll. Das heißt bei der Neuzuteilung einer IP-Adresse an den AT-Modem-Emulator, aktualisiert der DHCP-Server anschließend automatisch auch das DNS-System. Dem jeweiligen Domain-Namen wird hierbei die neue Adresse zugeordnet. Für Detailinformationen zu Ihrer Netzwerkumgebung, wenden Sie sich an Ihren Systemadministrator.

2.3 IP-Konfiguration mit Hilfe des ARP-Kommandos

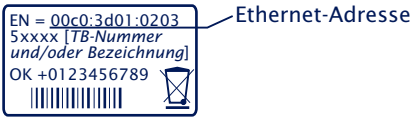
Voraussetzungen

Die Vergabe der IP-Adresse mit Hilfe eines statischen Eintrages in den ARP-Cache des Rechners ist nur möglich, wenn die aktuelle IP-Adresse 0.0.0.0 lautet (=Werkseinstellung). Verfügt der AT-Modem-Emulator über irgendeinen anderen Wert ist dieser Zugang deaktiviert.

Die Methode funktioniert *nicht* netzwerkübergreifend z.B. über Router hinweg. Das heißt, der für die Vergabe verwendete PC und der AT-Modem-Emulator müssen an das gleiche physikalische Netzwerksegment angeschlossen sein. Es können nur IP-Adressen zugewiesen werden, deren Net-ID identisch ist zu der des vergebenden Rechners.

Schritt 1

Lesen Sie die Ethernet-Adresse desAT-Modem-Emulator von dem Aufkleber an der Gehäuseseite ab.



Erzeugen Sie mit Hilfe der folgenden Befehlszeile einen statischen Eintrag in der ARP-Tabelle des Rechners.

```
arp -s [IP-Adresse] [MAC-Adresse]
```

Kommandozeile unter Windows:

```
arp -s 172.16.231.10 00-C0-3D-00-12-FF
```

Kommandozeile unter UNIX/Linux:

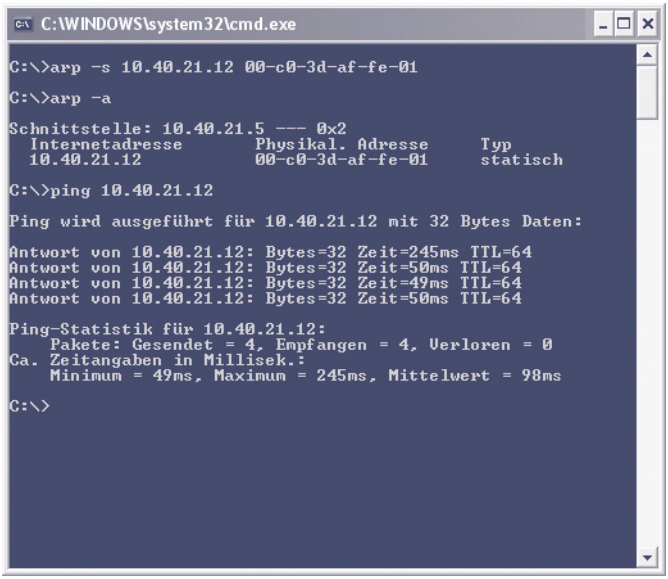
```
arp -s 172.16.231.10 00:C0:3D:00:12:FF
```

Ältere Windows-Systeme akzeptieren einen statischen Eintrag nur dann, wenn bereits ein dynamischer vorhanden ist. Führen Sie hier zunächst ein PING auf einen anderen Netzwerkteilnehmer durch.

In Windows-Umgebungen darf die Eingabe von IP-Adressen nur ohne führende *Nullen erfolgen. Ansonsten wird die Eingabe vom System falsch interpretiert und dem AT-Modem-Emulator wird eine falsche IP-Adresse zugewiesen. Ab Windows Vista muss die für den Aufruf des* ARP-Kommandos *notwendige Eingabeaufforderung* cmd.exe *mit Administratorrechten gestartet werden.*

Schritt 2
Starten Sie mit der folgenden Befehlszeile ein *Ping* auf den AT-Modem-Emulator mit der gewünschten IP-Adresse:

```
ping 10.40.21.12
```



Der AT-Modem-Emulator übernimmt die Ziel-IP-Adresse des ersten, auf MAC-Ebene an ihn adressierten Netzwerkpaketes als seine eigene und speichert diese nichtflüchtig ab. Anschließend werden die Ping-Requests des PCs beantwortet.

Die Konfiguration von Subnet-Mask und Gateway-Adresse mit Hilfe eines statischen ARP-Eintrages ist nicht möglich. Diese müssen anschließend in einer separaten Telnet-Konfigurations-Session vorgenommen werden (siehe Kapitel *Die Basiskonfiguration des AT-Modem-Emulators*).

Um ungewollte Änderungen der IP-Adresse zu vermeiden, wird bei der IP-Vergabe mit Hilfe eines statischen ARP-Eintrages, automatisch der DHCP-Client des AT-Modem-Emulators deaktiviert.

2.4 IP-Konfiguration per serieller Schnittstelle

Nach einem Reset des AT-Modem-Emulators wird am seriellen Port A ein Zeitfenster von ca. 1-2 Sekunden zur Verfügung gestellt, in dem durch die Eingabe von mindestens 3 „x“ die Vergabe einer neuen IP-Adresse und Subnet-Mask sowie eines Gateways ermöglicht wird.

Die serielle IP-Vergabe ist jederzeit möglich und unabhängig vom Netzwerkstatus, den aktuellen Parametern des AT-Modem-Emulators sowie einem eventuellen Systempasswort. Der Anhang enthält eine detaillierte Vorgehensweise unter Windows mit dem Terminalprogramm *Hyperterminal*.

Vorbereitungen/Voraussetzungen
Verbinden Sie den AT-Modem-Emulator seriell mit dem Rechner. Bei einem Standard-PC wird ein *ungekreuztes* RS232-Kabel (=Modemkabel) benötigt (siehe Kapitel *Serieller Anschluss*).

Für die Vergabe kann ein beliebiges serielles Terminalprogramm verwendet werden. Unabhängig von eventuell anderslautenden Einstellungen des *AT-Modem-Emulators*, müssen folgende Übertragungsparameter eingestellt werden:

9600 Baud, no Parity, 8 Bits, 1 Stopbit, no Handshake

Start des seriellen Konfigurationsmodus
Führen Sie durch eine Unterbrechung der Spannungsversorgung am AT-Modem-Emulator einen Reset durch. Senden Sie von dem Terminalprogramm, *während* der AT-Modem-Emulator startet mindestens dreimal den Buchstaben *x*. Der AT-Modem-Emulator sendet daraufhin das Prompt *IPno.+<Enter>:* .

Vergabe der IP-Parameter
Geben Sie im üblichen Format (xxx.xxx.xxx.xxx) die IP Adresse ein, und beenden Sie die Eingabe mit *<Enter>*. Wurde die Eingabe akzeptiert, wird mit der zugewiesenen IP-Adresse quittiert. Ansonsten erfolgt die Meldung *FAIL* gefolgt von der zuletzt aktuellen IP-Adresse.

Zusammen mit der IP-Adresse, können auch die Subnet-Mask und Gateway-Adresse seriell vergeben werden. Die Angabe erfolgt Komma-getrennt, im Anschluss an die IP-Adresse. Durch die Eingabe im folgenden Beispiel wird dem AT-Modem-Emulator die IP-Adresse 172.17.231.99, die Subnet-Mask 255.255.255.0 und das Gateway 172.17.231.52 zugewiesen.

Beispiel: Vergabe IP-Adresse:

```
IP no.+<ENTER>:                          <-     AT-Modem-Emulator
172.17.231.99                            ->     AT-Modem-Emulator
```

Beispiel: Vergabe IP-Adresse, Subnet-Mask und Gateway

```
IP no.+<ENTER>:                                <- AT-Modem-Emulator
172.17.231.99, 255.255.255.0,172.17.231.52  -> AT-Modem-Emulator
```

Um ungewollte Änderungen der IP-Adresse zu vermeiden, wird bei der seriellen IP-Konfiguration automatisch der DHCP-Client des AT-Modem-Emulators deaktiviert.

Optionale Aktivierung des Web Based Management (WBM)

Die weitere Konfiguration des AT-Modem-Emulators erfolgt per Telnet oder mit Hilfe eines Internet-Browsers, wobei im Auslieferungszustand nur Telnet möglich ist. Die Aktivierung von WBM kann im Zuge der seriellen IP-Vergabe erfolgen. Geben Sie hierfür direkt im Anschluß an die IP-Adresse bzw. des Adressstrings *+w[Portnr.]* ein. *Portnr.* ist hierbei der gewünschte TCP-Port in dezimaler Schreibweise. Der Wert 0 deaktiviert das WBM.

Beispiel 1: IP-Vergabe und Aktivierung des WBM auf Port 80.

```
xxx...                                      -> AT-Modem-Emulator
IP no.+<ENTER>:                             <- AT-Modem-Emulator
172.17.231.99+w80                           -> AT-Modem-Emulator
172.17.231.99-1                             <- AT-Modem-Emulator
```

Beispiel 2: Vergabe von IP-Adresse, Subnet-Mask, Gateway und Aktivierung des WBM auf Port 8800.

```
xxx...                                      -> AT-Modem-Emulator
IP no.+<ENTER>:                             <- AT-Modem-Emulator
172.17.231.99,255.255.0.0,172.17.231.1+w8800   -> AT-Modem-Emulator
172.17.231.99,255.255.0.0,172.17.231.1+w8800   <- AT-Modem-Emulator
```

2.5 IP Address Conflict Detect

Der AT-Modem-Emulator verfügt über die Möglichkeit einen IP-Adress-Konflikt zu erkennen und anzuzeigen. Die Funktion ist ab Werk deaktiviert und kann im folgenden Menüzweig aktiviert werden:

SETUP System
→ ...
Setup TCP/IP
→ ...
IP Address Conflict Detect

Bei einem Neustart des AT-Modem-Emulators erfolgt eine aktive Prüfung auf eventuelle Adresskonflikte. Im laufenden Betrieb arbeitet die Überwachung passiv. Details zur Funktionsweise enthält die RFC5227, *IPv4 Address Conflict Detection*.

Signalisierung eines Adresskonfliktes
Einen erkannten Adresskonflikt signalisiert der AT-Modem-Emulator duch schnelles Blinken (ca. 3x/s) der Error-LED. Zusätzlich wird eine entsprechende Meldung inklusive der konkurrierenden MAC-Adresse im *Error State* (*Setup Port 0 → Port State → Error State*) erzeugt.

Bei Verwendung einer statischen IP-Adresse, wird der Konflikt nur signalisiert. Der AT-Modem-Emulator arbeitet weiter mit dieser IP-Adresse. In einer DHCP-Umgebung informiert der AT-Modem-Emulator den zuständigen DHCP-Server, setzt die IP-Adresse zurück und und wartet auf die Zuteilung einer korrigierten IP-Adresse.

IP-Adresskonflikte führen in der Regel immer zu schwierig diagnostizierbaren Kommunikationsproblemen. Bitte informieren Sie daher in einem solchen Fall immer den zuständigen Administrator.

3 Anschlüsse und Anzeigen

- Spannungsversorgung
- Netzwerkanschluss Ethernet/PoE
- RS232-Schnittstelle
- LED-Anzeigen

3.1 Spannungsversorgung

Der AT-Modem-Emulator 58666 kann alternativ per PoE oder mit einer externen Spannungsversorgung betrieben werden.

Die Stromaufnahme kann den technischen Daten im Anhang entnommen werden.

3.1.1 PoE-Versorgung

In PoE-Infrastrukturen (Power-over-Ethernet, IEEE802.3af) erfolgt die Spannungsversorgung über die Netzwerkverkabelung. Der AT-Modem-Emulator unterstützt sowohl die Phantom-Speisung über die Datenleitungen, wie auch die Speisung über die ungenutzten Adernpaare 4/5 und 7/8.

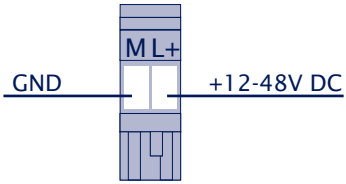
Der AT-Modem-Emulator 58666 ist ein Gerät der PoE-Leistungs-Klasse 1 (Leistungsaufnahme 0,44 bis 3,84W).

3.1.2 Externe Versorgung

Alternativ zu PoE kann die Spannungsversorgung extern, über die an der Gehäuseunterseite befindliche Schraubklemme erfolgen. Durch eine Einweggleichrichtung ist der Eingang verpolungssicher. Es können Gleich- oder Wechselspannungen mit folgenden Grenzwerten verwendet werden:

- Wechselspannung: 18Veff (- 10%) - 30Veff (+10%)
- Gleichspannung: 12V (-10%) - 48V (+10%)

Bei einer Versorgung mit Gleichspannung muss die Polarität beachtet werden:



3.2 Ethernet-Anschluss

Der AT-Modem-Emulator verfügt über einen IEEE 802.3 und IEEE 802.3af (PoE) kompatiblen Netzwerkanschluss.

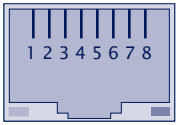
3.2.1 Link-Status

Der Link-Status wird durch die beiden, in der RJ45-Buchse integrierten LEDs signalisiert.

- **Link/Activity (grün)**
  ON signalisiert einen gültigen Link zu einem Hub/Switch-Port. Bei Datenverkehr blinkt die LED.
- **Speed (gelb)**
  ON signalisiert einen 100MBit/s-Link (100BaseT). OFF entspricht 10MBit/s (10BaseT)

3.2.2 10/100BaseT auf RJ45

Als Netzwerkanschluss verfügt der AT-Modem-Emulator über einen geschirmten RJ45-Steckverbinder. Die in folgender Skizze aufgeführte Belegung entspricht einer MDI-Schnittstelle, so dass der Anschluss an den Switch/Hub mit einem max. 100m langen, 1:1 verdrahteten und geschirmten Patchkabel erfolgt.



