

Handbuch LAN-Modem



Release 2.0, Januar 2010
Typ 58620
Ab Firmware: 2.10

© 01/2010 by Wiesemann und Theis GmbH

Irrtum und Änderung vorbehalten:

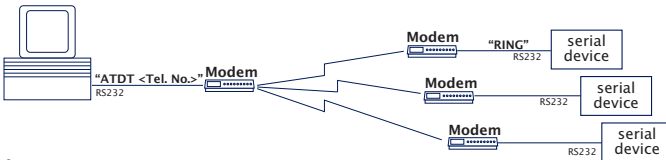
Da wir Fehler machen können, darf keine unserer Aussagen ungeprüft verwendet werden. Bitte melden Sie uns alle Ihnen bekannt gewordenen Irrtümer oder Mißverständlichkeiten, damit wir diese so schnell wie möglich erkennen und beseitigen können.

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!

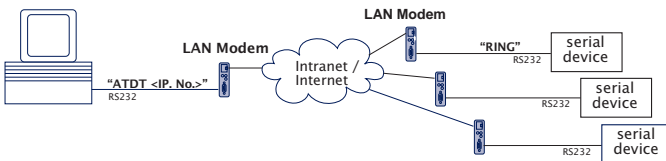
Einleitung

Das LAN-Modem gestattet Geräten, die für ihre Kommunikation Wählmodems voraussetzen, statt des Telefonnetzes das Intranet oder auch das Internet zu verwenden. Auf der seriellen Schnittstelle verhält sich das LAN-Modem hierbei kompatibel zu Standard-Modems für das Telefonnetz; die früher verwendete Rufnummer wird durch eine IP-Adresse ersetzt.

früher:



heute:



Inhalt

1	Quickstart	7
1.1	Flußdiagramm Netzwerkinstallation mit WuTility	8
1.2	Die Werkseinstellungen	9
2	Vergabe der IP-Adresse	11
2.1	Konfiguration der Netzwerk-Parameter mit WuTility	12
2.2	Serielle Vergabe von IP, Subnet Mask und Gateway	15
2.3	IP-Vergabe per DHCP-Protokoll	17
2.3.1	Aktivierung/Deaktivierung von DHCP	17
2.4	IP-Vergabe per BOOTP-Protokoll	20
3	Anschlüsse und Anzeigen	23
3.1	Ethernet-Anschluß	24
3.2	Der RS232-Anschluß	26
3.3	Spannungsversorgung	27
3.4	LED-Anzeigen	28
4	Betriebsarten des LAN-Modems	29
4.1	Standard-Betrieb LAN-Modem <> LAN-Modem	30
4.2	Betriebsart LAN-Modem <> Virtueller Modemport	31
5	Steuerung des LAN-Modems	35
5.1	Serielle Übertragungsparameter	36
5.2	Befehlssyntax	37
5.3	Kommando- und Datenmodus	38
5.4	Alle AT-Befehle	39
5.4.1	A (ATA)	40
5.4.2	D (ATD[IP-Adresse])	41
5.4.3	E (ATE[0 1])	44
5.4.4	H (ATH)	45
5.4.5	In (ATI[0-8])	46
5.4.6	O (ATO)	47
5.4.7	Q (ATQ0 1)	48
5.4.8	Sn? (ATS[0-40]?)	49
5.4.9	Sn=x (AT[0-40]=[0-255])	50
5.4.10	Vn (ATV[0 1])	52
5.4.11	Zn (ATZ[0 1])	53
5.4.12	&C (AT&C[0 1])	54

W&T

5.4.13 &D (AT&D[0 1 2 3])	55
5.4.14 &Fn (AT&F[0 1])	56
5.4.15 &K (AT&K[0 3 4 5 6])	57
5.4.16 &Sn (AT&S[0 1])	58
5.4.17 &Vn (AT&V[0 1 2])	59
5.4.18 &Wn (AT&W[0 1])	60
5.4.19 &Yn (AT&Y[0 1])	61
5.4.20 &Zn=x (AT&Z[0 1 2 3]=[IP-Adresse])	62
5.4.21 %Bn (AT%B[2-8])	63
5.4.22 %Dn (AT%D[7 8])	64
5.4.23 %Pn (AT%P[0 1 2])	65
5.4.24 %Sn (AT%S[1 2])	66
5.4.25 %Nn (AT%N[0 1])	67
5.4.26 ** (AT**)	68

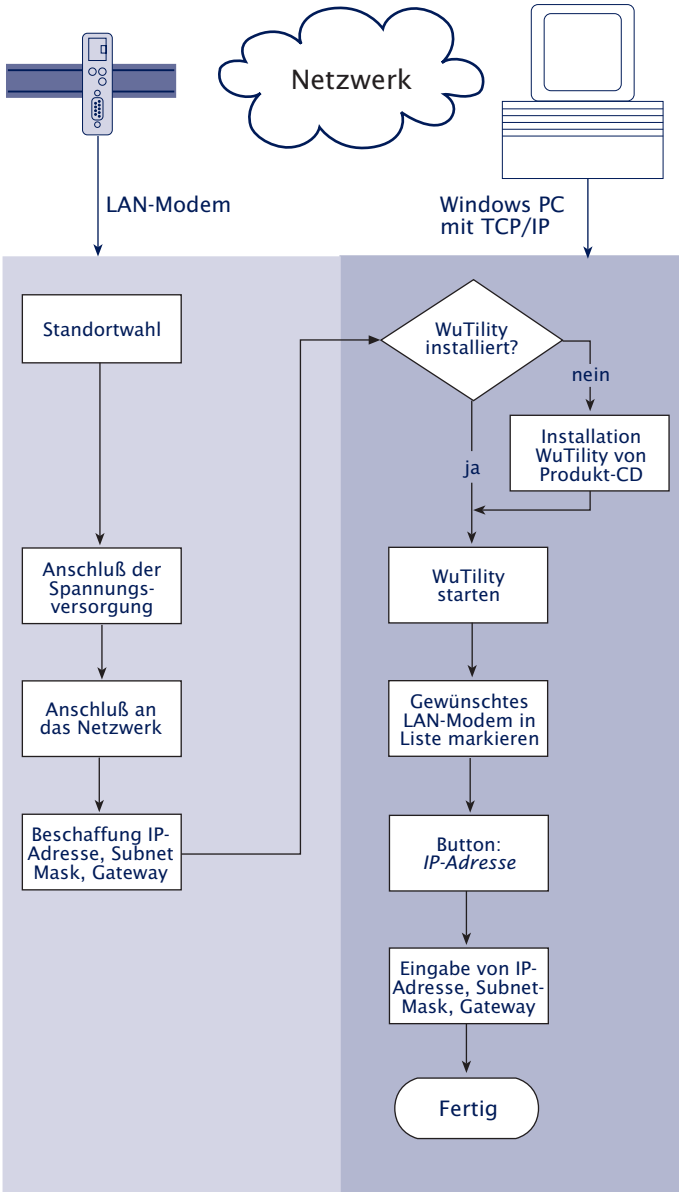
Anhang 69

A1	Erweiterte Konfiguration des LAN-Modems	70
A1.1	Start der Telnet-Session	70
A1.2	Konfiguration des TCP-Serverports (Local Port)	71
A1.3	Konfiguration des Systemnamen	72
A1.4	Konfiguration des System-Passwortes	72
A1.5	Konfiguration des Keep-Alive-Checks	73
A1.6	Konfiguration des Link-Speed	73
A2	Firmware-Update des LAN-Modems	75
A3	Auslesen/Übertragen von Konfigurationsprofilen	82
A4	Reset des LAN-Modems (Portnummer 8888)	83
A5	Das Modem-Protokoll auf TCP-Ebene	84
A6	Verwendete Ports und Netzwerksicherheit	85
A6	Technische Daten	88

1 Quickstart

Bereits erfahrene Anwender der W&T LAN-Modems finden auf den folgenden Seiten ein Flussdiagramm mit den grundsätzlichen Schritten der Inbetriebnahme und Konfiguration. Detailinformationen enthalten dann die folgenden Kapitel.

1.1 Flußdiagramm Netzwerkinstallation mit WuTility



1.2 Die Werkseinstellungen

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

Netzwerkparameter

Hardware-Anschluss:	Auto-Negotiating
IP-Adresse:	0.0.0.0
Gateway-Adresse:	0.0.0.0
Subnet-Mask:	255.0.0.0
DHCP:	Aktiv
TCP-Port für eingehende Rufe:	8000



Zur Vermeidung ungewollter Adressvergaben oder Adressänderungen empfehlen wir, die Protokolle DHCP, und BOOTP zu deaktivieren, sofern diese nicht ausdrücklich in der jeweiligen Netzwerkkumgebung genutzt werden.

Serielle Parameter

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

2 Vergabe der IP-Adresse

Das LAN-Modem 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. In kleineren, ungerouteten Netzen verwenden Sie die IP-Adresse Ihres PCs und ändern lediglich die letzte Stelle. Beachten Sie jedoch immer, dass IP-Adressen innerhalb eines Netzwerkes eindeutig sein müssen.

- Vergabe von IP-Adresse, Subnet-Mask und Gateway-Adresse mit dem Management-Tool *WuTility*
- Einstellung von IP-Adresse, Subnet-Mask und Gateway-Adresse über die serielle Schnittstelle
- Einstellung von IP-Adresse, Subnet-Mask und Gateway-Adresse per DHCP-/BOOTP-Protokoll
- IP-Vergabe mit Hilfe des ARP-Kommandos

2.1 Konfiguration der Netzwerk-Parameter mit *WuTility*

Das Windows-Tool *WuTility* ermöglicht ab der Version 3.0 neben der Inventarisierung von W&T Netzwerk-Geräten auch die komfortable Vergabe/Änderung der folgenden netzwerkseitigen Basisparameter:

- IP-Adresse
- Subnet-Mask, Gateway-Adresse
- Aktivierung/Deaktivierung DHCP, BOOTP/RARP

Für die Vergabe müssen sich PC und LAN-Modem im gleichen Subnetz befinden. Ab dem Firmwarestand 1.45/1.14 ist die Funktion unabhängig von den aktuellen Adress-Einstellungen des LAN-Modems, d.h. auch Änderungen von nicht zum Netzwerk passenden Parametern sind problemlos möglich. Ein gegebenenfalls eingestelltes Systempasswort, muss in diesem Fall jedoch bekannt sein.

Download und Installation von *WuTility*

Die jeweils aktuellste Version ist stets 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 Produktübersicht:

Zubehör: Downloads → Com-Server

Nach dem Entpacken der ZIP-Datei erfolgt die Installation über einen Doppelklick auf die Datei *wutility_xxxde.msi*. Der Start von *WuTility* erfolgt über

Start → Programme → W&T Software Toolkit → WuTility

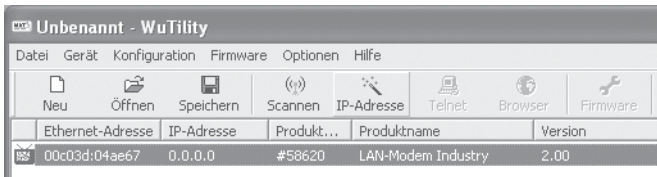
Start des Vergabe-Dialoges

Stellen Sie sicher, dass sowohl das LAN-Modem als auch der verwendete Rechner an das Netzwerk angeschlossen sind und sich im gleichen Subnetz befinden. Beim Start durchsucht *WuTility* automatisch das lokale Netzwerk nach angeschlosse-

nen W&T-Netzwerkgeräten und erzeugt eine Inventarliste. Dieser Suchvorgang läßt sich manuell beliebig oft durch Betätigung des Buttons *Scannen* wiederholen:



Innerhalb der Inventarliste können Sie das gewünschte LAN-Modem anhand seiner MAC-Adresse identifizieren. Die IP-Adresse lautet bei Erstinstallationen 0.0.0.0.



Markieren Sie das LAN-Modem und betätigen den Button *IP-Adresse*:



Soll das LAN-Modem mit dynamischen IP-Parametern arbeiten, wählen Sie in dem folgenden Dialog die entsprechende Option *DHCP* oder *BOOTP* aus und betätigen dann den Button *Weiter*. Detaillierte Informationen zu diesen Betriebsarten enthalten die Kapitel *IP-Vergabe per DHCP-Protokoll* und *IP-Vergabe per BOOTP-Protokoll*.

Die Option *Statisch* erlaubt die Zuweisung fester IP-Basisparameter, bei gleichzeitiger Deaktivierung der Protokolle DHCP und BOOTP im LAN-Modem. Geben Sie die gewünschten Werte für IP-Adresse, Subnet-Mask sowie Gateway-Adresse in die entsprechenden Eingabefelder ein.

Geräteeinstellungen: Netzwerkparameter

dynamisch (DHCP) dynamisch (BOOTP)

statisch

IP-Adresse (muss eindeutig sein): Adressbereich:

10 . 40 . 21 . 12 Netzwerk #0

Derzeitige IP-Adresse des Gerätes:

Subnetzmaske: Vorgabe

255 . 255 . 0 . 0 Windows-Netzwerk

Standardgateway:

10 . 40 . 250 . 252

< Zurück Weiter > Abbrechen

Mit Betätigung des Buttons *Weiter* werden dem LAN-Modem die Netzwerkparameter zugewiesen. Nach Quittierung der entsprechenden Meldung, werden alle Spalten der Geräteliste in *WuTility* mit Informationen gefüllt.

Die netzwerkseitige Inbetriebnahme des LAN-Modem ist hiermit abgeschlossen. Mit Ausnahme weniger Spezialeinstellungen, erfolgt die weitere Konfiguration wie auch bei einem Standard Wählmodem über die serielle Schnittstelle mit Hilfe von AT-Kommandos.



Das Ändern der Netzwerkparameter ist über das Systempasswort geschützt. Um missbräuchliche Zugriffe zu verhindern, empfehlen wir bei in Betrieb befindlichen LAN-Modems ein Systempasswort zu vergeben. Weitere Informationen hierzu enthält das Kapitel Erweiterte Einstellungen des LAN-Modems.

2.2 Serielle Vergabe von IP, Subnet Mask und Gateway

Nach einem Reset des LAN-Modems wird am seriellen Port A ein Zeitfenster von ca. 2-3 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 Vergabe der IP-Parameter funktioniert unabhängig davon, ob das LAN-Modem bereits eine IP-Adresse hat oder nicht. Der Vorgang ist beliebig oft wiederholbar. Verwenden Sie deshalb diese Methode, wenn Sie die IP-Adresse nicht kennen oder vergessen haben.

Verbinden Sie zunächst das LAN-Modem mit einem Computer. In Kombination mit einem Standard-PC wird ein 1:1 verdrahtetes RS232-Kabel (=Modemkabel) benötigt (siehe Kapitel *Serieller Anschluss*).

Die seriellen Übertragungsparameter des verwendeten Terminalprogramms werden auf *9600 Baud, no Parity, 8 Bits, 1 Stopbit, no Handshake* konfiguriert. Führen Sie durch eine Unterbrechung der Spannungsversorgung am LAN-Modem einen Reset durch. Leuchtet die grüne Status-LED auf, geben Sie am Terminal mindestens dreimal den Buchstaben „x“ ein bis das LAN-Modem das Prompt *IPno.+<Enter>*: zurückgesendet hat.

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 die zugewiesene IP-Adresse quittiert. Ansonsten erfolgt die Meldung *FAIL* gefolgt von der zuletzt konfigurierten IP-Adresse.

2.2.1 Zusätzliche Vergabe von Subnet-Mask und Gateway

Zusammen mit der IP-Adresse können auch die Subnet-Mask und Gateway-Adresse seriell vergeben werden. Die Angabe erfolgt durch Kommas getrennt im Anschluß an die IP-Adresse. Durch die Eingabe im folgenden Beispiel wird dem LAN-Modem

die IP-Adresse 172.17.231.99, die Subnet-Mask 255.255.255.0 und das Gateway 172.17.231.52 zugewiesen.

```
xxx                                -> LAN-Modem
IP no. +<ENTER>:                  <- LAN-Modem
172.17.231.99,255.255.255.0,172.17.231.52  -> LAN-Modem
172.17.231.99,255.255.255.0,172.17.231.52  <- LAN-Modem
```

2.2.2 Aktivierung/Deaktivierung DHCP, BOOTP/RARP

Die Protokolle DHCP und BOOTP/RARP können im Zuge der seriellen IP-Vergabe ab- oder auch zugeschaltet werden. Geben Sie zur Aktivierung/Deaktivierung von DHCP oder BOOTP/RARP im direkten Anschluß (ohne Leerzeichen!) an die IP-Adresse eine der folgenden Optionen an und beenden Sie die Eingabe mit <Enter>.