Pin	Richtung	Geräte *ohne* PoE	Geräte *mit* PoE
1	Out	Tx+	Tx+
2	Out	Tx-	Tx-
3	In	Rx+	Rx+
4	In	nc	Vcc positive
5	In	nc	Vcc positive
6	In	Rx-	Rx-
7	In	nc	Vcc negative
8	In	nc	Vcc negative

Der Netzwerkanschluss ist sowohl gegenüber der Versorgungsspannung als auch gegenüber der seriellen Schnittstel-

le mit 1,5kV$_{rms}$ galvanisch getrennt.

Power-over-Ethernet - PoE
Der AT-Modem-Emulator kann über die Netzwerkschnittstelle, entsprechend IEEE802.3af/Power-over-Ethernet mit Spannung versorgt werden. Die Speisung ist sowohl über die Datenpaare wie auch über die bei 10/100BaseT ungenutzten Adernpaare möglich (siehe auch Kapitel *Spannungsversorgung*).

Auto Negotiation: 10/100BaseT, Full/Half Duplex
Ab Werk arbeitet der AT-Modem-Emulator in der Betriebsart *Auto-Negotiation*. Datenübertragungsgeschwindigkeit und Duplex-Verfahren werden mit dem angeschlossenen Switch/ Hub automatisch verhandelt und entsprechend eingestellt.

Neben der Betriebsart Auto-Negotiation, kann der AT-Modem-Emulator auf feste Übertragungsparameter hinsichtlich Geschwindigkeit und Duplex-Verfahren konfiguriert werden. Zur Vermeidung von Kommunikationsproblemen (z.B. Duplex-Mismatch) sind hierbei nur die folgenden beiden Kombinationen zulässig:

- *Beide* Teilnehmer (Switch und AT-Modem-Emulator) werden in der Betriebsart Auto-Negotiation betrieben.

- *Beide* Teilnehmer (Switch und AT-Modem-Emulator) werden fest auf die *gleiche* Übertragungsgeschwindigkeit *und* das gleiche Duplex-Verfahren konfiguriert.

Die Umschaltung zwischen der Betriebsart Auto-Negotiation und festen Übertragungsgeschwindigkeiten sowie Duplex-Verfahren erfolgt im Menüzweig *Setup System → Link Speed*.

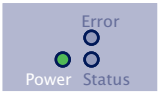
3.3 RS232-Schnittstelle

Der AT-Modem-Emulator verfügt über eine RS232-Schnittstelle deren DCE-Belegung identisch zu der klassischer Telefon-Modems ist. Werden diese durch den AT-Modem-Emulator ersetzt, kann das bis verwendete RS232-Kabel daher unverändert weitergenutzt werden

Pinbelegung/-funktion RS232, DB9 Buchse

Pin	Richtung	Signal	Default Funktion	AT-Befehl
1	OUT	DCD	Bei bestehender Verbindung aktiv	AT&Cn
2	OUT	RxD	Datenausgang	---
3	IN	TxD	Dateneingang	---
4	IN	DTR	Flankenwechsel von aktiv nach deaktiv trennt eine Verbindung	AT&Dn
5	---	GND	Signal Ground	---
6	OUT	DSR	Immer aktiv	AT&Sn
7	IN	RTS	Flusskontrolle Eingang: Datenausgabe nur wenn aktiv	AT&kn
8	OUT	CTS	Flusskontrolle Ausgang: aktiv = bereit für Datenempfang deaktiv = nicht bereit für Datenempfang	AT&Kn
9	OUT	RI	Bei eingehender Verbindung (Anwahl) Aktiv-Impulse ca. 1s. Nach Rufannahme deaktiv	---

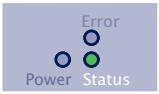
3.4 LED-Anzeigen



Power-LED

AUS: Es liegt keine Versorgungsspannung an. Überprüfen Sie den korrekten Anschluss der Versorgungsspannung über PoE oder das externe Netzteil

AN: Die Versorgungsspannung über PoE oder das externe Netzteil liegt an.



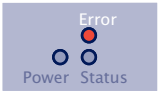
Status-LED

Schnelles Dauerblinken = Bootvorgang, keine IP

Schnelles Dauerblinken (ca. 3x/s) signalisiert, dass sich der AT-Modem-Emulator in der Bootphase befindet und/ oder noch keine IP-Adresse zugeteilt bekommen hat. Bitte weisen Sie dem AT-Modem-Emulator z.B. mit WuTility eine IP-Adresse zu.

Langsames Dauerblinken = Verbindung

Langsames Dauerblinken (ca. 1/s) signalisiert, dass eine Verbindung mit Zugriff auf die serielle Schnittstelle zu einem anderen AT-Modem-Emulator besteht.



Error-LED

Die Error-LED weist durch unterschiedliche Blinkcodes auf Fehlerzustände am Gerät oder am seriellen Port hin. Die Fehlertexte der letzten fünf aufgetretenen seriellen Störungen und die jeweils zugehörige Systemzeit (Zeit zwischen dem letzten Restart des AT-Modem-Emulators und dem Auftreten des Fehlers) können auch über das Telnet-Konfigurationstool oder per WBM ausgelesen werden.

Schnelles Dauerblinken = IP-Adresskonflikt

Die Funktion *IP Address Conflict Detect* ist aktiviert und der AT-Modem-Emulator hat einen IP-Adresskonflikt erkannt. Das heißt die aktuelle IP-Adresse des AT-Modem-Emulators wird auch von einem anderen Teilnehmer im

Netzwerk verwendet. Zur Vermeidung weiterer Probleme, wenden Sie sich bitte an den zuständigen Netzwerk-Administrator und lassen den Konflikt beheben.

2 x Blinken = serielles Datenformat überprüfen

Am seriellen Port wurde mindestens ein Zeichen mit einem Paritäts-/Rahmenfehler (=Parity-Error/Framing-Error) empfangen, oder das Datenregister des seriellen Empfangsbausteines wurde beschrieben, obwohl das vorherige Zeichen noch nicht ausgelesen wurde. Überprüfen Sie die Richtigkeit der eingestellten seriellen Parameter, das Handshakeverfahren und die Anschlusskabel.

3 x Blinken = serielles Handshake überprüfen

Das seriell angeschlossene Gerät reagiert nicht auf das vom AT-Modem-Emulator gesetzte Handshake-Stop-Signal und sendet weiterhin Daten. Die Folge kann ein Überschreiben des seriellen Ringspeichers und somit der Verlust von Daten sein. Überprüfen Sie die Handshake-Konfiguration der Geräte sowie die korrekte Verdrahtung der Anschlusskabel.

Alle LEDs an = Selbsttest-Fehler

Der nach jedem Start oder Reset des AT-Modem-Emulators durchgeführte Selbsttest konnte nicht korrekt beendet werden. Der AT-Modem-Emulator ist in diesem Zustand nicht mehr betriebsfähig.

Dieser Fehler kann auftreten, wenn ein Software-Update vorzeitig abgebrochen und nicht die komplette Betriebssoftware übertragen wurde. Wiederholen Sie das Software-Update über das Netzwerk (siehe Kapitel *Firmware-Update des AT-Modem-Emulators*), und adressieren Sie den AT-Modem-Emulator mit der ihm zugewiesenen IP-Adresse.

Sollte sich der Fehler nicht beheben lassen, liegt eventuell ein Hardware-Problem vor.

Speed (gelb)

AUS: Bei gleichzeitigem Leuchten/Blinken der Link/Activity-LED , besteht ein Link zu einem Gerät mit 10MBit/s (10BaseT)

AN: Bei gleichzeitigem Leuchten/Blinken der Link-LED , besteht ein Link zu einem Gerät mit 100MBit/s (100BaseT)

Link/Activity (grün)

AUS: Der AT-Modem-Emulator erkennt keinen Link-Impuls von einem Hub/Switch. Überprüfen Sie das Kabel oder den Hub-Port.

AN: Der AT-Modem-Emulator hat einen gültigen Link zu einem Hub/Switch. Die Speed-LED signalisiert in diesem Fall die Geschwindigkeit.

Blinken: Der AT-Modem-Emulator empfängt/sendet Netzwerkpakete

4 Die Basiskonfiguration

Hier erfolgt die Beschreibung aller Konfigurationsmöglichkeiten die das Betriebssystem, globale Netzwerkparameter sowie das Management des AT-Modem-Emulators betreffen und nicht in direktem Zusammenhang mit der seriellen Schnittstelle stehen. Der Zugang erfolgt über das Netzwerk per Telnet oder Web-Browser

- Telnet-Konfiguration unter Windows
- Konfiguration mit dem Internet-Browser
- Verwendung des Systempasswortes
- Menü: INFO System
- Menü: SETUP System
- Menü: Setup Port 0

4.1 Aufbau des Konfigurationsmenüs

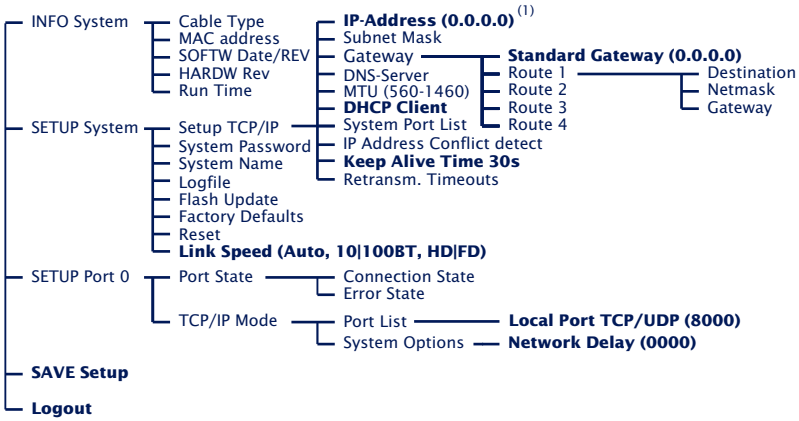
Der Setup des AT-Modem-Emulators ist baumartig strukturiert. Eine Übersicht aller Ebenen mit ihren jeweiligen Parametern enthält die folgende Zeichnung.

Als Voraussetzung für die Konfiguration muss dem AT-Modem-Emulator bereits eine gültige IP-Adresse zugewiesen worden sein (siehe Kap. *Vergabe der IP-Adresse*). Der Zugang ist dann praktisch von jedem Rechner aus möglich, der über einen Netzwerkzugang sowie ein installiertes TCP/IP-Protokoll verfügt.

Eine Beschreibung der Konfigurationszugänge über Telnet und WBM, deren Abhängigkeiten sowie der jeweiligen Navigation innerhalb des Menübaumes enthalten die folgenden Kapitel.

Das HTTP-Protokoll und dessen Standard-Port 80 sind häufige Ziele von Web-Attacken. Um den Datendurchsatz der Anwendungen und des AT-Modem-Emulators nicht zu beeinträchtigen ist Web-Based-Management aus diesem Grund ab Werk deaktiviert. Möglichkeiten dieses im Zuge der Erstinbetriebnahme zu aktivieren, können dem Kapitel Web-Based-Management *entnommen werden*

Wenn Sie das Konfigurationsmenü verlassen, indem Sie die Telnet-Verbindung oder Browser-Session schließen, ohne vorher SAVE Setup *aufzurufen, bleibt die ursprüngliche Konfiguration erhalten.*



Um die neuen Einstellungen zu aktivieren, speichern Sie in einer Telnet-Session immer mit **SAVE Setup**. Im Browser nutzen Sie hierfür den Link **Logout**!

(1) Werkseinstellungen sind fett gedruckt

4.2 Konfiguration per Telnet

Für die Konfiguration mit Telnet wird ein Standard-Telnet-Client benötigt (z.B. Putty). Der Verbindungsaufbau zum AT-Modem-Emulator erfolgt ab Werk zum Port TCP/1111. Der Port ist innerhalb der Konfiguration änderbar.

Konnte die Verbindung aufgebaut werden, und es ist kein System-Passwort (= Werkseinstellung) vergeben, erscheint das nachfolgende Menü. Wurde ein System-Passwort konfiguriert, wird dieses vor dem Menü abgefragt.

```
**************************************
*  AT-Modem-Emulator                 *
*  "ATMODEMEMULATOR0A1B2C"           *
**************************************
1.  INFO  System
2.  SETUP System
3.  SETUP Port 0 (Serial)
4.  SAVE  Setup
```

4.2.1 Navigation innerhalb des Telnet-Menüs

Die Übersicht des gesamten Konfigurationsmenüs des AT-Modem-Emulators zeigt der Überblick auf der vorherigen Seite. Durch Eingabe der Nummer des gewünschten Menüzweigs und Betätigung der *ENTER*-Taste, gelangen Sie zur nächsten Ebene. Durch die Eingabe von *q* oder die Betätigung der *ENTER*-Taste kommen Sie zurück zur jeweils letzten Menüebene.

Der aktuelle Wert eines gewählten Menüpunkts erscheint in Klammern. Nehmen Sie Änderungen vor, erscheint der neue Wert an dieser Stelle beim nächsten Aufruf des Menüs. Aktiv übernommen werden Änderungen allerdings erst, wenn über *SAVE Setup* abgespeichert wird.

Solange Sie diesen Menüpunkt nicht aufrufen, können Sie sich durch das ganze Menü bewegen und Werte ändern, ohne dass wirklich etwas verändert wird.

4.3 Konfiguration per Browser - Web Based Management

Die Konfiguration kann optional auch mit einem Web-Browser erfolgen. Die Menüstruktur des WBM (**W**eb **B**ased **M**anagement) ist weitestgehend kompatibel zur Telnet-Konfiguration.