- **-0**
DHCP, BOOTP/RARP = AUS
- **-1**
DHCP = AUS,
BOOTP/RARP = AN
- **-2**
DHCP = AN
BOOTP/RARP = AUS

Beispiel: Deaktivierung von DHCP und BOOTP/RARP

```
xxx                                -> LAN-Modem
IP no. +<ENTER>:                  <- LAN-Modem
172.17.231.99-0                   -> LAN-Modem
172.17.231.99                     <- LAN-Modem
```



Zur Vermeidung ungewollter Adressvergaben oder Adressänderungen, empfehlen wir die Protokolle DHCP und BOOTP/RARP zu deaktivieren, sofern diese nicht ausdrücklich in der jeweiligen Netzwerkkumgebung genutzt werden. LAN-Modems mit fälschlich zugeteilter IP-Adresse können nachträglich mit Hilfe der Scan-Funktion des Managementtools WuTility komfortabel gefunden und neu konfiguriert werden.

2.3 IP-Vergabe per DHCP-Protokoll

Viele Netzwerke nutzen für die zentralisierte und dynamische Vergabe der Netzwerkparameter DHCP (**D**ynamic **H**ost **C**onfiguration **P**rotocol) oder auch das im folgenden Kapitel beschriebene Vorgängerprotokoll BOOTP. Mit den Werkseinstellungen ist das DHCP-Protokoll aktiviert, so dass es in Netzwerkumgebungen mit dynamischer IP-Vergabe ausreicht, das LAN-Modem an das Netzwerk anzuschliessen. Die folgenden Parameter können mit Hilfe von DHCP zugewiesen werden:

- IP-Adresse
- Subnetmask
- Gateway-Adresse
- Lease-Time



Zur Vermeidung ungewollter Adressvergaben oder Adressänderungen, empfehlen wir die Protokolle DHCP und BOOTP/RARP zu deaktivieren, sofern diese nicht ausdrücklich in der jeweiligen Netzwerkumgebung genutzt werden. LAN-Modems mit fälschlich zugeteilter IP-Adresse können nachträglich mit Hilfe der Scan-Funktion des Managementtools WuTility komfortabel gefunden und neu konfiguriert werden.

2.3.1 Aktivierung/Deaktivierung von DHCP

Mit der Werkseinstellung ist das DHCP-Protokoll aktiviert. Zur Deaktivierung oder auch zum späteren Wiedereinschalten stehen die folgenden Möglichkeiten zur Verfügung.

- **Management-Tool WuTility**

Markieren Sie in der Geräteliste das gewünschte LAN-Modem und betätigen den Button *IP-Adresse*. In dem folgenden Dialogfenster aktivieren Sie die gewünschte Option *DHCP*, *BOOTP* oder *Statisch* und betätigen dann *Weiter*. Die neuen Konfigurationsdaten werden an den Com-Server übertragen.

• **Serielle Schnittstelle**

Im Zuge der seriellen IP-Vergabe, können in direktem Anschluss an den Adressstring folgende Optionen zur Deaktivierung/Aktivierung der Protokolle DHCP und BOOTP /RARP angegeben werden:

- 0 → Deaktiviert DHCP und BOOTP
- 1 → Aktiviert BOOTP/RARP
- 2 → Aktiviert DHCP

Eine detaillierte Beschreibung der Vorgehensweise finden Sie im Kapitel *Serielle Vergabe von IP, Subnet Mask und Gateway*.

2.3.2 Systemname

Zur Unterstützung einer eventuell automatisierten Aktualisierung des DNS-Systems durch den DHCP-Server, identifiziert sich das LAN-Modem innerhalb des DHCP-Protokolls mit seinem System Namen. In der Werkseinstellung lautet dieser *LanModem-* gefolgt von den letzten drei Stellen der Ethernet-Adresse. Zum Beispiel lautet der werksseitig eingestellte Systemname eines LAN-Modems mit der Ethernet-Adresse 00:c0:3d:01:02:03 *LanModem-010203*. Informationen zur Änderung des Systemname enthält das Kapitel *Erweiterte Einstellungen des LAN-Modems*.

2.3.3 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 das LAN-Modem 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 weil der DHCP-Server nicht mehr erreichbar ist, löscht das LAN-Modem seine IP-Adresse und startet eine zyklische Suche nach alternativen DHCP-Servern zwecks Zuweisung neuer Parameter.

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 das LAN-Modem die IP-Adresse und startet eine zyklische Suche nach alternativen DHCP-Servern.



Sollte nach Ablauf der zugewiesenen Lease-Time der DHCP-Server nicht erreichbar sein, löscht das LAN-Modem seine IP-Adresse. Alle bestehenden Netzwerk-Verbindungen mit anderen Netzwerkteilnehmern werden hierdurch unterbrochen. Um Störungen dieser Art zu vermeiden, empfehlen wir, die zu vergebende Lease-Time im DHCP-Server möglichst auf unendlich zu konfigurieren.

2.3.4 Reservierte IP-Adressen

Ein angerufenes LAN-Modem arbeitet als TCP-Server und stellt somit Dienste zur Verfügung, die andere Teilnehmer (Clients) im Netzwerk nach Bedarf in Anspruch nehmen können. Für die Verbindungsaufnahme wird von diesen natürlich die aktuelle IP-Adresse des LAN-Modems benötigt, so dass es sinnvoll ist, auf dem DHCP-Server eine feste IP-Adresse für das LAN-Modem zu reservieren. Dieses erfolgt durch die Bindung der IP-Adresse an die weltweit einmalige Ethernet-Adresse des LAN-Modems, welche dem Aufkleber am Gehäuse entnommen werden kann.

58xxx [Typ]

EN=00c03d004a05

— Ethernet-Adresse

OK xxxxxx

2.3.5 Dynamische IP-Adressen

Der Betrieb mit dynamischer Adress-Vergabe, bei welcher das LAN-Modem mit jedem Neustart oder nach Ablauf der Lease-Time ggf. eine andere IP-Adresse bekommt wird *nicht* empfohlen, da das AT-Wählkommando ausschließlich mit numerischen IP-Adressen eingesetzt werden kann.

2.4 IP-Vergabe per BOOTP-Protokoll

Viele Netzwerke nutzen für die zentralisierte und dynamische Vergabe von IP-Adressen BOOTP als Vorgänger des DHCP-Protokolls. Mit den Werkseinstellungen ist BOOTP abgeschaltet. Die Aktivierung kann im Zuge der IP-Vergabe über WuTility oder die serielle Schnittstelle erfolgen. Die folgenden Parameter können übergeben werden:

- IP-Adresse
- Subnetmask
- Gateway-Adresse



Zur Vermeidung ungewollter Adressvergaben oder Adressänderungen, empfehlen wir die Protokolle DHCP, und BOOTP/RARP zu deaktivieren, sofern diese nicht ausdrücklich in der jeweiligen Netzwerkkumgebung genutzt werden. LAN.Modems mit fälschlich zugeteilter IP-Adresse können nachträglich mit Hilfe der Scan-Funktion des Managementtools WuTility komfortabel gefunden und neu konfiguriert werden.

2.4.1 Adressreservierung

Das BOOTP-Protokoll basiert auf festen Reservierungen bestimmter IP-Adressen für bestimmte Ethenet-Adressen. Das heißt, ein an das Netzwerk angeschlossenes LAN-Modem erhält nur dann eine IP-Adresse, wenn diese zuvor im BOOTP-Server entsprechend hinterlegt wurde. Für das Anlegen der Reservierung wenden Sie sich bitte an den zuständigen Systemadministrator. Die hierfür benötigte Ethernet-Adresse des LAN-Modems kann dem am Gehäuse befindlichen Aufkleber entnommen werden.