4.3.1 Aktivierung des WBM mit dem WuTility-Tool

Das Web-Based-Management des AT-Modeml-Emulators kann jederzeit mit Hilfe von WuTility im Zuge der Vergabe der Netzwerkparameter aktiviert werden. Markieren Sie den AT-Modeml-Emulator in der Geräteliste und betätigen dann den Button *IP-Adresse*. Geben Sie im folgenden Dialog-Fenster die gewünschten Werte für IP-Adresse, Subnet-Mask sowie Gateway ein und aktivieren die Option für WBM auf dem gewünschten TCP-Port (Default = 80). In der Regel sollte hier der HTTP-Standardport 80 verwendet werden. Sollte die Verwendung von Port 80 nicht möglich oder nicht erwünscht sein, muss bei Aufruf der AT-Modeml-Emulator Homepage die abweichende Portnummer explizit in der Adresszeile des Browsers angegeben werden:

4.3.2 Aktivierung des WBM per serieller Schnittstelle

Im Zuge der seriellen Vergabe der IP-Parameter kann optional die TCP-Portnummer, unter welcher das WBM erreichbar sein soll, angegeben werden.

Weitere Informationen und Details über die seriellen Konfigurationsmöglichkeiten des AT-Modem-Emulators enthält das Kapitel *IP-Vergabe per serieller Schnittstelle*.

4.3.3 Aktivierung des WBM per Telnet-Konfiguration

Im Menüzweig

SETUP System → Setup TCP/IP → System Port List → WBM Port

Tragen Sie in dezimaler Schreibweise den gewünschten TCP-Port ein, unter welchem das WBM erreichbar sein soll. Nach Aufruf von *SAVE Setup* und Beenden der Telnet-Session können Sie mit einem Web-Browser auf den AT-Modem-Emulator zugreifen.

4.3.4 Navigation des WBM

Das WBM des AT-Modem-Emulator ist session-orientiert, so dass Sie mit Hilfe der *Back*-Links und entsprechenden Steuer-Buttons auf den einzelnen Webseiten navigieren müssen. Die Benutzung der Zurück-Funktionen der Browser kann zu Problemen bei der Übernahme der eingestellten Parameter führen.

Die Eingabe des auf der Startseite des AT-Modem-Emulators abgefragten Passwortes ist nur erforderlich, wenn zuvor ein Systempasswort konfiguriert wurde.

Sie können während einer Konfigurations-Session beliebig viele Einstellungen vornehmen. Mit Betätigung des *Send*-Buttons auf den einzelnen Seiten, werden diese vom AT-Modem-Emulator zunächst temporär zwischengespeichert. Sind alle Einstellungen getätigt, verlassen Sie die Konfigurations-Session über den Link *Logout* und den dortigen Button *Save*. Alle im Zuge der WBM-Session vorgenommenen Einstellungen werden in den nichtflüchtigen Speicher des AT-Modem-Emulator übernommen und aktiviert.

Die auf der Logout-Seite des AT-Modeml-Emulators befindlichen Funktionen finden Sie auch im Telnet-Menüzweig SETUP System → Setup TCP/IP.

4.4 Systempasswort

Wie alle Konfigurations- und Managementzugänge sind auch Telnet- und WBM-Zugriffe über das max. 31 Zeichen lange Systempasswort geschützt.

Die Passwort-Abfrage bei einem Telnet-Login erfolgt nur dann, wenn ein Systempasswort im AT-Modem-Emulator eingerichtet wurde. Ansonsten steht das Konfigurationsmenü sofort zur Verfügung.

Bei dem Login über einen Web-Browser erscheint immer zunächst die Startseite des AT-Modem-Emulators mit der Passwort-Abfrage. Ist kein Systempasswort eingerichtet, bleibt das Eingabefeld leer und der Button *Login* führt direkt ins das Konfigurationsmenü.

Mit der Werkseinstellung ist kein Systempasswort eingerichtet.

4.4.1 Zurücksetzen des Systempasswortes

Ist ein eingerichtetes Passwort nicht mehr bekannt, kann es nur durch einen Reset des AT-Modem-Emulators auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt werden. Alle anderen ggf. vorgenommenen Einstellungen inkl. der Netzwerkparameter gehen in diesem Fall ebenfalls verloren und müssn anschließend neu vergeben werden.

4.5 Menü: INFO System

Dieses Menü erlaubt das Abrufen der gerätespezifischen Parameter wie Versionsnummer/Datum der Firmware, MAC-Adresse des Gerätes u.s.w.

↪ **Cable Type**
Zeigt an, ob die Verbindung zum Hub/Switch mit 10BaseT oder 100BaseTX arbeitet. Darüberhinaus wird das Duplex-Verfahren angegeben (Full- oder Half-Duplex).

↪ **MAC-Adresse**
Zeigt die Ethernet-Adresse des AT-Modem-Emulators an. Diese Adresse wird im Werk eingestellt und registriert. Sie ist nicht veränderbar.

↪ **SOFTW Date/Rev.**
Zeigt Versionsnummer und Erstellungsdatum der Betriebssoftware im Flash an.

↪ **HARDW Rev.**
Zeigt den Versionsstand der Hardwareplattform an.

↪ **Run Time**
Zeigt die Zeit in Stunden und Minuten seit dem letzten Restart des AT-Modem-Emulators an.

4.6 Menü: SETUP System

In diesem Menü werden alle Parameter konfiguriert, die das Betriebssystem des AT-Modem-Emulators betreffen und unabhängig von der seriellen Schnittstelle sind.

4.6.1 Menü: SETUP System → Setup TCP/IP

↪ **IP-Address** (Default= 0.0.0.0)
Tragen Sie hier die IP-Adresse ein, wenn Sie diese ändern möchten. Beachten Sie bitte, dass diese Nummer nicht frei wählbar, sondern in Abhängigkeit der Netzwerkadresse des TCP/IP-Netzes festzulegen ist. Die Eingabeform entspricht der üblichen Syntax (z.B. 172.16.231.5).

↪ **Subnet Mask** (Default = 255.0.0.0)
Geben Sie die Subnet-Mask des Teilnetzwerkes an, in dem sich der AT-Modem-Emulators befindet (z.B. 255.255.255.0).

↪ **Gateways** (Default = 0.0.0.0)
In diesem Menüzweig kann zum einen die IP-Adresse des *Standard-Gateways* bzw. der Router konfiguriert werden. Sind keine festen Routen konfiguriert, wird das Standard-Gateway für alle Netzwerkpakete verwendet, deren Ziel-IP-Adresse sich nicht im lokalen Subnetz befindet.

↪ **Route 1 - 4 (Destination, Netmask, Gateway)**
Neben dem Standard-Gateway können bis zu vier feste Routen definiert werden. Pakete deren Ziel-IP-Adressen in den hier konfigurierten Netzwerken (=*Destination*) liegen, werden immer über das dieser Route zugeordnete *Gateway* vermittelt. Eine feste Route wird vom AT-Modeml-Emulator nur akzeptiert und abgespeichert, wenn folgende Überpüfung wahr ist:

Destination AND *Netmask* == *Destination*

Änderungen der Systemparameter IP-Address, Subnet Mask, Gateway *und* Route 1-4 *können nicht*

sofort nach dem Abspeichern aktiviert werden. Erst nach dem Schließen der aktuellen Telnet-Verbindung über q *führt der AT-Modem-Emulator einen automatischen Reset durch und arbeitet anschließend mit den neuen Werten.*

↪ **DNS-Server** (Default: 0.0.0.0)
Der Eintrag enthält die IP-Adresse des DNS-Servers (Domain Name System). Benötigt wir dieser wenn bei dem Wählkommando *D* ein Hostname bzw. eine URL anstelle der IP-Adresse des Zielsystems verwendet wird. Die Namensauflösung durch den AT-Modem-Emulator erfolgt per UDP über den DNS Standardport 53.

Die Gültigkeitsdauer der zu einem Hostnamen aufgelösten IP-Adresse wird durch den in der Antwort des DNS-Servers enthaltenen Parameter *Time to Live* bestimmt. Nach erfolgreicher Namensauflösung wird diese Zeit im Menüzweig *SETUP Port 0 → Port State → Connection State* angezeigt.

↪ **MTU – Maximum Transfer Unit** (Default: 560)
Dieser Wert bestimmt die maximale Größe eines TCP/IP-Paketes. Er bezieht sich auf die Anzahl der Bytes (ohne Header), die in einem Paket übertragen werden können. Je kleiner die MTU gewählt wird, desto mehr Netzwerkbuffer stehen insgesamt im AT-Modem-Emulator zur Verfügung. Der wählbare Bereich beginnt bei 560 und endet bei 1024 Bytes. Die Werte sind in Schritten von 128 Bytes einstellbar (automatische Korrektur).

↪ **DHCP Client** (Default: 1 = ON)
Das DHCP-Protokoll ist mit den Werkseinstellungen aktiviert. Der AT-Modem-Emulator versucht einen DHCP-Server zu ermitteln und erhält ggf. von diesem eine IP-Adresse. Der Eintrag *0* deaktiviert DHCP und der AT-Modem-Emulator arbeitet statisch mit der ihm zugewiesenen IP-Adresse. Nähere Informationen zur Funktionsweise von DHCP enthält das Kapitel *IP-Vergabe per DHCP-Protokoll*.

Zur Vermeidung ungewollter Adressvergaben oder Adressänderungen, empfehlen wir das DHCP-Protokoll zu deaktivieren, sofern dieses nicht ausdrücklich in der jeweiligen Netzwerkumgebung genutzt werden.

↪ **System Port List**
In den jeweiligen Untermenüs können die TCP- bzw. UDP-Portnummern, unter denen die nachfolgenden Konfigurations- und Steuerzugänge des AT-Modem-Emulators erreichbar sind konfiguriert oder auch deaktiviert werden. Die Eingabe erfolgt dezimal. Der Wert *0* deaktiviert den Dienst.

Der TCP-Port, unter welchem der AT-Modem-Emulator von einer Gegenseite aus angewählt werden kann, ist im Untermenü *Setup Port 0 → TCP/IP Mode → Port List* konfigurierbar.

- WBM Port (Default = TCP/0)
  Kapitel *Konfiguration per Browser*
- Telnet Configuration Port (Default = TCP/1111)
  Kapitel *Konfiguration per Telnet*
- SNMP (Default = UDP/161)
- Device Reset Port (Default = TCP/8888)
  Kapitel *Reset des AT-Modem-Emulators*
- Init Flash Update Port (Default = TCP/8002)
  Kapitel *Firmware Update des AT-Modem-Emulators*
- Read Config Port (Default = TCP/8003)
- Write Config Port (Default = TCP/8004)
- Info Port (Default = UDP/8513)

Änderungen der werksseitig eingestellten Portnummern sowie die Deaktivierung von Diensten sollten nur mit Vorsicht vorgenommen werden, da sie zur Fehlfunktion von Konfigurations- und Management-Tools wie z.B. WuTility führen können. Wird zum Beispiel die Telnet-Konfiguration und WBM deaktiviert, ist eine Konfiguration des AT-Modem-Emulator nicht *mehr möglich. Die Wiederherstellung der Defaultwerte ist durch einen Hardware-Reset des AT-Modem-Emulators auf die Werkseinstellungen möglich.*

↪ **Keep Alive Time (sec)** (Default: 30s)
Durch den aktivierten Keep-Alive-Check, werden *alle* TCP-Verbindungen auf netzwerkseitigen Datenverkehr hin überwacht. Erfolgt innerhalb der eingestellten Zeit kein Netzwerkverkehr, erzeugt der AT-Modem-Emulator ein

Keep-Alive-Paket. Beantwortet die Gegenseite dieses Paket *nicht*, wird die Verbindung im AT-Modem-Emulator zurückgesetzt. Evt. noch in den seriellen Ein- und Ausgangsbuffern vorhandene Daten werden hierbei gelöscht.

↪ **Retransmission Timeouts (ms)** (Default: 240)
Dieser Timeout bestimmt, nach Ablauf welcher Zeit Netzwerkpakete erforderlichenfalls wiederholt werden. In den meisten Netzwerken kann die Voreinstellung von 240ms unverändert bleiben. Lediglich bei sehr großen Latenzzeiten zwischen AT-Modem-Emulator und dem Kommunikationspartner ist eine Erhöhung des Wertes evt. erforderlich.

↪ **IP Address Conflict Detect** (Default: deaktiviert)
Der AT-Modem-Emulator verfügt über die Möglichkeit einen IP-Adress-Konflikt zu erkennen und ggf. anzuzeigen. Eine aktive Prüfung erfolgt bei jedem Neustart des AT-Modem-Emulators. Anschließend erfolgt im laufenden Betrieb eine passive Überwachung. Details zur Funktionsweise enthält die RFC5227, *IPv4 Address Conflict Detection*.

Erkennt der AT-Modem-Emulator, dass seine aktuelle IP-Adresse auch von einem anderen Teilnehmer im lokalen Netzwerk verwendet wird, signalisiert er diesen Konflikt durch schnelles Blinken der Error-LED. Zusätzlich wird eine entsprechende Meldung inklusive der konkurrierenden MAC-Adresse im *Error State* (*Setup Port 0 → Port State → Error State*) erzeugt.

Bei Verwendung einer statischen IP-Adresse, wird der Konflikt nur signalisiert. Der AT-Modem-Emulator arbeitet weiter mit dieser IP-Adresse. In einer DHCP-Umgebung informiert der AT-Modem-Emulator den zuständigen DHCP-Server, setzt die IP-Adresse zurück und und wartet auf die Zuteilung einer korrigierten IP-Adresse.

IP-Adresskonflikte führen in der Regel immer zu schwierig diagnostizierbaren Kommunikationsproblemen. Bitte informieren Sie daher in einem solchen Fall immer den zuständigen Administrator.