58xxx [Typ]

EN=00c03d004a05

— Ethernet-Adresse

OK xxxxxx

Nachdem die notwendigen Eintragungen vom Administrator vorgenommen wurden, bezieht das LAN-Modem nach jedem Reset automatisch die gewünschte IP-Adresse. Um die Erreich-

barkeit des LAN-Modems auch bei ausgefallenem BOOTP-Server zu gewährleisten, wird bei ausbleibender Antwort die bisherige IP-Adresse beibehalten.

3 Anschlüsse und Anzeigen

- Pinbelegungen
- Spannungsversorgung
- LED-Anzeigen

3.1 Ethernet-Anschluss

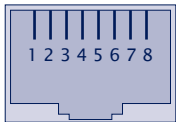
Das LAN-Modem verfügt über einen IEEE 802.3 kompatiblen Netzwerkanschluss.

Link-Status

Der Link-Status des Gerätes wird durch die Error-LED an der Gerätefront signalisiert. Blinkt diese zyklisch ca. 1x pro Sekunde auf, ist die Verbindung zum Hub/Switch nicht vorhanden oder gestört.

3.1.1 10/100BaseT auf RJ45

Das LAN-Modem verfügt über ein 10/100BaseT Netzwerkinterface auf einem geschirmten RJ45-Steckverbinder. Die in nachfolgender Skizze aufgeführte Belegung entspricht einer MDI-Schnittstelle, so dass der Anschluß an den Hub oder Switch mit einem max. 100m langen, 1:1 verdrahteten und geschirmten Patchkabel erfolgt.



Pin	Richtung	Signal
1	Out	Tx+
2	Out	Tx-
3	In	Rx+
4	In	nc
5	IN	nc
6	In	Rx-
7	In	nc
8	In	nv

Der Netzwerkanschluß ist sowohl gegenüber der Versorgungsspannung als auch gegenüber der seriellen Schnittstelle mit mindestens $500V_{\text{rms}}$ galvanisch getrennt.

Auto Negotiation: 10/100BaseT, Full/Half Duplex

Ab Werk arbeitet das LAN-Modem netzwerkseitig 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 das LAN-Modem als auch viele 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 LAN-Modem) werden in der Betriebsart Auto-Negotiation betrieben.
- *Beide* Teilnehmer (Switch und LAN-Modem) werden fest auf die *gleichen* Übertragungsgeschwindigkeiten *und* Duplex-Verfahren konfiguriert.

Informationen zur Umschaltung zwischen der Betriebsart Auto-Negotiation und festen Übertragungsgeschwindigkeiten enthält das Kapitel *Erweiterte Einstellungen des LAN-Modems*.



Managebare Switches verfügen häufig über spezielle Protokolle (Spanning Tree Protocol, Port-Trunking, ...). Diese werden für die Anbindung gewöhnlicher Endgeräte wie das LAN-Modem in der Regel nicht benötigt, verzögern den Kommunikationsaufbau nach einem Neustart unter Umständen aber erheblich. Wir empfehlen diese Protokolle und Funktionen, an dem für das LAN-Modem verwendeten Port zu deaktivieren. Wenden Sie sich hierfür bitte an den zuständigen Netzwerkadministrator.

3.2 Der RS232-Anschluß

Die Pinbelegung der RS232-Schnittstelle ist identisch mit der eines Wählmodems, was den Einsatz von Standardkabeln erlaubt. Stellen Sie sicher, dass die Schnittstellen des LAN-Modems und des seriellen Endgerätes auf identische Übertragungsparameter und Handshake-Verfahren konfiguriert sind.

In der nachfolgenden Tabelle sind die ab Werk konfigurierten Funktionen der einzelnen Signale aufgeführt. Über die jeweils angegebenen AT-Befehle sind diese modifizierbar.

Pin	Richtung	Werkseinstellung	AT-Befehl
1	AUS	Bei bestehender Verbindung aktiv	AT&Cn
2	AUS	Datenausgang	---
3	EIN	Dateneingang	---
4	EIN	Bei deaktiv Verbindung trennen und keine neue Verbindung annehmen bis wieder aktiv	AT&Dn
5	GND	---	
6	AUS	Immer aktiv	AT&Sn
7	EIN	Hardware-Handshake-Eingang; Datenausgabe nur wenn aktiv	AT&Kn
8	AUS	Hardware Handshake-Ausgang; aktiv = bereit für Datenempfang deaktiv = nicht bereit für Datenempfang	AT&Kn
9	AUS	Bei eingehender Verbindung im Wechsel 1s aktiv, 4s deaktiv, bis Verbindung aufgebaut; danach deaktiv	---

3.3 Spannungsversorgung

Die Spannungsversorgung des LAN-Modems erfolgt über die an der Gehäuseunterseite befindliche Schraubklemme. Sowohl Gleichspannung beliebiger Polarität als auch Wechselspannung dürfen verwendet werden. Durch die Verpolungssicherheit ergeben sich folgende Maximal- bzw. Minimalwerte für die Versorgungsspannung:

- Wechselspannung: $9V_{\text{eff}} (-10\%) - 30V_{\text{eff}} (+10\%)$
- Gleichspannung: $12V (-10\%) - 48V (+10\%)$

Die Stromaufnahme kann dem technischen Anhang entnommen werden.

3.4 LED-Anzeigen

Status- und Fehlerinformationen signalisiert das LAN-Modem über drei LEDs mit jeweils verschiedenen Blinkcodes.

- **Power-LED**

Signalisiert das Anliegen der Versorgungsspannung. Sollte die LED nicht leuchten, überprüfen Sie bitte den korrekten Anschluss der Versorgungsspannung.

- **Status-LED**

Blitzt bei jeglicher Netzwerkaktivität des LAN-Modems auf. Periodisches Blinken signalisiert, dass der Port Verbindung zu einem anderen Teilnehmer hat.

- **Fehler-LED**

Die Fehler-LED weist durch unterschiedliche Blinkcodes auf Fehlerzustände am Gerät oder seriellen Port hin:

- **1 x Blinken** = *Netzwerkanschluss überprüfen*

Das LAN-Modem empfängt keinen Link-Impuls von einem Hub/Switch. Überprüfen Sie das Kabel bzw. den Hub/Switch.

- **2 x Blinken / 3 x Blinken**

Es besteht ein geräteinternes Kommunikationsproblem. Verbindungen zu anderen LAN-Modems sind nicht mehr möglich oder fehlerhaft. Eventuell kann das Problem durch einen Reset auf die Werkseinstellungen behoben werden.

- **Alle LEDs an** = *Selbsttest-Fehler*

Der nach jedem Start oder Reset des LAN-Modems durchgeführte Selbsttest konnte –z. B. durch einen unvollständigen Update der Firmware – nicht korrekt beendet werden. Das LAN-Modem ist in diesem Zustand nicht mehr betriebsfähig. Bitte schicken Sie das Gerät ein.

4 Betriebsarten des LAN-Modems

Neben dem klassischen paarweisen Betrieb der W&T LAN-Modems, besteht auch die Möglichkeit mit virtuellen Modem-Ports auf einem Windows-Rechner zu kommunizieren.

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

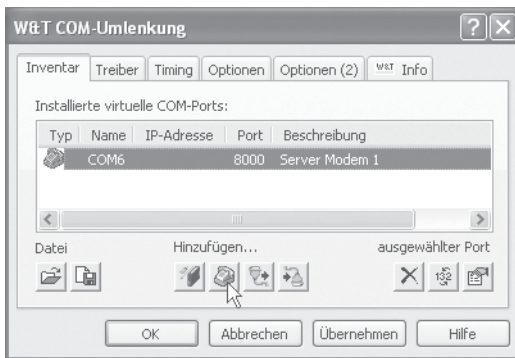
4.1 Standard-Betrieb *LAN-Modem* <> *LAN-Modem*

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 LAN-Modem.

Ausgehend von einem AT-Wählkommando (*ATD...*) baut das anrufende LAN-Modem 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.

4.2 Betriebsart LAN-Modem <=> Virtueller Modemport

Besteht eine Seite der Verbindung aus einer Windows-Anwendung, so ist es auf dieser Seite möglich, einen virtuellen Modemport der *W&T COM-Umlenkung* zu verwenden. Dieser emuliert eine lokale COM-Schnittstelle inklusive einem angeschlossenen LAN-Modem. Das heißt, wie bei Verwendung eines Hardware LAN-Modems, steht nach dem Öffnen des virtuellen Modemports der im folgenden Kapitel beschriebenen AT-Befehlsatz zur Steuerung und Verbindungskontrolle zur Verfügung.



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

Download der W&T COM-Umlenkung

Die jeweils aktuellste Version der *COM-Umlenkung* 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* in Verbindung mit W&T Com-Servern oder W&T LAN-Modems ist kostenlos.

Installation/Deinstallation der W&T COM-Umlenkung

Für die Installation der W&T COM-Umlenkung müssen die folgenden Systemvoraussetzungen erfüllt sein:

- Betriebssystem Windows NT, 2000, XP, Vista, Windows 7
- Login als Administrator bzw. mit Administratorrechten



Die Installation der W&T COM-Umlenkung 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 und Entpacken des Archives erfolgt die Installation durch Start der MSI-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 erfolgt über die Windows-eigene Software-Verwaltung. Starten Sie in der Systemsteuerung das Applet *Software* und selektieren dort den Eintrag *W&T COM-Umlenkung*. Mit Betätigung des Buttons *Entfernen* wird die COM-Umlenkung aus dem System entfernt.

Einrichtung virtueller Modempports

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

kann Anrufe annehmen, auf TCP-Port

Wird diese Option aktiviert, erlaubt der virtuelle Modem-Port auf dem angegebenen TCP-Port auch eingehende Anrufe, vergleichbar zu einem Hardware-LAN-Modem, wobei die verwendete TCP-

Portnummer funktional der Einstellung *Local Port* im LAN-Modem entspricht. Weitere Informationen enthält das Kapitel *Erweiterte Konfiguration des LAN-Modems*.

Beschreibung (optional):

Die hier eingegebene optionale Bezeichnung dient ausschließlich der Identifizierung des Ports innerhalb der Inventarliste der *W&T COM-Umlenkung*. Sie hat keinen Einfluss auf den eigentlichen Betrieb oder die Kommunikation.

5 Steuerung des LAN-Modems

Nach Abschluß der Netzkonfiguration verhält sich das LAN-Modem auf der seriellen Seite wie ein Standard Wählmodem, steuerbar mit Hilfe von AT-Kommandos. Statt des Telefonnetzes wird jedoch das TCP/IP/Ethernet-LAN /WAN genutzt. Aus Sicht der steuernden Anwendung bzw. des steuernden Gerätes muss lediglich die bisher verwendete Telefonnummer durch die IP-Adresse der gewünschten Gegenstelle ersetzt werden.

- Serielle Übertragungsparameter
- Befehlssyntax
- Auflistung und Erläuterung aller AT-Befehle

5.1 Serielle Übertragungsparameter

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

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

Datenbit:
7, 8

Parität:
keine, even, odd

Stopbit:
1, 2

Weitere Informationen hierzu können den detaillierten Beschreibung des jeweiligen AT-Kommandos entnommen werden.

5.2 Befehlssyntax

Das LAN-Modem akzeptiert alle in den folgenden Kapiteln beschriebenen AT-Befehle, die einem der folgenden Muster entsprechen und mit einem CR abgeschlossen sind:

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

Nicht unterstützte AT-Befehle wie z. B. %V oder L2 bewirken nichts und werden einfach ignoriert. Ungültige Befehle erzeugen dagegen eine Fehlermeldung und beenden vor allem die Bearbeitung der aktuellen Kommandozeile. Ein 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.

5.3 Kommando- und Datenmodus

Das LAN-Modem unterscheidet auf der seriellen Seite zwischen zwei Betriebszuständen:

- **Kommandomodus**

In dieser nach dem Einschalten aktivierten Betriebsart arbeitet der AT-Kommandointerpreter auf der seriellen Schnittstelle. Das LAN-Modem ist in diesem Zustand bereit, AT-Befehle zu empfangen und diese auszuwerten. Alle Daten, die nicht der AT-Syntax entsprechen, werden ignoriert oder mit einer Fehlermeldung quittiert. Es erfolgt keine Weiterleitung an den ggf. vorhandenen Kommunikationspartner im Netzwerk. Mit dem Befehl *ATO* kann 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 jetzt 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 das LAN-Modem den Wechsel nur durch, wenn folgender zeitlicher Ablauf eingehalten ist:

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 können der Beschreibung des AT-Befehls *&Dn* entnommen werden.

5.4 Alle AT-Befehle

Das LAN-Modem akzeptiert die in der Tabelle angeführten AT-Befehle, deren Auswertung gemäß den folgenden Regeln erfolgt:

Befehl	Beschreibung	Parameter
Dx	IP-Adresse anwählen und online gehen	IP-Adresse
A	Ankommenden Ruf annehmen	---
O	Zu einer bestehenden Verbindung zurückkehren	---
H	Verbindung beenden	---
Zn	Verbindung beenden und Modem zurücksetzen	n=0, 1
En	lokales Echo ein aus	n=0, 1
Qn	Ergebniscodes unterdrücken ein aus	n=0, 1
Vn	Ergebniscodes als Text statt als Zahl	n=0, 1
In	Firmwareinformation	n=0 - 8
Sn?	S-Register auslesen	n=0 - 40
Sn=x	S-Register ändern	n=0 - 255
&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 zwischen Modem und Terminal	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	Standardprofil, das beim Einschalten aktiv ist	n=0, 1
&Zn=x	Ziel-IP (Telefonnummer) speichern	n=0, 1, 2, 3
%Bn	Baudrate zwischen Modem und Terminal	n=2 - 8 (5)
%Dn	Anzahl der Datenbits zwischen Modem und Terminal	n=7, 8
%Pn	Paritätsbit zwischen Modem und Terminal	n=0, 1, 2
%Sn	Anzahl der Stopbits zwischen Modem und Terminal	n=1, 2
%Nn	Fernwartung über Netzwerk erlauben	n=0, 1
**n	Firmware-Update starten	n=0, 1

- 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 sie als Teil der Rufnummer angesehen.

- Einen numerischen Parameter auszulassen bewirkt dasselbe, als wäre 0 angegeben worden.
- Die fett hervorgehobenen Parameter sind die Standardwerte, die durch *AT&F* hergestellt werden.

Außer diesen Befehlen wird noch *A/* (ohne vorangehendes *AT* und ohne abschließendes *<cr>*) als Eingabe akzeptiert, um die letzte Kommandozeile einmal komplett zu wiederholen.

5.4.1 A (ATA)

Eingehenden Ruf annehmen

Erkennt die serielle Applikation durch die vom LAN-Modem gesendeten *RING*-Sequenzen einen eingehenden Ruf, kann dieser durch das Senden dieses Befehls angenommen werden. Nachdem die Netzwerkverbindung mit dem Kommunikationspartner aufgebaut ist, sendet das LAN-Modem auf der seriellen Schnittstelle die Meldung *CONNECT* und schaltet automatisch in den Datenmodus um.

Zusätzlich mit jeder seriellen Ausgabe der Zeichenfolge *RING* wird bei einem eingehenden Verbindungswunsch das Schnittstellen-Signal RI (=Pin 9) für ca. 1s aktiv gesetzt.

5.4.2 D (ATD[IP-Adresse])

Wählkommando für ausgehenden Ruf

Das Wählkommando wird für den Verbindungsaufbau zu einem anderen LAN-Modem benötigt. An die Stelle der in Telefonnetzen verwendeten Rufnummer tritt hier jedoch die IP-Adresse des gewünschten LAN-Modems. Zur Wahrung der Kompatibilität zu existierenden Modemanwendungen akzeptiert das LAN-Modem an dieser Stelle die folgenden Formate:

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

■ Optionen

Als Optionen kann eine beliebige Anzahl von Buchstaben und Sonderzeichen 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 & TCP-Portnummer

Die IP-Adresse besteht aus vier Zahlen zwischen 0 und 255 in dezimaler Schreibweise. Diese können durch Sonderzeichen (z. B. Punkt oder Komma) getrennt werden. Ohne Trennzeichen wird angenommen, dass jede Zahl aus genau drei Ziffern besteht. Falls hinter der letzten Zahl noch weitere Ziffern folgen, werden diese als TCP-Portnummer gedeutet. Wird keine Portnummer angegeben, wird die werksseitig voreingestellte Portnummer 8000 der LAN-Modems verwendet.