4.6.2 Menü: SETUP System → System Password

Das aus maximal 31 beliebigen Zeichen bestehende System-Passwort schützt alle nachfolgend aufgeführten Konfigurations- und Steuerzugänge des AT-Modem-Emulators.

- Telnet-Konfigurationsmenü (Default = 1111/TCP)
- WBM (Default = 0 = deaktiviert)
- Initialisierung Firmware Update (Default = 8002/TCP)
- Lesen der Konfigurationsdatei (Default = 8003/TCP)
- Schreiben der Konfigurationsdatei (Default = 8004/TCP)
- Reset (Default = 8888/TCP)
- Reset Port Status (Default = 9084/TCP)
- SNMP (Default = 161/UDP)

Bei der Telnet- oder Web-Konfiguration 1111 wird das System-Passwort nach dem Öffnen der Verbindung bzw. auf der Startseite abgefragt. Bei allen anderen angeführten TCP-Diensten muss das Passwort spätestens 2s nach dem Verbindungsaufbau an den AT-Modem-Emulator gesendet werden. SNMP-Anfragen werden vom AT-Modem-Emulator nur beantwortet, wenn die *Community* dem System-Passwort entspricht.

4.6.3 Menü: SETUP System → System Name

Der frei konfigurierbare, aus maximal 31 Zeichen bestehende System-Name, dient zur Identifizierung des AT-Modem-Emulator, zum Beispiel gegenüber einem DHCP-Server.

Wird bei der Konfiguration innerhalb des Sytemnamen das Tag *<wut1>* verwendet, ersetzt der AT-Modem-Emulator dieses bei jeder Ausgabe/Kommunikation durch die letzten drei Stellen seiner Ethernet-Adresse.

4.6.4 Menü: SETUP System → Logfile

Das Logfile enthält die letzten ca. 3000 Verbindungen und Verbindungsversuche zu den Konfigurationszugängen des AT-Modem-Emulators mit dem zugehörigen Zeitstempel sowie

den Adressparametern.

Es werden die Zugriffe auf folgende Dienste registriert:

- Telnet-Konfigurationsmenü (Default = 1111/TCP)
- WBM (Default = 0 = deaktiviert)
- Initialisierung Firmware Update (Default = 8002/TCP)
- Lesen der Konfigurationsdatei (Default = 8003/TCP)
- Schreiben der Konfigurationsdatei (Default = 8004/TCP)
- Reset (Default = 8888/TCP)

↪ **Activate Logfile** (Default= 0 = OFF)
Eine *1* aktiviert die Aufzeichnung. Zusätzlich muss das *Save Interval* auf einen gültigen Wert konfiguriert werden.

↪ **Save Interval (min)** (Default= 0)
Konfiguration des Zeitintervalls in Minuten, mit welchem das Logfile in nichtflüchtig im Flash gespeichert wird.

Das Speichern des Logfiles hat Einfluss auf die Latenzen der seriellen Datenübertragung. Wir empfehlen das Save Interval *nur so niedrig, wie unbedingt erforderlich zu konfigurieren. Bei zeitkritischem seriellen Datenverkehr sollte des Logging deaktiviert werden.*

↪ **Delete Logfile**
Löscht das gesamte Logfile inklusive der nichtflüchtig gespeicherten Einträge.

Auslesen/Einsehen des Logfiles
Das Einsehen des Logfiles kann über das Web-Based-Management des AT-Modem-Emulators unter *Setup System → Logfile → Load* erfolgen. Ein Download des Logfiles ist per TFTP möglich. Der im TFTP-Client anzugebende Name muss *wut_cs_logfile.* (Punkt am Ende beachten!) lauten.

4.6.5 Menü: SETUP System → Flash Update

Bevor Sie den Update-Modus aktivieren, stellen Sie sicher, dass alle eventuell aktiven Netzwerkverbindungen beendet wurden. Bestätigen Sie dann mit *y*. Der Updatemodus wird durch das dauerhafte Leuchten der Status-LED am AT-Modem-Emulator angezeigt.

WuTility aktiviert den Update-Modus automatisch über den TCP-Port 8002. Die manuelle Aktivierung ist daher nur notwendig, wenn dieser Port - z.B. durch eine Firewall - gesperrt ist.

Ein Verlassen des Update-Modus ist nur durch das vollständige Ausführen des Updates oder einen Reset, d.h. Trennen der Versorgungsspannung möglich.

4.6.6 Menü: SETUP System → Factory Defaults

Geben Sie ein *y* ein, um den AT-Modem-Emulator auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen.

Das Zurücksetzen auf die Werkseinstellung führt zum Verlust aller *von den Defaultwerten abweichenden Einstellungen, einschließlich der IP-Parameter. Das Einstellungsprofil der Factory-Defaults kann u.U. durch ein kundenspezifisches Profil ersetzt worden sein. In diesem Fall sind nach dem Zurücksetzen die kundenspezifischen Einstellungen aktiviert.*

4.6.7 Menü: SETUP System → Reset

Wählen Sie diesen Menüpunkt, um einen Neustart des AT-Modem-Emulators durchzuführen.

Alle Daten aus eventuell noch geöffneten Netzwerkverbindungen gehen verloren!

4.6.8 Menü: SETUP System → Link Speed

Der AT-Modem-Emulator arbeitet ab Werk in der Betriebsart Auto-Negotiation. Datenübertragungsgeschwindigkeit und Duplex-Verfahren werden hierbei mit dem angeschlossenen Switch/Hub automatisch verhandelt und entsprechend eingestellt.

Neben der Betriebsart Auto-Negotiation, können sowohl der AT-Modem-Emulator als auch viele managebare Switches auf feste Übertragungsparameter hinsichtlich Geschwindigkeit und Duplex-Verfahren konfiguriert werden. Zur Vermeidung von Kommunikationsproblemen (Duplex-Mismatch) sind hierbei nur die folgenden beiden Kombinationen zulässig:

- Beide Teilnehmer - Switch und AT-Modem-Emulator - werden in der Betriebsart Auto-Negotiation betrieben (empfohlen)

- Beide Teilnehmer - Switch und AT-Modem-Emulator - werden fest auf die gleichen Übertragungsgeschwindigkeiten und Duplex-Verfahren konfiguriert.

Eine Umstellung des Link Speeds wird erst nach dem Speichern und Verlassen der Telnet- bzw. WBM-Session durch einen automatischen Reset des AT-Modem-Emulators aktiviert. Daten aus eventuell geöffneten Netzwerkverbindungen gehen verloren. Wird die neu gewählte Einstellung von dem verwendeten Port des Switches/Hubs nicht unterstützt, ist der AT-Modem-Emulator *anschließend unter Umständen nicht mehr erreichbar.*

4.7 Menü: Setup Port 0

In diesem Menüzweig finden Sie Status- und FehlerinformationenInformationen sowie die Konfigurationsmöglichkeit für den TCP- Port unter welchem der AT-Modem-Emulator anwählbar ist.

4.7.1 Menü Setup Port 0 → Port State

↪ **Connection State**
Bei einer bestehenden Verbindung werden in diesem Menüzweig die IP-Adresse und die Portnummer des Kommunikationspartners angezeigt.Connection State

Eine Aktualisierung der Anzeige erfolgt durch Verlassen und nochmaliges Auswählen des Menüpunktes *Connection State*.

↪ **Error State**
Die Liste zeigt an dem Port aufgetretenen Fehler an. Aufgeführt sind maximal die letzten 5 Fehler inklusive dem zugehörigen Zeitstempel der internen *Run Time* im Format *hh:mm*. Sie können die Fehlertabelle löschen, um wieder alle Einträge zur Verfügung zu haben. Folgende Meldungen werden angezeigt:

No halt on XOFF/RTS
Das angeschlossene serielle Endgerät reagiert nicht auf das vom AT-Modem-Emulator gesetzte Stop-Signal und sendet weiterhin Daten. Die Folge kann ein Überschreiben des seriellen Eingangsbuffers und somit der Verlust von Daten sein. Bitte überprüfen Sie die Handshake-Konfigurationen der Geräte und/oder die Versdrahtung des Anschlusskabels.

Parity Error
Ein seriell empfangenes Zeichen weist ein falsches oder fehlendes Paritätsbit auf. Bitte überprüfen Sie die übereinstimmende Konfiguration der Parität. Paritätsfehler können auch durch EMV-Probleme oder die Verwen-

dung zu langer Anschlusskabel verursacht werden.

Framing Error
Ein am seriellen Port empfangenes Zeichen passt nicht in den zeitlichen Rahmen, der sich aus den eingestellten Parametern Baudrate, Datenbits, Paritätsbit, und Stopbits ergibt. Bitte überprüfen Sie die übereinstimmende Konfiguration von AT-Modem-Emulator und seriellem Endgerät.

4.7.2 Menü Setup Port 0 → TCP/IP Mode

↪ **Port List → Local Port** (Default = 8000)
In diesem Menüzweig wird der TCP-Port konfiguriert, unter welchem der AT-Modem-Emulator eingehende Rufe annimmt.

↪ **System Options → Network Delay [10ms-Ticks]**
Dieser Wert verzögert des Auslesen des seriellen Eingangsbuffers durch die Firmware. Zum Beispiel werden mit dem Wert *3*, nur alle 30ms eventuell eingegangene serielle Zeichen ausgelesen und an den netzwerkseitigen Kommunikationspartner gesendet. Die Werkseinstellung *0* deaktiviert die Option und alle Daten werden vom AT-Modem-Emulator schnellstmöglich ins Netzwerk weitergeleitet. Die damit erzielte hohe zeitliche Transparenz bringt allerdings den Nachteil einer höheren Anzahl von Netzwerkpaketen mit sich.

Erfolgt die serielle Übertragung in vorhersehbaren Blockgrößen, kann mit einer Anpassung dieses Wertes die Netzlast optimiert werden. Zusätzlich ergibt sich der Vorteil, dass die seriellen Blöcke innerhalb eines Netzwerkpaketes übertragen werden und somit den Empfänger bündig erreichen.

Beispiel:
Es wird mit seriellen Datenblöcken von jeweils 25 Bytes und den Übertragungsparametern 9600 Baud, 8 Datenbit, keine Parität, 1 Stopbit gearbeitet. Jeder Block hat somit

eine Länge von ca. 26ms (1/9600 * 10Bit * 25Bytes). Ist das Network Delay hier auf den Wert 3 (=30ms) eingestellt, wird mit hoher Wahrscheinlichkeit jeder Block geschlossen, in einem Netzwerkpaket an den Empfänger vermittelt.

Das geschilderte Verhalten gilt nur bei einem nicht überlasteten und störungsfreien Netzwerk. Kommt es netzwerkseitig zu Stockungen im Datenfluss werden evt. seriell aufgelaufene Daten auch in größeren Netzwerkpaketen übertragen.

5 Betriebsarten des AT-Modem-Emulators

Neben dem klassischen paarweisen Betrieb der AT-Modem-Emulatoren, besteht unter Windows auch die Möglichkeit einen virtuellen Modem-Port der W&T COM-Umlenkung zu nutzen.

- Standard-Betrieb
- Download und Installation W&T COM-Umlenkung
- Betrieb mit virtuellen Modem-Ports
- Verwendete TCP-Ports

5.1 AT-Modem-Emulator <> AT-Modem-Emulator

Vergleichbar zu Standard-Modems im Telefonnetz, werden die Geräte hierbei paarweise verbunden, d.h. sowohl auf der anrufenden, wie auch auf der angerufenen Seite befindet sich ein AT-Modem-Emulator.

Ausgehend von einem AT-Wählkommando (ATD...) baut der anrufende AT-Modem-Emulator eine TCP-Verbindung zum Zielsystem auf. Als Reaktion auf diesen eingehenden Ruf, werden dort auf der seriellen Seite sowohl die Zeichenfolgen RING, wie auch die Hardware-Signalisierung auf der Leitung RI generiert. Nach Annahme des Rufes mit dem ATA-Kommando besteht dann eine zeichentransparente Datenverbindung.

5.2 AT-Modem-Emulator <> Virtueller Modem-Port

Besteht eine Seite der Verbindung aus einer Windows-Anwendung, so ist es auf dieser Seite möglich, einen virtuellen Modem-Port der *W&T COM-Umlenkung Legacy* zu verwenden. Dieser emuliert eine lokale COM-Schnittstelle inklusive einem daran angeschlossenen AT-Modem-Emulator. Das heißt, wie bei Verwendung eines Hardware AT-Modem-Emulators, ist nach dem Öffnen des virtuellen Modem-Ports der in den folgenden Kapiteln beschriebene AT-Befehlssatz zur Steuerung und Verbindungskontrolle verfügbar

Die folgenden Abschnitte enthalten lediglich eine Kurzanleitung zur Funktion der W&T COM-Umlenkung Legacy *und Modem-Ports. Weiterführende Informationen zu allen Konfigurationsoptionen der* W&T COM-Umlenkung Legacy *enthält deren Online-Hilfe.*

Download der W&T COM-Umlenkung Legacy

Die jeweils aktuellste Version finden Sie stets auf unseren Webseiten unter

http://www.wut.de

Sie navigieren von dort aus am einfachsten mit Hilfe der am linken Rand befindlichen Produktübersicht. Über den Pfad

Downloads → Com-Server

gelangen Sie direkt auf die Seite mit dem Downloadlink.

Die Nutzung der *W&T COM-Umlenkung Legacy* in Verbindung mit W&T Produkten wie z.B dem AT-Modem-Emulator ist kostenlos.

Installation/Deinstallation der W&T COM-Umlenkung
Für die Installaton der *W&T COM-Umlenkung Legacy* müssen die folgenden Systemvoraussetzungen erfüllt sein:

- Betriebssystem Windows NT, 2000, XP, Vista, 7, 8, 8.1 (inkl. aller Server- und 64Bit-Varianten)
- Login als Administrator bzw. mit Administratorrechten

Die Installation der W&T COM-Umlenkung Legacy *erfolgt als Update zu eventuell bereits vorhandenen älteren Versionen. Alle vorgenommenen Einstellungen und Verbindungsparameter bleiben erhalten und stehen anschließend unverändert zur Verfügung. Um einen abschließenden Neustart des Rechners zu vermeiden, beenden Sie bitte vor dem Update alle Anwendungen und Dienste, welche aktiv auf COM-Ports zugreifen.*

Nach dem Download erfolgt die Installation durch Start der exe-Datei. Neben der Einrichtung des Kerntreibers, wird auch eine Verknüpfung auf das Konfigurations-Tool im Windows-Startmenü unter *W&T COM-Umlenkung* angelegt.

Die Deinstallation der *W&T COM-Umlenkung* kann über die Windows-eigene Software-Verwaltung erfolgen. Starten Sie in der Systemsteuerung das Applet *Software*, selektieren dort die *W&T COM-Umlenkung* und betätigen den Button *Entfernen*.

Einrichtung virtueller Modemports
Für das Einrichten eines neuen virtuellen Modem-Ports, starten Sie das Konfigurations-Tool der COM-Umlenkung aus dem Windows-Startmenü und klicken dort auf den Button LAN-Modem. Der folgenden Dialog bietet nur die beiden folgenden Konfigurationsmöglichkeiten:

Wird diese Option aktiviert, erlaubt der virtuelle Modem-Port

auf dem angegebenen TCP-Port auch eingehende Anrufe, vergleichbar zu einem AT-Modem-Emulator, wobei die verwendete TCP-Portnummer funktional der Einstellung *Local Port* im AT-Modem-Emulator entspricht.

5.3 Optionale Einstellungen des AT-Modem-Emulators

Local Port

SETUP Port 0
→ ...
TCP/IP Mode
→ ...
Port List
→ Local Port TCP/UDP

Die hier konfigurierte Potnummer benötigen andere AT-Modem-Emulatoren oder virtuelle Modem-Ports um eine Verbindung aufzubauen. Ab Werk ist 8000 vorgegeben, welche auch automatisch von anwählenden Systemen verwendet wird, wenn nicht explizit eine andere Portnummer im Wählkommando angegeben ist.

Network Delay

SETUP Port 0
→ ...
TCP/IP Mode
→ ...
System Options
→ Network Delay

Der AT-Modem-Emulator versucht mit seiner Werkseinstellung seriell eingehende Daten mit möglichst geringer Verzögerung an die netzwerkseitige Anwendung zu übermitteln. Besonders bei der Arbeit mit übergeordneten seriellen Protokollen kann es jedoch erforderlich sein, Protokollblöcke möglichst geschlossen in einem Netzwerkpaket zu übertragen. Die Option *Network Delay* im oben angeführten Menüzweig erlaubt zu diesem Zweck eine künstliche Verzögerung der Übertragung. Details hierzu enthält das Kapitel *Das Menü ... Setup Port 0 → TCP/IP Mode.*

6 Steuerung des AT-Modem-Emulators

Nach Abschluss der Netzkonfiguration verhält sich der AT-Modem-Emulator auf der seriellen Seite wie ein Standard Wählmodem, steuerbar mit Hilfe von AT-Kommandos. Aus Sicht der steuernden Anwendung bzw. des steuernden Gerätes muss lediglich die bisher verwendete Telefonnummer durch die IP-Adresse oder die URL der gewünschten Gegenstelle ersetzt werden.

- 1:1-Austausch bisheriger Standard-Modems
- Serielle Übertragungsparameter
- Befehlssyntax
- Alle AT-Kommandos

6.1 Austausch bisheriger Standard-Modems

In vielen Fällen wird der AT-Modem-Emulator als Ersatz für bisher genutzte Standard Analog- oder ISDN-Modems verwendet. Speziell in diesen Anwendungsszenarien beachten Sie bitte die folgenden Hinweise:

- Nicht unterstützte AT-Befehle wie z. B. *%V* oder *L2* werden zwar mit *OK* quittiert, bewirken aber nichts und werden ignoriert. Ungültige Befehle erzeugen dagegen eine Fehlermeldung und beenden vor allem die Bearbeitung der aktuellen Kommandozeile.

- Im Gegensatz zu Standard-Modems, ist eine automatische Erkennung der Baudrate nicht möglich. Das heißt, vor der Inbetriebnahme der Anwendung, muss die von dem angeschlossenen seriellen Gerät verwendete Baudrate mit dem Kommando *AT%B* im AT-Modem-Emulator eingestellt und in dem gewünschten Konfigurationsprofil (*AT&W1|2*) gespeichert werden.

- Bei wählenden seriellen Geräten bzw. Anwendungen, muss die bisher verwendete Rufnummer durch die Ziel-IP-Adresse oder - in Verbindung mit DNS - durch die Ziel-URL ersetzt werden. Details zu den unterstützten Formaten enthält die Beschreibung des Wählkommandos *ATD*.

  Die Möglichkeit, eine mit dem Wählkommando empfangene Rufnummer automatisch durch eine im Setup des AT-Modem-Emulators hinterlegte IP-Adresse/URL zu ersetzen, ist in der aktuellen Firmware nicht implementiert. Bei Bedarf nach einer solchen Funktion setzen Sie sich bitte mit W&T in Verbindung.

6.2 Serielle Übertragungsparameter

Anders als Modems für das Telefonnetz ist der AT-Modem-Emulator nicht in der Lage, die Baudrate vom Terminal automatisch zu erkennen. Ab Werk ist folgendes, im Standardprofil 0 gespeicherte Übertragungsformat voreingestellt:

Baud:	9600
Datenbit:	8
Parität:	keine
Stopbit:	1
Flusskontrolle:	RTS/CTS

Über die AT-Befehle AT%Bn, AT%Dn, AT%Pn und AT%Sn sind die folgenden alternativen Übertragungsgeschwindigkeiten und Zeichenformate wählbar:

Baud:
1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200

Datenbit:
7, 8

Parität:
keine, even, odd

Stopbit:
1, 2

Weitere Informationen und Details enthalten die Beschreibungen der jeweiligen AT-Kommandos.

6.3 Befehlssyntax

Der AT-Modem-Emulator akzeptiert alle in den folgenden Kapiteln beschriebenen AT-Befehle, die einem der folgenden Muster entsprechen und mit einem *CR* (0x0d) bzw. dem im Register S3 konfigurierten Zeichen abgeschlossen sind:

	Buchstabe	[Zahl]
&	Buchstabe	*[*Zahl*]*
%	Buchstabe	*[*Zahl*]*
\	Buchstabe	*[*Zahl*]*

Ab Werk werden neben einem *CR* (0x0d) auch die Sequenzen *CRLF* (0x0d 0x0a) und *LFCR* (0x0a 0x0d) als Zeilenabschluss akzeptiert. Die voreingestellten Zeichen *CR* und *LF* sind über die Register S3 und S4 konfigurierbar.

Zusätzlich wird noch *A/* (ohne vorangehendes AT und ohne abschließendes *CR*) als Eingabe interpretiert und wiederholt die letzte Kommandozeile einmal komplett.

Nicht unterstützte AT-Befehle wie z. B. *%V* oder *L2* werden ggf. mit *OK* quittiert, bewirken aber nichts und werden ignoriert. Ungültige Befehle erzeugen dagegen eine Fehlermeldung und beenden vor allem die Bearbeitung der aktuellen Kommandozeile.

Beispiel:
Die Eingabe *AT&C0*H0Q1* würde den Befehl *&C0* ausführen, nicht aber *Q1*, da die Zeile ab dem ungültigen Befehl **H0* nicht mehr weiter untersucht wird.

6.4 Kommando- und Datenmodus

Der AT-Modem-Emulator unterscheidet auf der seriellen Seite zwischen zwei Betriebszuständen:

- **Kommandomodus**
  In dieser nach dem Einschalten aktiven Betriebsart ist der AT-Modem-Emulator bereit AT-Befehle zu empfangen und diese auszuwerten. Alle Daten, die nicht der AT-Syntax entsprechen, werden ignoriert und/oder mit einer Fehlermeldung quittiert. Es erfolgt keine Weiterleitung an den ggf. vorhandenen Kommunikationspartner im Netzwerk. Mit dem Befehl *ATO* wird bei einer bestehenden Netzwerkverbindung vom Kommando- in den Datenmodus gewechselt werden.

- **Datenmodus (Online-Mode)**
  Dieser Modus ist nur bei einer bestehenden Verbindung zu einem Kommunikationspartner im Netzwerk verfügbar. Der AT-Kommandointerpreter ist deaktiviert und alle eingehenden seriellen Daten werden ohne weitere Auswertung ins Netzwerk weitergeleitet. Eine Umschaltung in den Kommandomodus kann über die Escape-Sequenz +++ erfolgen. Um trotz der Auswertung dieser Zeichenfolge die Binärtransparenz des Datenmodus zu erhalten führt der AT-Modem-Emulator den Wechsel nur bei folgendem zeitlicher Ablauf durch:

  mindestens 1s kein Datenempfang →
  Escape-Sequenz →
  1s kein Datenempfang

  Sollte diese Prozedur in Sonderfällen nicht einsetzbar sein, besteht über die S-Register 2 und 12 die Möglichkeit, die Escape-Character sowie die Pausenzeit zu modifizieren (siehe Kommando Sn=x). Als Alternative zur Verwendung der Escape-Sequenz kann der RS232-Eingang *DTR* für die Umschaltung in den Kommandomodus konfiguriert werden. Details hierzu enthält die Beschreibung des AT-Befehls &Dn.

6.5 Alle AT-Befehle

Der AT-Modem-Emulator akzeptiert die folgenden AT-Befehle.

Befehl	Beschreibung	Parameter (*)
Dx	IP-Adresse anwählen und online gehen	IP-Adresse
A	Ankommenden Ruf annehmen	---
O	Wechsel Kommando- nach Datenmodus	---
H	Verbindung beenden	---
Zn	Verbindung beenden und Modem zurücksetzen	n=0, 1
En	Lokales Echo ein|aus	n=0, **1**
Qn	Kommando-Rückmeldungen unterdrücken ein|aus	n=**0**, 1
Vn	Ergebniscodes als Text statt numerisch	n=0, **1**
In	Firmware-/Geräteinformationen	n=0-8
Sn?	S-Register auslesen	n=0-40
Sn=x	S-Register ändern	n=0-40
&Cn	DCD nur bei Verbindung aktiv ein|aus	n=0, **1**
&Sn	DSR nur im Online-Modus aktiv ein|aus	n=**0**, 1
&Dn	Funktion des DTR-Eingangs	n=0,1,**2**,3
&Kn	Flusskontrolle zum seriellen Gerät	n=0,**3**,4,5,6
&Fn	Werkseinstellungen wiederherstellen	n=0, 1
&Vn	Konfigurationsprofile/Verbindungsdaten anzeigen	n=0,1,2
&Wn	Konfiguration im nichtflüchtigen Speicher ablegen	n=0, 1
&Yn	Beim Einschalten aktives Standardprofil	n=**0**, 1
&Zn=x	Ziel-IP/URL speichern	n=0,1,2,3
%Bn	Baudrate einstellen	n=2-8 (**5**)
%Dn	Anzahl der Datenbits	n=7,**8**
%Pn	Parität	n=**0**,1,2
%Sn	Stoppbits	n=**1**,2

(*) Werkseinstellung

- Auf *A*, *D*, *O*, *Z* und *&Z* dürfen keine weiteren Befehle in derselben Kommandozeile folgen. Im Falle von *A*, *O* und *Z* werden sie ignoriert, bei *D* und *&Z* werden Teil der Rufnummer.
- Einen numerischen Parameter auszulassen bewirkt dasselbe, als wäre *0* angegeben worden.

6.5.1 A (ATA)

Eingehenden Ruf annehmen

Bei einem vom Netzwerk eingehenden Ruf, sendet der AT-Modem-Emulator ca. alle 2s den String RING. Gleichzeitig wird auf dem Signal RI ca. alle 4s ein Pulse mit einer Länge von ca. 1s erzeugt. Das seriell angeschlossene Gerät kann diesen Ruf durch Senden eines *ATA* annehmen.

Nachdem die Netzwerkverbindung mit dem Kommunikationspartner aufgebaut wurde, sendet der AT-Modem-Emulator auf der seriellen Schnittstelle die Meldung *CONNECT* und schaltet automatisch in den Datenmodus um.

6.5.2 D (ATD[IP-Adresse | /URL]:[Portnummer]

Wählkommando für ausgehenden Ruf

Das Wählkommando wird für den Verbindungsaufbau zu einem anderen AT-Modem-Emulator benötigt. An die Stelle der in Telefonnetzen verwendeten Rufnummer tritt hier jedoch die IP-Adresse oder URL des gewünschten AT-Modem-Emulators auf der Gegenseite. Kompatibel zu existierenden Modemanwendungen akzeptiert der AT-Modem-Emulatoran folgende Formate:

D	[*Optionen*]	*IP-Adresse/URL*	[;]
D	[*Optionen*]	S=n	[;]
D		L	[;]

Optionen
Als Optionen kann eine beliebige Anzahl von Buchstaben und Sonderzeichen außer *Doppelpunkt*, *Semikolon* und *Slash* angegeben werden - diese Zeichen haben keinerlei Einfluss auf den Verbindungsaufbau. Hierdurch ist es möglich, eine Anwendung, die an dieser Stelle z. B. ein T für die Nutzung des Tonwahlverfahrens einsetzt, unverändert weiter zu nutzen.

IP-Adresse, URL & TCP-Portnummer
Für die Angabe des anzuwählenden Zielsystems stehen drei Möglichkeiten zur Verfügung.