Beispiele gültiger Wählkommandos gleicher Funktion:

```
atd172016232073
atdt1720162320738000
atd172.16.232.73
atdt172.16.232.73:8000
```

Alle drei Kommandos haben die gleiche Wirkung. Es wird versucht, eine Verbindung zum LAN-Modem mit der IP-Adresse 172.16.232.73, TCP Port 8000 aufzubauen.



Sollte die voreingestellte TCP-Portnummer 8000 der LAN-Modems in speziellen Netzwerkkumgebungen nicht verwendbar sein, ist die Änderung dieses Wertes über die Telnet-Konfiguration möglich. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel Erweiterte Konfiguration des LAN-Modems.

- **S=0|1|2|3**

Das LAN-Modem verfügt über einen nichtflüchtigen Speicher für bis zu vier Ziel-IP-Adressen. Durch die Angabe eines Wertes zwischen 0 und 3 wird die an dieser Stelle gespeicherte IP-Adresse für den Verbindungsaufbau verwendet. Bei alleiniger Eingabe von S ohne numerischen Wert wird die an Position 0 gespeicherte Adresse verwendet. Das Beschreiben des nichtflüchtigen Adressspeichers erfolgt mit dem Befehl `&Zn`

- **L**

Bei der Angabe von L anstelle der IP-Adresse erfolgt eine Wahlwiederholung mit den zuletzt verwendeten Werten. Wurde nach dem letzten Reset des LAN-Modem noch keine Adresse angewählt, wird die Meldung `ERROR` zurückgegeben.

- **;** **(Semikolon)**

Die Eingabe eines Semikolon als Abschluss des Wählkommandos veranlasst das LAN-Modem, 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. Die dort angeschlossene serielle Anwendung hat den Ruf angenommen. Wurde das Wählkommando nicht mit einem Semikolon abgeschlossen, be-

findet sich das LAN-Modem jetzt im Datenmodus, d.h. alle eingehenden seriellen Daten werden transparent an den Kommunikationspartner weitergeleitet.

- **NO CARRIER**

Die Netzwerkverbindung zum gewünschten Kommunikationspartner konnte aufgebaut werden, die dort arbeitende serielle Anwendung hat den Ruf allerdings nicht angenommen. Die Zeitspanne, die das LAN-Modem auf die Annahme des Rufes durch die Gegenseite wartet, ist im Register S7 hinterlegt und beträgt ab Werk 50s.

- **BUSY**

Es konnte keine Netzwerkverbindung zu dem gewünschten Kommunikationspartner aufgebaut werden. Ursache hierfür kann zum einen ein Teilnehmer sein, der bereits durch eine andere Verbindung belegt ist. In diesem Fall wird der Versuch eines Verbindungsaufbaus zurückgewiesen. Ein anderer Grund kann 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 auf einen höheren Wert gesetzt werden. Ab Werk beträgt dieser 3s.

5.4.3 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

5.4.4 H (ATH)**Verbindung beenden**

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

5.4.5 In (ATI[0-8])

Auslesen interner Geräte-Informationen

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

- **ATI0**
Liefert den Produktcode *58210* des LAN-Modems zurück.
- **ATI3**
Liefert die Firmware-Version und das zugehörige Datum des AT-Kommandointerpreters zurück.
- **ATI4**
Liefert die Produktbezeichnung *W&T-LANMODEM* zurück.
- **ATI8**
Liefert die Laufzeit des LAN-Modems seit dem Einschalten bzw. seit dem letzten Reset im Format *hh:mm:ss*

5.4.6 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 LAN-Modems geändert werden, muss hierfür mit Hilfe der Escape-Sequenz zunächst in den Kommandomodus umgeschaltet werden. Nach der gewünschten Umkonfiguration kann dann abschließend mit dem Befehl *ATO* wieder der Datenmodus aktiviert werden.

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

5.4.7 Q(ATQ0|1)

Modemrückmeldungen ein|aus

Default-Einstellung: 0 = EIN

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

- **ATQ0**
Die Rückmeldungen des LAN-Modems sind aktiviert
- **ATQ1**
Die Rückmeldungen des LAN-Modems sind deaktiviert

5.4.8 Sn? (ATS[0-40]?)**S-Register lesen**

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

5.4.9 $S_n=x$ (AT[0-40]=[0-255])

S-Register setzen

Das LAN-Modem verfügt über 41 S-Register (S0 bis S40), welche das Betriebsverhalten bestimmen. Der Befehl $S_n=x$ 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 LAN-Modems:

Register	Beschreibung	Defaultwert
S0	Nach wie vielen Klingelzeichen abheben? (0=nie)	0
S1	Klingelzähler	
S2	ESC-Zeichen	43 (=ASCII "+")
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	Warte bis Gegenseite abhebt (Sekunden)	50
S9	Zeitbasis für Carrier-Erzeugung (1/10 Sekunde)	
S10	Zulässiger Carrier-Dropout (1/10 Sekunde)	20
S12	Isolationszeit für ESC-Sequenz (1/50 Sekunde)	50
S14	Optionsbits aus den Kommandos E, Q, V	
S21	Optionsbits aus den Kommandos &C, &D, &S	
S23	Optionsbits aus den Kommandos %B, %N	
S25	Zulässiger DTR-Dropout (1/100 Sekunde)	5
S39	Handshakemodus (Kommando &K)	

Für das direkte Beschreiben der S-Register des LAN-Modems müssen die folgenden Punkte beachtet werden:

- Das Kommando $S_n=x$ wirkt nur temporär. Eine Übernahme der Änderungen in den nichtflüchtigen Speicher des LAN-Modems 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.

5.4.10 Vn (ATV[0|1])

Format der LAN-Modem-Rückmeldungen

Default-Einstellung: 1 = EIN

Das Kommando legt fest, ob die Rückgaben des LAN-Modems numerisch oder im Klartext erfolgen. Folgende Meldungen bzw. Ergebniscode sind möglich:

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

■ V0

Die Rückmeldungen erfolgen numerisch in dezimaler Schreibweise.

■ V1

Die Rückmeldungen erfolgen im Klartext.

5.4.11 Zn (ATZ[01])

Reset des LAN-Modem

Das Zn-Kommando bewirkt das Beenden einer evt. aktiven Verbindung und das Zurücksetzen der aktiven Einstellungen des LAN-Modems auf eines der nichtflüchtig gespeicherten Konfigurationsprofile. Die Angabe *0* oder *1* bestimmt das zu ladende Konfigurations-Profil. Welches Konfigurations-Profil nach dem *Einschalten* bzw. nach einem Reset des LAN-Modems 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
- &V1* Auslesen der Konfigurationsprofile
- &Yn* Festlegung des verwendeten Konfigurationsprofils nach einem Reset.

5.4.12 &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.

5.4.13 &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 LAN-Modems. Es kann zwischen vier Funktionen gewählt werden:

- **&D0**
Das LAN-Modem ignoriert das Signal.
- **&D1**
Befindet sich das LAN-Modem 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. Eine neue Verbindung kann erst aufgebaut werden, wenn an DTR wieder ein Freigabepegel anliegt.
- **&D3**
Hat die gleiche Funktion wie *&D2*, zusätzlich wird jedoch das LAN-Modem zurückgesetzt. Befindet sich das LAN-Modem 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.

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

Laden der Werkseinstellungen

Das LAN-Modem verfügt über zwei Werkseinstellungen, die mit den Komandos *AT&F* bzw. *AT&F1* abgerufen werden können. Die bei den einzelnen Kommandos angegebenen Defaults beziehen sich grundsätzlich auf das Werksprofil 0. Das Werksprofil 1 unterscheidet sich hiervon in der Funktion des DTR-Eingangs (*&D0* statt *&D2*) und der Flußkontrolle (*&K0* statt *&K3*).