↪ **[IP-Adresse Dot-Notation]:[Portnummer]**
Bei Angabe der IP-Adresse in Dot-Notation muss die Angabe der Portnummer mit einem Doppelpunkt getrennt erfolgen. Wird keine Portnummer angegeben, wird der werksseitig im AT-Modem-Emulator voreingestellte Port 8000 verwendet.

Beispiel:
atd10.40.21.5:8000 oder *atdt10.40.21.5*

↪ **[IP-Adresse feste Länge][Portnummer]**
Alternativ kann die Angabe der IP-Adresse auch mit fester

Länge und ohne Trennzeichen erfolgen. Alle vier Stellen der IP werden hierbei mit Nullen aufgefüllt, so dass sich eine Länge von 12 Zeichen ergibt. Die Portnummer kann bündig und ohne weiteres Trennzeichen im Anschluss an die IP-Adresse angegeben werden. Wird keine Portnummer angegeben, wird der werksseitig im AT-Modem-Emulator voreingestellte Port 8000 verwendet.

Beispiel:
atd0100400210058000 oder *atdt010040021005*

↪/[URL]:[Portnummer]
Wird das Zielsystem in Form eines Hostnamens oder einer URL angegeben, muss diese von den Kommando-Optionen durch eine Slash (/) getrennt werden. Die Portnummer muss wie bei der IP-Adresse in Dot-Notation mit einem Doppelpunkt von der URL getrennt werden. Wird keine Portnummer angegeben, wird der werksseitig im AT-Modem-Emulator voreingestellte Port 8000 verwendet.

Beispiel:
atd/modem.xyz.de:8000 = atdt/modem.xyz.de

Wird eine von der Werkseinstellung 8000 *abweichende Portnummer verwendet, muss diese bei dem anzuwählenden Modem gleichlautend als* Local Port *konfiguriert sein.*

↪ S=0|1|2|3
Der AT-Modem-Emulator verfügt über einen nichtflüchtigen Speicher für bis zu vier Ziel-IP-Adressen/URLs. Durch die Angabe eines Wertes zwischen 0 und 3 wird das an dieser Stelle gespeicherte Zielsystem beim Verbindungsaufbau verwendet. Das Beschreiben des nichtflüchtigen Adressspeichers erfolgt mit dem Befehl *&Zn*
↪ L
Bei der Angabe von *L* anstelle einer IP-Adresse/URL erfolgt eine Wahlwiederholung mit den zuletzt verwendeten Werten. Wurde nach dem letzten Reset des AT-Modem-Emulators noch keine Adresse angewählt, wird die Meldung *ERROR* zurückgegeben.

↪; (Semikolon)
Die Eingabe eines Semikolon als Abschluss des Wählkommandos, veranlasst den AT-Modem-Emulator, nach einem erfolgreichen Verbindungsaufbau nicht automatisch in den Datenmodus zu wechseln, sondern im Kommandomodus zu verbleiben.

Rückmeldungen des Wählkommandos

- **CONNECT**
  Die Netzwerkverbindung mit dem gewünschten Zielsystem wurde erfolgreich aufgebaut und die dort angeschlossene serielle Anwendung hat den Ruf angenommen. Wurde das Wählkommando nicht mit einem Semikolon abgeschlossen, befindet sich der AT-Modem-Emulator jetzt im Datenmodus, d.h. alle eingehenden seriellen Daten werden transparent an den Kommunikationspartner weitergeleitet.

- **NO CARRIER**
  Die Netzwerkverbindung konnte entweder nicht aufgebaut werden oder die auf der angewählten Seite arbeitende serielle Anwendung hat den Ruf nicht angenommen. Die Zeitspanne, die der AT-Modem-Emulator auf die Annahme eines Rufes durch die Gegenseite wartet, ist im Register *S7* hinterlegt und beträgt ab Werk 50s.

  Die Ursache für eine nicht zustande kommende Netzwerkverbindung kann z.B. eine nicht erreichbare oder falsche IP-Adresse sein. Bei sehr langsamen Netzwerk-Routen zum Zielsystem kann der im Register S6 hinterlegte Timeout für den TCP-Verbindungsaufbau (ab Werk 3s) auf einen höheren Wert gesetzt werden.

- **BUSY**
  Der Aufbau der Netzwerkverbindung zu dem gewünschten Kommunikationspartner wurde von diesem abgewiesen. Ursache hierfür kann zum Beispiel sein, dass die gewünschte Gegenseite bereits durch eine andere Verbindung belegt ist. Eventuell kann auch eine in der Route befindliche Firewall den gewählten TCP-Zielport blockieren.

6.5.3 E (ATE[0|1])

Lokales Echo ein-/ausschalten

Der Befehl bestimmt, ob die im Kommandomodus auf der RS232-Schnittstelle empfangenen Zeichen als Echo an den Absender zurückgeschickt werden. Ab Werk ist das Echo eingeschaltet.

ATE0 = Echo aus
ATE1 = Echo ein

6.5.4 H (ATH)

Verbindung beenden

Das Kommando beendet eine bestehende Verbindung. Beide seriellen Kommunikationspartner erhalten die Rückmeldung *NO CARRIER*.

6.5.5 In (ATI[0–8])

Auslesen interner Geräte-Informationen

Das Kommando dient zum Auslesen von Systeminformationen aus dem AT-Modem-Emulator. Die folgenden Optionen werden zur Zeit unterstützt.

- **ATI0**
  Liefert den Produktcode *58666* des AT-Modem-Emulators
- **ATI3**
  Liefert die Firmware-Version und das zugehörige Datum des AT-Modem-Emulators.
- **ATI4**
  Liefert die Produktbezeichnung *W&T-AT-Modem-Emulator* zurück.
- **ATI8**
  Liefert die Laufzeit des AT-Modem-Emulators seit dem Einschalten bzw. seit dem letzten Reset im Format *hh:mm:ss*

6.5.6 O (ATO)

Wechsel in den Datenmodus

Das Kommando schaltet bei einer bestehenden Verbindung vom Kommando- in den Datenmodus. Sollen z.B. während einer Verbindung Parameter des AT-Modem-Emulators geändert werden, muss hierfür mit Hilfe der Escape-Sequenz (ab Werk = +++) zunächst in den Kommandomodus umgeschaltet werden. Nach der gewünschten Umkonfiguration, kann dann mit dem Befehl *ATO* wieder der Datenmodus aktiviert werden.

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel *Kommando- und Datenmodus.*

6.5.7 Q (ATQ0|1)

Modemrückmeldungen ein|aus

Default-Einstellung: 0 = EIN

Vom AT-Modem-Emulator generierte Rückgaben wie z. B. *OK* oder *CONNECT* können mit diesem Kommando deaktiviert werden.

- **ATQ0**
  Rückmeldungen des AT-Modem-Emulators sind aktiviert
- **ATQ1**
  Rückmeldungen des AT-Modem-Emulators sind deaktiviert

6.5.8 Sn? (ATS[0-40]?)

S-Register lesen

Mit diesem Kommando lassen sich die 41 S-Register auslesen, welche weitestgehend das Betriebsverhalten des AT-Modem-Emulators bestimmen. Das Ändern bzw. Beschreiben der S-Register erfolgt mit dem nachfolgend beschriebenen Kommando *Sn=x*.

6.5.9 Sn=x (AT[0–40]=[0–255])

S-Register setzen

Der AT-Modem-Emulator verfügt über 41 S-Register (S0 bis S40), welche weitestgehend das Betriebsverhalten bestimmen. Der Befehl *Sn=x* dient zum Überschreiben des jeweils aktuellen Inhaltes, wobei *n* das gewünschte Register und *x* den zu schreibenden Wert in dezimaler Form angibt. Zur Zeit haben die folgenden Register Bedeutung für den Betrieb des AT-Modem-Emulators:

Register	Beschreibung	Defaultwert
S0	Nach wie vielen Klingelzeichen abheben? (0=nie)	0
S1	Klingelzähler	0
S2	Escape-Zeichen	43 (= „+“)
S3	Code für CR (Carriage Return)	13
S4	Code für LF (Linefeed)	10
S5	Code für BS (Backspace)	8
S6	Wartezeit für TCP-Verbindungsaufbau (Sekunden)	3
S7	Wartezeit bis Gegenseite abhebt (Sekunden)	50
S9	Zeitbasis für Carrier-Erzeugung (1/10 Sekunde)	8
S10	Zulässiger Carrier-Dropout (1/10 Sekunde)	20
S12	Isolationszeit für Escape-Sequenz (1/50 Sekunde)	50
S14	Optionsbits aus den Kommandos *E, Q, V*	138
S21	Optionsbits aus den Kommandos *&C, &D, &S*	52
S23	Optionsbits des Kommandos *%B*	59
S25	Zulässiger DTR-Dropout (1/100 Sekunde)	5
S39	Handshakemodus (Kommando *&K*)	3

Bei dem direkten Beschreiben der S-Register des AT-Modem-Emulators müssen die folgenden Punkte beachtet werden:

- Das Kommando *Sn=x* wirkt nur temporär. Eine Übernahme der Änderungen in den nichtflüchtigen Speicher des AT-Modem-Emulators ist mit dem *&W*-Kommando möglich. Ausnahmen stellen die Register *S3*, *S4* und *S5* dar. Diese können nicht dauerhaft gespeichert werden.

- Der Zugriff auf die Register *S14*, *S21*, *S23* und *S39* sollte nicht durch direktes Beschreiben, sondern über die entsprechenden AT-Kommandos erfolgen.

- Der Wert des Registers *S9* wird bei jedem Verbindungsaufbau an den Wert von *S10* der Gegenstelle angepasst.

6.5.10 Vn (ATV[0|1])

Format der Rückmeldungen des AT-Modem-Emulators

Default-Einstellung: 1 = Klartext

Das Kommando legt fest, ob die Rückmeldungen des AT-Modem-Emulators numerisch oder im Klartext erfolgen. Folgende Meldungen bzw. Ergebniscodes sind möglich:

0 = OK
1 = CONNECT
2 = RING
3 = NO CARRIER
4 = ERROR
7 = BUSY

- **V0**
  Die Rückmeldungen erfolgen numerisch, dezimal
- **V1**
  Die Rückmeldungen erfolgen im Klartext.

6.5.11 Zn (ATZ[0|1])

Reset des AT-Modem-Emulators

Das *Zn*-Kommando bewirkt das Beenden einer evt. aktiven Verbindung und das Zurücksetzen der aktiven Einstellungen des AT-Modem-Emulators auf eines der gespeicherten Konfigurationsprofile. Die Angabe *0* oder *1* bestimmt das zu ladende Konfigurations-Profil. Welches Konfigurations-Profil nach dem Einschalten bzw. nach einem Reset des AT-Modem-Emulators geladen wird, definiert das Kommando *&Yn.*

- **Z0**
  Konfigurations-Profil 0 laden.
- **Z1**
  Konfigurations-Profil 1 laden.

Weitere Informationen zur Verwendung der Konfigurationsprofile enthalten die Kapitel:

&Wn
Speichern der aktuellen Einstellungen in das angegebene Profil

&Vn
Auslesen der Konfigurationsprofile

&Yn
Festlegung des verwendeten Konfigurationsprofils nach einem Reset

6.5.12 &C (AT&C[0|1])

Funktion des Modem-Ausgangs DCD

Default-Einstellung: 1

Das Kommando definiert das Verhalten des Schnittstellen-Ausgangs DCD:

- **&C0**
  Unabhängig vom netzwerkseitigen Verbindungsstatus ist der Ausgang DCD immer aktiv.
- **&C1**
  DCD ist nur aktiv, wenn eine Verbindung zu einem Kommunikationspartner besteht.

6.5.13 &D (AT&D[0|1|2|3])

Funktion des Modem-Eingangs DTR

Default-Einstellung: 2

Das Kommando definiert die Wirkung eines Pegelwechsels am Schnittstelleneingang DTR des AT-Modem-Emulators. Es kann zwischen vier Funktionen gewählt werden:

- **&D0**
  Der AT-Modem-Emulator ignoriert das Signal.
- **&D1**
  Befindet sich der AT-Modem-Emulator im Datenmodus wird bei einem EIN→AUS-Wechsel in den Kommandomodus umgeschaltet. Die Rückkehr in den Datenmodus kann über das Kommando *ATO* erfolgen.
- **&D2**
  Bei einem EIN→AUS-Wechsel wird eine bestehende Verbindung beendet.
- **&D3**
  Hat die gleiche Funktion wie *&D2*, zusätzlich wird der AT-Modem-Emulator entsprechend dem Kommando *ATZ0* zurückgesetzt. Befindet sich der AT-Modem-Emulator im Datenmodus, wird ein Pegelwechsel am DTR-Eingang nur dann erkannt, wenn er mindestens für die Dauer der im S-Register 25 definierten Zeitspanne anliegt.

6.5.14 &Fn (AT&F[0|1])

Laden der Werkseinstellungen

Der AT-Modem-Emulator verfügt über zwei Werkseinstellungen, die mit den Kommandos *AT&F* bzw. *AT&F1* abgerufen werden. Das Werksprofil 1 unterscheidet sich vom Werksprofil 0 nur in der Funktion des DTR-Eingangs (*&D0* statt *&D2*) sowie der Flusskontrolle (*&K0* statt *&K3*).

Die in den Werksprofilen hinterlegten seriellen Übertragungsparameter werden beim Abruf über *&Fn* ignoriert.

Das Laden eines Werksprofils bewirkt nicht das gleichzeitige Speichern der neuen Einstellungen in eines der nichtflüchtigen Konfigurationsprofile. Dieses muss ggf. separat über den Befehl AT&Wn *erfolgen.*

6.5.15 &K (AT&K[0|3|4|5])

Auswahl der Flusskontrolle

Default-Einstellung: 3 = RTS/CTS

Dieses Kommando bestimmt die Flusskontrolle zwischen AT-Modem-Emulator und dem seriellen Gerät:

- **&K0 (kein Handshake)**
  Die Flusskontrolle ist ausgeschaltet. Unabhängig vom Status des Handshake-Eingangs RTS sendet der AT-Modem-Emulator alle Daten an das serielle Gerät. In der Gegenrichtung hat der keine Möglichkeit einen drohenden Überlauf seines Eingangsbuffers über den Ausgang CTS zu signalisieren. Bei einer Kommunikation ohne Flusskontrolle, muss die Übertragung durch die seriellen Anwendungen z.B. über ein Blockprotokoll gewährleistet werden.

- **&K3 (RTS/CTS)**
  Die Flusskontrolle wird über die Schnittstellensignale RTS und CTS abgewickelt. Der AT-Modem-Emulator sendet serielle Daten nur bei einem Freigabepegel auf seinem Eingang RTS. Einen drohender Überlauf des seriellen Eingangsbuffers wird durch den Ausgang CTS signalisiert.

- **&K4 (Xon/Xoff)**
  Die Flusskontrolle wird über die Steuerzeichen *Xon* (0x11) und *Xoff* (0x13) abgewickelt. Beide Zeichen werden aus dem Nutzdatenstrom ausgefiltert. Empfängt der AT-Modem-Emulator ein *Xoff*, werden keine weiteren Daten mehr an das serielle Gerät ausgegeben, bis von diesem ein *Xon* gesendet wurde. Der AT-Modem-Emulator signalisiert seinen Bereit- bzw. Nichtbereit-Zustand ebenfalls über ein *Xoff* bzw. *Xon*.

- **&K5 (transparent Xon/Xoff)**
  Wie bei *&K4* erfolgt die Flusskontrolle über *Xon/Xoff*. Die Steuerzeichen werden in dieser Betriebsart allerdings nicht ausgefiltert, sondern transparent an den Kommunikationspartner übertragen.

6.5.16 &Sn (AT&S[0|1])

Funktion des Modem-Ausgangs DSR

Default-Einstellung: 0

Das Kommando definiert das Verhalten des Schnittstellen-Ausgangs DSR:

- **&S0**
  Unabhängig vom Verbindungsstatus und Kommando- oder Datenmodus ist der Ausgang DSR immer auf Freigabe geschaltet.
- **&S1**
  DSR liegt nur auf Freigabe, wenn der AT-Modem-Emulator eine bestehende Verbindung hat und sich im Datenmodus befindet.

6.5.17 &V (AT&V)

Abruf Konfigurations- und Verbindungs-Informationen

Das Kommando liefert Informationen über die aktive Konfiguration, die beiden gespeicherten Konfigurations-Profile sowie die gespeicherten Zieladressen 0 bis 3.

6.5.18 &Wn (AT&W[0|1])

Konfigurationen nichtflüchtig speichern

Das Kommando dient zum Beschreiben der beiden im AT-Modem-Emulator zur Verfügung stehenden nichtflüchtigen Konfigurations-Profile 0 und 1. Die aktuellen Einstellungen werden dabei in das durch n angegebene Profil gespeichert.

- **&W0**
  Übertragen und speichern der aktuellen Einstellungen in das Konfigurations-Profil 0.
- **&W1**
  Übertragen und speichern der aktuellen Einstellungen in das Konfigurations-Profil 1.

Weitere Informationen zur Verwendung der Konfigurationsprofile enthalten die Kapitel:

Zn
Modem auf Profil 0 oder 1 zurücksetzen

&V1
Auslesen der Konfigurationsprofile

&Yn
Festlegung des nach einem Reset verwendeten Konfigurationsprofils.

6.5.19 &Yn (AT&Y[0|1])

Aktives Standardprofil nach Reset

Das Kommando legt fest, welches der beiden nichtflüchtigen Konfigurationsprofile nach einem Reset des AT-Modem-Emulators als aktive Konfiguration geladen und verwendet wird.

- **&Y0**
  Laden und Verwenden des Konfigurations-Profils 0 nach einem Neustart des AT-Modem-Emulators.
- **&Y1**
  Laden und Verwenden des Konfigurations-Profils 1 nach einem Neustart des AT-Modem-Emulators.

Weitere Informationen zur Verwendung der Konfigurationsprofile enthalten die Kapitel:

Zn
Modem auf Profil 0 oder 1 zurücksetzen
&V1
Auslesen der Konfigurationsprofile
&Wn
Speichern der aktuellen Einstellungen in das angegebene Profil

6.5.20 &Zn=x (AT&Z[0|1|2|3]=[IP-Adresse])

Ziel-IP-Adresse speichern

Der AT-Modem-Emulator kann bis zu vier Ziel-IP-Adressen nichtflüchtig speichern, welche später mit der Schnellwahlfunktion (*Sn=x*) des Wählkommandos abgerufen werden können.

Beispiel:
AT&Z1=172.16.2.2
An Speicherplatz 1 wird die IP-Adresse *172.16.2.2* hinterlegt.

ATDS=1
Wählt das in Speicherposition1 hinterlegte Ziel an.

6.5.21 %Bn (AT%B[2-8])

Einstellung der Baudrate

Default-Einstellung: 5 (9600 Baud)

Das Kommando dient zur Einstellung der Baudrate. Folgende Geschwindigkeiten stehen zur Verfügung:

Befehl	Baudrate
%B2	1200
%B3	2400
%B4	4800
%B5	9600
%B6	19200
%B7	38400
%B8	57600
%B9	115200

Das Kommando AT%Bn *wirkt verzögert. Die erste* OK-*Rückmeldung erfolgt noch mit der alten Baudrate, bevor dann anschließend auf die neue Baudrate umgeschaltet wird.*

Nachfolgende Kommandos in der gleichen Befehlszeile (z. B. &W *für die Speicherung) werden ignoriert. Hierdurch ist gewährleistet, dass eine irrtümliche Änderung der Baudrate durch einen Reset des AT-Modem-Emulators wieder rückgängig zu machen ist.*

6.5.22 %Dn (AT%D[7|8])

Anzahl der Datenbits pro Zeichen

Default-Einstellung: 8

Das Kommando bestimmt, ob das serielle Datenformat mit 7 oder 8 Datenbits arbeitet.

Das Kommando AT%Dn wirkt verzögert. Die erste OK-Rückmeldung erfolgt noch mit altem Datenformat, bevor dann anschließend auf das neue Format umgeschaltet wird.

Nachfolgende Kommandos in der gleichen Befehlszeile (z. B. **&W** *für die Speicherung) werden ignoriert. Hierdurch ist gewährleistet, dass eine irrtümliche Änderung des Datenformates durch einen Reset des AT-Modem-Emulators wieder rückgängig zu machen ist.*

6.5.23 %Pn (AT%P[0|1|2])

Festlegung des Paritätsbits

Default-Einstellung: 0 = keine Parität

Das Kommando bestimmt, ob und wenn ja mit welcher Parität das serielle Datenformat arbeitet.

- **%P0** = keine Parität
- **%P1** = Es wird mit ungerader (= ODD) Parität gearbeitet
- **%P2** = Es wird mit gerader (= EVEN) Parität gearbeitet

Das Kommando AT%Pn wirkt verzögert. Die erste OK-Rückmeldung erfolgt noch mit der alten Parität, bevor dann anschließend auf die neue Parität umgeschaltet wird.

Nachfolgende Kommandos in der gleichen Befehlszeile (z. B. &W für die Speicherung) werden ignoriert. Hierdurch ist gewährleistet, dass eine irrtümliche Änderung der Parität durch einen Reset des AT-Modem-Emulators wieder rückgängig zu machen ist.

6.5.24 %Sn (AT%S[1|2])

Anzahl der Stopbits

Default-Einstellung: 1= 1 Stopbit

Das Kommando bestimmt, ob das serielle Datenformat mit 1 oder 2 Stopbits arbeitet.

Das Kommando AT%Sn wirkt verzögert. Die erste OK-Rückmeldung erfolgt noch mit altem Datenformat, bevor dann anschließend auf das neue Format umgeschaltet wird.

Nachfolgende Kommandos in der gleichen Befehlszeile (z. B. &W für die Speicherung) werden ignoriert. Hierdurch ist gewährleistet, dass eine irrtümliche Änderung der Stopbits durch einen Reset des AT-Modem-Emulators wieder rückgängig zu machen ist.

Anhang

- Firmware-Update des AT-Modem-Emulators
- Reset des AT-Modem-Emulators
- Hardware-Reset auf Werkseinstellung
- Verwendete Port-/Socketnummern und Netzwerksicherheit
- Technische Daten

A1 Wo ist die aktuelle Firmware erhältlich

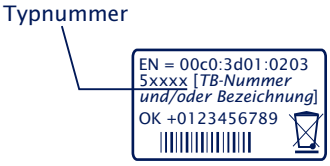
Die jeweils aktuellste Firmware inkl. der verfügbaren Update-Tools und einer Revisionsliste ist auf unseren Webseiten unter folgender Adresse veröffentlicht:

http://www.wut.de

Sie navigieren von dort aus am einfachsten mit Hilfe der auf der linken Seite befindlichen Suchfunktion. Geben Sie in das Eingabefeld zunächst die Typnummer Ihres Gerätes ein. Wählen Sie in der zugehörigen Auswahlbox Firmware und betätigen den Button Los.

Sie gelangen direkt auf die Seite mit der aktuellsten Firmware.

Sollten Sie die Typnummer nicht kennen, können Sie diese dem auf der Gehäuseschmalseite befindlichen Aufkleber entnehmen, der auch die Ethernet-Adresse aufweist.



Insbesonders wenn der Aufkleber als Bezeichnung eine TB-Nummer ausweist, ist es möglich, dass der AT-Modem-Emulator über eine spezielle, kundenspezifische Firmware oder Konfiguration verfügt. Bitte kontaktieren Sie in solchen Fällen vor dem Update unbedingt den verantwortlichen Administrator.

A1.1 Firmware-Update per Netzwerk unter Windows

Voraussetzung ist ein PC unter Windows mit einem Netzwerkanschluss und aktiviertem TCP/IP-Stack. Für den Update-Prozess benötigen Sie zwei Files, die wie bereits beschrieben auf der Website http://www.wut.de zum Download bereitstehen.

- *WuTility* für die Übertragung der Firmware an den AT-Modem-Emulator.
- Die Datei mit der neuen Firmware die in den AT-Modem-Emulator übertragen werden soll.

Eine spezielle Vorbereitung des AT-Modem-Emulators für den Firmware-Update ist nicht erforderlich. Lediglich alle Konfigurationsverbindungen (Telnet oder WBM) müssen beendet werden.

⚠ *Die werksseitigen Portnummern unter welcher die Inventarisierung sowie die Initialisierung für einen Firmware Update durchgeführt werden, sind im Menüzweig SETUP System → Setup TCP/IP → System Port List konfigurier- bzw. abschaltbar.*

Markieren Sie den gewünschten AT-Modem-Emulator in der WuTility-Inventarliste. Der Button Firmware startet den Update-Dialog in welchem der Dateiname der neuen Firmware (*.uhd) angegeben werden muss. Nach einer Prüfung der Kompatibilität der angegebenen Firmware mit dem ausgewählten AT-Modem-Emulator aktiviert WuTility den Button *Weiter* und der Upload wird gestartet.

Weitere Informationen erhalten Sie auch über die WuTility-Online-Hilfe.

⚠ *Unterbrechen Sie nie selbständig den Update-Prozess z.B. durch Ziehen des Netzsteckers. Nach einem unvollständigen Update ist der* AT-Modem-Emulator *betriebsunfähig.*

A1.2 Update in gerouteten/geschützten Umgebungen

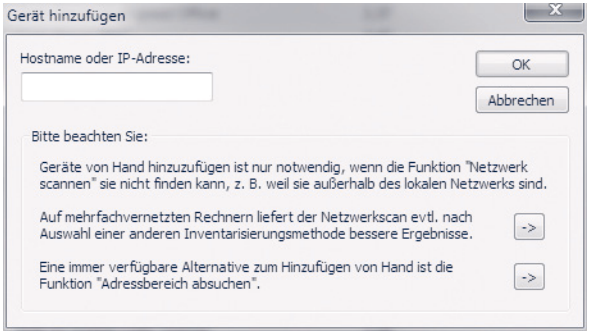
Der Update-Assistent von WuTility unterteilt sich netzwerkseitig in drei Schritte, wobei die angegebenen TCP- bzw. UDP-Dienste verwendet werden:

1. Identifizierung/Inventarisierung des Gerätes
   Zielport AT-Modem-Emulator: UDP/8513
2. Initialisierung des Update-Prozesses
   Zielport AT-Modem-Emulator: TCP/ 8002
3. Upload der Firmware
   Zielport AT-Modem-Emulator UDP/69 (TFTP)

Für den zuvor beschriebenen automatisierten Ablauf des Updates müssen eventuell zwischen WuTility und AT-Modem-Emulator eingesetzte Sicherheitskomponenten (Firewalls, Router ...) die transparente Kommunikation dieser Dienste erlauben.

Unverzichtbar ist der TFTP-Port für die eigentliche Übertragung der Firmware. Identifizierung und Initialisierung können hingegen auch manuell erfolgen.

Manueller Geräte-Eintrag in die Inventarliste
Wird der UDP-Port 8513 zum Beispiel durch eine Firewall geblockt, ist die automatische Inventarisierung mit WuTility nicht möglich. In diesem Fall kann der AT-Modem-Emulator über den Menüpunkt Gerät → Gerät einfügen manuell in die Inventarliste eingefügt werden.



Tragen Sie in das entsprechende Eingabefeld die IP-Adresse des AT-Modem-Emulators ein. Durch Schließen des Dialoges mit *OK* wid das Gerät in die Inventarliste aufgenommen.