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

5.4.15 &K (AT&K[0|3|4|5|6])

Auswahl der Flußkontrolle

Default-Einstellung: 3 = RTS/CTS

Dieses Kommando bestimmt die Flußkontrolle zwischen LAN-Modem und dem angeschlossenen seriellen Gerät:

- **&K0 (kein Handshake)**
Die Flußkontrolle ist ausgeschaltet. Unabhängig vom Status des Handshake-Eingangs RTS sendet das LAN-Modem alle Daten an das serielle Gerät. In der Gegenrichtung hat das LAN-Modem keine Möglichkeit einen drohenden Überlauf seines Eingangsbuffers über den Ausgang CTS zu melden, so dass die seriellen Anwendungen für die Gewährleistung der Datensicherheit verantwortlich sind.
- **&K3 (RTS/CTS)**
Die Flußkontrolle wird über die Schnittstellensignale RTS und CTS abgewickelt. Das LAN-Modem sendet serielle Daten nur bei einem Freigabepegel auf seinem Eingang RTS. Einen drohenden 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, wobei diese Zeichen aus dem Nutzdatenstrom ausgefiltert werden. Empfängt das LAN-Modem ein *Xoff*, werden keine weiteren Daten mehr an das serielle Gerät ausgegeben, bis von diesem ein *Xon* gesendet wurde. Das LAN-Modem signalisiert seinen Bereit- bzw. Nichtbereit-Zustand ebenfalls über ein *Xoff* bzw. *Xon*.
- **&K5 (transparent Xon/Xoff)**
Wie auch bei *&K4* erfolgt die Flußkontrolle über *Xon/Xoff*. Die Steuerzeichen werden in dieser Betriebsart allerdings nicht ausgefiltert, sondern transparent an den Kommunikationspartner übertragen.
- **&K6 (RTS/CTS + Xon/Xoff)**
Die Flußkontrolle erfolgt über *RTS/CTS* und *Xon/Xoff*. Das Modem erzeugt Signale für beide Handshake-Verfahren und läßt sich sowohl durch *Xoff* als auch ein zurückgesetztes RTS vom weiteren Senden abhalten.

5.4.16 &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 das LAN-Modem eine bestehende Verbindung hat *und* sich im Datenmodus befindet.

5.4.17 &Vn (AT&V[0|1|2])

Abruf Konfigurations- und Verbindungs-Informationen

Das Kommando veranlasst das LAN-Modem, Informationen über seine aktive Konfiguration, seine Konfigurations-Profile sowie Verbindungsinformationen auszugeben:

- **&V0**
Das Kommando liefert die aktuellen sowie die in den nicht-flüchtigen Profilen 0 und 1 gespeicherten Konfigurationsdaten. Darüber hinaus werden die gespeicherten Zieladressen ausgegeben.
- **&V1**
Das LAN-Modem gibt eine Statistik der letzten TCP/IP-Verbindung zurück.
- **&V2**
Das LAN-Modem gibt als Antwort seine komplette Konfiguration im S-Record-Format kodiert zurück. Durch Senden dieses Datensatzes an ein anderes Modem besteht z. B. die Möglichkeit, über das Netzwerk Konfigurationen zu kopieren.

Detailinformationen über das Kopieren von Konfigurationsdaten zwischen LAN-Modems enthält das Kapitel *Auslesen/Übertragen von Konfigurationsprofilen*.

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

Konfigurationen nichtflüchtig speichern

Das Kommando dient zum Beschreiben der beiden vom LAN-Modem zur Verfügung gestellten nichtflüchtigen Konfigurationsprofile 0 und 1. Die aktuellen Einstellungen werden dabei in das durch n angegebene Profil gespeichert.

Weitere Informationen zur Verwendung der Konfigurationsprofile enthalten die Kapitel:

Zn Modem auf Profil 0 oder 1 zurücksetzen
&V1 Auslesen der Konfigurationsprofile
&Yn Festlegung des verwendeten Konfigurationsprofils nach einem Reset.

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

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

Aktives Standardprofil nach Reset

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

- **&Y0**
Laden und Verwenden des Konfigurations-Profiles 0 nach einem Neustart des LAN-Modems.
- **&Y1**
Laden und Verwenden des Konfigurations-Profiles 1 nach einem Neustart des LAN-Modems.

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

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

Ziel-IP-Adresse speichern

Das LAN-Modem 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.

Mit `ATDS=1` kann jetzt eine Verbindung zu dieser Adresse aufgebaut werden.

5.4.21 %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



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 (wie z. B. &W für die Speicherung) werden ignoriert. Hierdurch ist gewährleistet, dass eine irrtümliche Änderung der Baudrate durch einen Reset des LAN-Modems wieder rückgängig zu machen ist.

5.4.22 %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 (wie z. B. &W für die Speicherung) werden ignoriert. Hierdurch ist gewährleistet, dass eine irrtümliche Änderung des Datenformates durch einen Reset des LAN-Modems wieder rückgängig zu machen ist.

5.4.23 %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 (wie z. B. &W für die Speicherung) werden ignoriert. Hierdurch ist gewährleistet, dass eine irrtümliche Änderung der Parität durch einen Reset des LAN-Modems wieder rückgängig zu machen ist.

5.4.24 %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 (wie z. B. &W für die Speicherung) werden ignoriert. Hierdurch ist gewährleistet, dass eine irrtümliche Änderung der Stopbits durch einen Reset des LAN-Modems wieder rückgängig zu machen ist.

5.4.25 %Nn (AT%N[0|1])

Fernwartung per Netzwerk aktivieren/deaktivieren

Default-Einstellung: 1 = aktiviert

Das Einspielen von Firmware-Updates und das Kopieren von Konfigurationsdaten ist sowohl über die serielle Schnittstelle als auch über das Netzwerk möglich. Um vor einem Missbrauch der netzseitigen Fernwartung zu schützen, gibt das Kommando %N die Möglichkeit, diese Funktionalität zu unterbinden.

- **%N0**
Fernwartung per Netzwerk wird deaktiviert.
- **%N1**
Fernwartung per Netzwerk wird aktiviert.

Weitere Informationen enthalten die Kapitel *Firmware-Update* und *Auslesen/Übertragen von Konfigurationsprofilen*.

5.4.26 ** (AT**)

Flash-Update des Modem-Interpreters starten

Ein Update der Firmware des Modem-Interpreters oder das Übertragen einer Konfigurationsdatei muss mit dem **-Kommando eingeleitet werden. Das LAN-Modem erzeugt die nachfolgende Rückmeldung und erwartet dann die Update-Daten im Motorola-S-Record-Format. Erfolgt innerhalb von 30s keine Datensendung, wird der Modus automatisch beendet.

```
MB90F562 bootloader v1.x W&T xx/xxxx  
Invoked by software, ESC to cancel  
Waiting (Port 0)...
```

Weitere Informationen enthalten die Kapitel *Firmware-Update* und *Auslesen/Übertragen von Konfigurationsprofilen*.

Anhang

- Erweiterte Konfiguration des LAN-Modems
- Firmware-Update des LAN-Modems
- Auslesen und Übertragen von Konfigurationsprofilen
- Reset des LAN-Modems
- Das Modem Protokoll auf TCP-Ebene
- Verwendete Port-/Socketnummern und Netzwerksicherheit
- Technische Daten

A1 Erweiterte Konfiguration des LAN-Modems

Das LAN-Modem besteht aus zwei - weitgehend voneinander unabhängigen - Funktionsmodulen, welche über eine interne Highspeed-Schnittstelle miteinander kommunizieren.

Der *AT-Kommando-Interpreter* übernimmt alle Modem-spezifischen Aufgaben. Hierzu zählen zum Beispiel die serielle Übertragung, Engengennahme und Ausführung der AT-Befehle und die Kontrolle der hierüber eingeleiteten Modem-Verbindungen.

Der *Netzwerk-Stack* übernimmt alle netzwerkseitigen Aufgaben, wozu auf TCP-Ebene z.B. der Verbindungsauf- und abbau gehört. Das Betriebsverhalten des *Netzwerk-Stacks* ist ab Werk auf den Modem-Betrieb optimiert und muss in der Regel nicht verändert werden. In einigen speziellen Anwendungsfällen und Systemumgebungen kann es allerdings notwendig bzw. sinnvoll sein, die nachfolgend beschriebenen Einstellungen anzupassen. Als Konfigurationsschnittstelle dient das Netzwerk-Protokoll *Telnet*.