Markieren Sie das Gerät mit der rechten Maustaste, wählen Sie *Eigenschaften* und tragen Sie in der Zeile *Component#0 → Platform code* den Wert *9.3* in das Eingabefeld ein.

Manuelle Initialisierung des Update-Prozesses
Aus Sicherheitsgründen muss der AT-Modeml-Emulator zunächst für den Empfang einer neuen Firmware initialisiert werden. Dieses erfolgt über die Telnet- oder WBM-Konfiguration:

Telnet: *SETUP System → Flash update*
WBM*:* *Logout* → Button *Firmware update*

Markieren Sie anschließend das Gerät in der Inventarliste, betätigen den WuTility-Button *Firmware* und folgen dem Update-Dialog.

⚠ *Das Aktivieren des Update-Modus beendet eventuell offene Verbindungen. Eine Rückkehr zum Standard-Betrieb ist ausschließlich durch das vollständige Senden einer Firmware oder einen Hardware-Reset des AT-Modem-Emulators möglich.*

A1.3 Unvollständige und abgebrochene Updates

Der AT-Modem-Emulator erkennt eine unvollständige oder abgebrochene Firmware-Übertragung - zum Beispiel aufgrund eines Spannungs- oder Netzwerkausfalls - selbständig und startet nach einem Neustart automatisch den Update-Modus. Der Update kann in diesem Fall in der Regel unter der bisherigen IP-Adresse neugestartet werden.

Ggf. muss der AT-Modem-Emulator zu diesem Zweck manuell in die WuTility-Inventarliste eingefügt werden. Details hierzu enthält das vorherige Kapitel.

A2 Reset des AT-Modem-Emulators

Werkseinstellung: 8888/TCP

Für den Fall, dass der AT-Modem-Emulator komplett zurückgesetzt werden soll, kann der Reset-Socket verwendet werden. Wird auf diesem Port eine Verbindung geöffnet, schließt der AT-Modem-Emulator diese sofort wieder und führt anschließend einen Software Reset durch.

Die werksseitige Portnummer unter welcher dieser Dienst erreichbar ist, ist im Menüzweig SETUP System → Setup TCP/IP → System Port List *konfigurier- und deaktivierbar.*

Verwendung des System-Passwortes

Wurde ein System-Passwort konfiguriert (siehe Kapitel Die Basiskonfiguration des AT-Modem-Emulators), muss dieses nullterminiert (= [passwort] + 0x00) und innerhalb von 2s nach erfolgreichem Verbindungsaufbau an den AT-Modem-Emulator gesendet werden. Empfängt der AT-Modem-Emulator ein falsches oder kein System-Passwort innerhalb dieser Zeit, sendet er die Meldung PASSWD? gefolgt von einem Nullbyte (0x00) an den Client und beendet die TCP-Verbindung.

Ist kein System-Passwort konfiguriert, wird der AT-Modem-Emulator, wie im Beispiel beschrieben, nach Aufbau der TCP-Verbindung diese sofort wieder schließen und einen Reset durchführen.

Nach diesem Reset sind alle Bufferinhalte und alle eventuell aktiven Verbindungen gelöscht - der AT-Modem-Emulator befindet sich im Grundzustand! Dieser Reset kann von jeder beliebigen Station ausgelöst werden und sollte nur im äußersten Notfall angewandt werden.

A3 Hardware-Reset auf Werkseinstellungen

Neben der Möglichkeit den AT-Modem-Emulator über die Telnet-Konfiguration (Port 1111) oder per Browser auf die Werkseinstellungen (Factory defaults) zurückzusetzen, kann dieses auch hardwaremäßig erfolgen. Alle Modelle verfügen zu diesen Zweck auf der Platine über einen Jumper. Für den Normalbetrieb muss dieser geöffnet sein. Um die Werkseinstellungen abzurufen gehen Sie wie folgt vor:

- Machen Sie den AT-Modem-Emulator spannungslos und öffnen Sie das Gehäuse
- Schließen Sie den Jumper und führen Sie die Spannungsversorgung wieder zu. Es läuft jetzt ein interner Selbsttest ab, in dessen Verlauf auch Ausgaben auf dem seriellen Port A erfolgen. *Fail* -Meldungen in den Zeilen *Port A:* und *TP Test:* können hierbei ignoriert werden.
- Nach ca. 20s ist der Selbsttest abgeschlossen und die Werkseinstellungen sind reaktiviert.
- Machen Sie den AT-Modem-Emulator spannungslos, öffnen Sie den Jumper und schließen dann das Gehäuse wieder.

Das Zurücksetzen des nichtflüchtigen Speichers führt zum Verlust aller *von den Defaultwerten abweichenden Einstellungen, einschließlich der IP-Parameter.*

A4 Verwendete Ports und Netzwerksicherheit

Mit seiner Standard Werkseinstellung verwendet der AT-Modem-Emulator die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten TCP- und UDP-Portnummern.

Port-/Socket-nummer	Anwendung	System-passwort-Schutz?	Konfigu-rierbar?
8000 (TCP)	TCP-Server-Port für Einwahl	nein	ja
1111 (TCP)	Telnet-Konfigurationsport	ja	ja
8888 (TCP)	Reset AT-Modem-Emulators	ja	ja
8002 (TCP)17	Initialisierung Firmware-Update	ja	ja
8003 (TCP)	Lesen Konfigurationsdaten	ja	ja
8004 (TCP)	Schreiben Konfigurationsdaten	ja	ja
8513 (UDP)	Inventarisierung	nein	ja
161 (UDP)	SNMP	ja	ja

Die folgenden Dienste sind mit den Werkseinstellungen deaktiviert, werden jedoch bei Bedarf für das Web-Based-Management bzw. einen Update der Firmware benötigt.

Port-/Socket-nummer	Anwendung	System-passwort-Schutz?	Konfigu-rierbar?
80 (TCP)	Web-Based-Management	ja	ja
69 (UDP)	Firmware-Update	ja	nein

Jede Portnummer darf im AT-Modem-Emulator nur für einen Dienst verwendet werden. Sollen bei änderbaren Ports abweichende Nummern zum Einsatz kommen, ist darauf zu achten, dass diese nicht doppelt vergeben sind.

Der AT-Modem-Emulator und die Netzwerksicherheit

Die Sicherheit in Netzwerken wird heute zu Recht zunehmend beachtet. Alle Experten sind sich darüber einig, dass es eine absolute Sicherheit beim heutigen Stand der Technik nicht geben kann. Jeder Kunde muss daher für seine konkreten Voraussetzungen ein angemessenes Verhältnis zwischen Sicherheit, Funktionsfähigkeit und Kosten festlegen.

Um hier dem Kunden eine größtmögliche Flexibilität zu er-

möglichen, die sich an wechselnden Sicherheitsanforderungen, von einer reinen Test- und Installationsumgebung bis hin zu kritischen Produktionsanwendungen orientiert, sind die Sicherheitsmaßnahmen in hohem Maße durch den Kunden konfigurierbar. Die folgenden Kapitel geben einen Überblick über die Sicherheitsmaßnahmen, die auf den AT-Modem-Emulatoren implementiert sind bzw. genutzt werden können. Es wird hierbei vorausgesetzt, dass die Original-Firmware von W&T (ohne kundenspezifische Anpassungen) eingesetzt wird. Weitere Details sind den jeweiligen Abschnitten dieser Anleitung zu entnehmen.

Das Berechtigungskonzept des AT-Modem-Emulators

Die Steuer- und Konfigurationszugänge der AT-Modem-Emulatoren werden über das System-Passwort geschützt. Ab Werk ist kein System-Passwort voreingestellt, so dass nach einem Login jeder über Vollzugriff auf die entsprechenden Einstellungen und Funktionen verfügt. Zur Vermeidung unbefugter Zugriffe empfiehlt sich daher grundsätzlich ein System-Passwort zu verwenden. Diesbezügliche weitere Maßnahmen, wie z.B. dessen Zusammensetzung und regelmäßiger Wechsel, sind bei Bedarf durch den Kunden organisatorisch sicherzustellen.

Die Übertragung des System-Passwortes an den AT-Modem-Emulator geschieht ohne Verschlüsselung. Es ist also ggf. zu gewährleisten, dass passwort-geschützte Zugriffe nur über ein vom Kunden als sicher betrachtetes Intranet erfolgen. Bei Zugriffen über das öffentliche Internet sind zusätzliche Maßnahmen wie Aufbau eines VPN-Tunnels (Virtual Private Network) zu treffen. Dies ist jedoch eine generelle Problematik der Netzwerksicherheit, für die jeder Kunde entsprechende Lösungen finden muss.

Ports mit Sonderfunktionen

Neben dem Zugriff über Telnet oder das Web Based Management sind eine Reihe von Funktionen über verschiedene TCP- bzw. UDP-Ports aktivierbar. Diese sind in der vorherigen Tabelle dargestellt. Details können den entsprechenden Kapiteln dieser Anleitung entnommen werden.

- **SNMP**

Um die AT-Modem-Emulatoren in ein SNMP-basiertes Netzwerkmanagement einbinden zu können, sind einige Basisparameter der MIB2 über SNMP zugänglich. Der Zugriff ist geschützt, indem das System-Passwort als *community string* verwendet werden muss.

- **Inventarisierungstool**

Wie alle intelligenten Komponenten von W&T können die AT-Modem-Emulatoren über das Tool WuTility angesprochen werden. Hierbei werden über den UDP-Port 8513 Informationen ausgelesen. Es sind keine schreibenden Eingriffe auf diesem Weg möglich.

- **Firmware-Update**

(siehe Kapitel *Firmware-Update des AT-Modem-Emulators*)
Die Initialisierung eines Firmware-Updates erfolgt über den durch das System-Passwort geschützten TCP-Port 8002. Bei einem Firmware-Update wird nur das Betriebssystem des AT-Modem-Emulators aktualisiert. Die Konfigurationsdaten (IP-Adresse, Gateway, serielle Parameter etc.) bleiben erhalten.

- **Lesen/Schreiben der Konfigurationsdaten**

Mit dem Tool WuTility sowie auch aus eigenen Anwendungen heraus, können die Konfigurationsprofile von AT-Modem-Emulatoren mit den Basisparametern ausgelesen und geschrieben werden. Nicht enthalten sind in diesen Profilen serielle und Modem-spezifische Einstellungen, da diese in der Regel von dem seriell angeschlossenen Gerät per AT-Kommandos kontrolliert werden. Die beiden hierfür genutzten TCP-Ports 8003 und 8004 sind durch das System-Passwort geschützt.

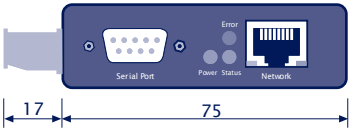
- **AT-Modem-Emulator Reset**

(siehe Kapitel *Reset des AT-Modem-Emulators*)
Der TCP-Port 8888 erlaubt einen kompletten Reset des AT-Modem-Emulators. Der Port ist durch das System-Passwort geschützt.

Technische Daten und Bauform 58666

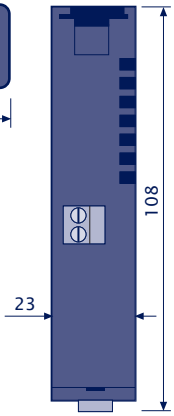
Spannungsversorgung ...	
Power-over-Ethernet	37 - 57V DC aus PSE
Externe Speisung...	
... DC	24 - 48V DC (+/- 10%)
... AC	18 - 30Vrms +/- 10%)
Stromaufnahme	typ. 55mA @ 24VDC PoE Class 1 (0,44 - 3,84W)
Zulässige Umgebungstemperatur ...	
... Lagerung	-40 ... +70°C
... Betrieb	0 ... +60°C
Zulässige rel. Luftfeuchtigkeit	0 ... 95% (nicht kondensierend)
Netzwerk	10/100BaseT, RJ45 für STP-Verk.
Galvanische Trennung	Netzwerkanschluss: 1,5kV rms
Abmessungen	ca. 105 x 75 x 22mm,
Gewicht	ca. 150g
Serielle Schnittstellen	1 x RS232 DCE auf DB9/Female
Baudraten	1200 bis 115.200 kBit/s
Datenformat	7, 8 Datenbit, 1, 2 Stopbit NO, EVEN, ODD Parity
Handshake	Hardware-Handshake oder Xon/Xoff-Protokoll

Frontansicht 58666



Maße in mm, +/-1mm

Unterseite 58666



Index

A
ARP-Kommando 18
AT-Befehle 62

B
Baudrate 86
Bauform 101
Befehlssyntax 60
Blinkcodes 28
BUSY 66

C
Connection State 47

D
Datenbits 87
Datenformat 29
DCD 77
DHCP 15
DHCP Client 40
DNS-Server 40
DSR 81
DTR 78

E
Error-LED 28
Ethernet-Anschluss 25

F
Factory Defaults 45
Firmware-Update 93
Flusskontrolle 80

I
IP-Address 39
IP Address Conflict Detect 22, 42
IP-Adresse 11, 39

K
Keep Alive 41
Keep Alive Time 41
Konfigurationsmenüs 32

L
Lease-Time 16
Link Speed 46
Logfile 43

M
MAC-Adresse 18, 38
MTU 40

N
Network Delay 48
NO CARRIER 66

P
Paritätsbits 88
Passwort 37
Port State 47
Power-LED 28
Power-over-Ethernet 26

R
Reset 45, 76, 96
Retransmission Timeouts 42
RS232-Schnittstelle 27
RTS/CTS 80

S
Spannungsversorgung 24
S-Register 72, 73
Standardprofil 84
Status-LED 28
System Name 16, 43
Systempasswort 37, 43

T
Technische Daten 101

Telnet 34

V
Vergabe IP-Adresse 11
Virtueller Modem-Port 53

W
Web Based Management 35
Werkseinstellungen
45, 79, 97
WuTility 12

X
Xon/Xoff 80