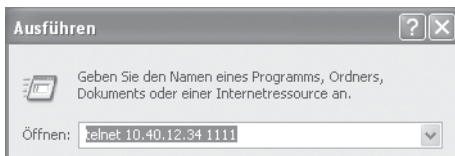


Über die Telnet-Konfiguration dürfen ausschließlich die nachfolgend beschriebenen Parameter eingestellt werden. Änderungen an hier nicht beschriebenen Einstellungen führen unter Umständen zu einem Ausfall des LAN-Modems.

A1.1 Start der Telnet-Session

Für die Konfiguration kann ein beliebiger Telnet-Client verwendet werden. Auf Windows-Systemen gehört dieser bis einschließlich XP zur Standard-Installation, wie es auch in den meisten UNIX/Linux-Umgebungen der Fall ist.

Verwenden Sie beim Öffnen der Telnet-Verbindung zu der IP-Adresse des LAN-Modems die Portnummer *1111*.



Nach dem erfolgreichen Verbindungsaufbau und der ggf. erforderlichen Eingabe des Systempasswortes befinden Sie sich im Stamm-Menü des *Netzwerk-Stacks* des LAN-Modems.

```

*****
* Com-Server Highspeed *
* "LanModem-04B432" *
*****
1. INFO System
2. SETUP System
3. SETUP Port 0 <High-Speed Serial>
4. SAVE Setup
Press <No.+ ENTER> <q=quit>: _

```

Die Navigation erfolgt über die Eingabe der Nummer des gewünschten Untermenüs gefolgt von *<Enter>*. Die Eingabe von *<Enter>* ohne vorherige Kennziffer führt zurück auf die vorherige Menüebene.

Alle Einstellungen werden zunächst nur temporär gespeichert. Erst durch Ausführen von *4. Save Setup* im Stamm-Menü werden alle Änderungen nichtflüchtig gespeichert.

A1.2 Konfiguration des TCP-Serverports (Local Port)

Menüzweig:

3. SETUP Port 0 -> 3. TCP/IP Mode -> Local Port

Default-Einstellung: 8000

Diese Einstellung legt fest, unter welcher TCP-Portnummer das LAN-Modem Anrufe eines anderen LAN-Modems oder virtuellen Modem-Ports entgegen nehmen kann. Bei einem hier eingestellten Wert ungleich 8000, muss die entsprechende Ziel-Portnummer bei dem Wahlkommando explizit mit angegeben werden (z.B. ATDT192.168.0.10,44555). Weitere Informationen zur Angabe der Portnummer im AT-Wahlkommando enthält das Kapitel *Alle AT-Befehle -> D(ATD)*.

A1.3 Konfiguration des Systemnamen

Menüweig:

2. *SETUP System* -> 4. *System Name* -> *Type System Name*

Default-Einstellung: *LanModem-<wut1>*

Der aus maximal 31 Zeichen bestehende Systemname, kann zur Identifizierung des LAN-Modems gegenüber dem DHCP-Server genutzt werden. Bei Telnet-Verbindungen wird dieser auch in der Eröffnungsmeldung des Stamm-Menüs angezeigt.

Ab Werk lautet der System Name *LanModem-<wut1>*, wobei das LAN-Modem innerhalb der Kommunikation das Schlüsselwort *<wut1>* durch die letzten drei Stellen der gerätespezifischen Ethernet-Adresse ersetzt. Zum Beispiel lautet der werksseitig eingestellte Systemname eines LAN-Modems mit der Ethernet-Adresse 00:c0:3d:01:02:03 *LanModem-010203*. Bei Nutzung des DHCP-Protokolls wird der System Name auch zur Identifizierung gegenüber dem DHCP-Server verwendet.

A1.4 Konfiguration des System-Passwortes

Menüweig:

2. *SETUP System* -> 3. *System Password* -> *Type new password*

Das aus maximal 31 beliebigen Zeichen bestehende System - Passwort schützt die nachfolgend aufgeführten netzwerkseitigen Konfigurations- und Steuerzugänge des LAN-Modems.

- 1111: Telnet-Konfigurationsmenü
- 8888: Reset LAN-Modem
- IP-Vergabe per WuTility

Auf dem Telnet-Port 1111 erfolgt die Abfrage des System-Passwortes direkt nach dem Öffnen der Verbindung. Beim Reset Port 8888 muss das Passwort nullterminiert (= *[password] + 0x00*), innerhalb von 2s nach Aufbau der TCP-Verbindung an das LAN-Modem gesendet werden.

A1.5 Konfiguration des Keep-Alive-Checks

Menüweig:

2. SETUP System -> 1. Setup TCP/IP -> 9. Keep Alive Time (s)

Default-Einstellung: 5s

Der ab Werk auf 5s konfigurierte Keep-Alive-Check überwacht *alle* TCP-Verbindungen auf netzwerkseitigen Datenverkehr. Erfolgt - z.B. aufgrund einer Netzwerkstörung - innerhalb der eingestellten Zeit kein Netzwerkverkehr, erzeugt das LAN-Modem ein Keep-Alive-Paket. Beantwortet die Gegenseite dieses Paket *nicht*, wird die Verbindung im LAN-Modem zurückgesetzt. Evt. noch in Ein- und Ausgangspuffern vorhandene Daten werden hierbei gelöscht.

Beispiel: Während einer bestehenden Verbindung über das Internet fällt der DSL-Router aus. Nach der eingestellten Keep-Alive-Time, plus 2s für Wiederholungen, beendet das LAN-Modem die Verbindung, so dass ein anschließender neuer Anruf wieder problemlos möglich ist.

A1.6 Konfiguration des Link-Speed

Menüweig:

2. SETUP System -> 8. Link Speed

Default-Einstellung: Autonegotiating

LAN-Modems arbeiten 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 das LAN-Modem wie auch viele managbare Switches auf feste Übertragungsparameter hinsichtlich Geschwindigkeit und Duplex-Verfahren konfiguriert werden. Zur Vermeidung von Kommunikationsproblemen (Duplex-Mismatch) sind hierbei folgende Regeln zu beachten:

- *Beide Teilnehmer - Switch und LAN-Modem - werden in der Betriebsart Auto-Negotiation betrieben (empfohlen)*
- *Beide Teilnehmer - Switch und LAN-Modem - werden fest auf die gleichen Übertragungsgeschwindigkeiten und die gleichen Duplex-Verfahren konfiguriert.*



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

A2 Firmware-Update des LAN-Modems

Das LAN-Modem ist in zwei Funktionsmodule mit jeweils unterschiedlichen Update-Methoden unterteilt

Der *AT-Kommando-Interpreter* übernimmt alle Modem-spezifischen Aufgaben. Hierzu zählen zum Beispiel die serielle Übertragung, Engenahme und Ausführung der AT-Befehle und die Kontrolle der hierüber eingeleiteten Modem-Verbindungen.

Der *Netzwerk-Stack* ist für die Bearbeitung aller netzwerkseitigen Aufgaben verantwortlich, wozu neben den Protokollen TCP und IP auch die Ethernet-Ebene zählt.

Die beiden Firmware-Komponenten liegen in getrennten Dateien vor und werden unabhängig voneinander, wie in den folgenden Kapiteln beschrieben an das LAN-Modem übertragen.

Firmware-Datei-Endung AT-Kommando-Interpreter: **.mhx*

Firmware-Datei-Endung TCP/IP-Stack: **.uhd*

A2.1 Woher bekomme ich die aktuelle Firmware?

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

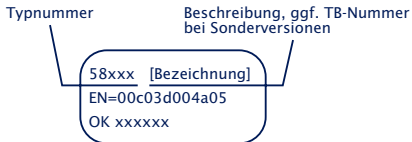
<http://www.wut.de>

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*.

Suche
für Art.-Nr.:

Sie gelangen direkt auf die Seite mit der aktuellsten Firmware für ihr LAN-Modem.

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



Weist der Aufkleber als Bezeichnung eine TB-Nummer aus, ist es möglich, dass eine spezielle, kundenspezifische Firmware oder Konfiguration verwendet wird. Bitte kontaktieren Sie in solchen Fällen vor dem Update unbedingt den verantwortlichen Administrator.

A2.2 Update des AT-Kommando-Interpreters

Der Update des Kommando-Interpreters kann sowohl über serielle Schnittstelle, wie auch über das Netzwerk erfolgen.

A2.2.1 ... über die serielle Schnittstelle

Das LAN-Modem muss hierfür seriell mit einem Terminal-Programm verbunden werden, dessen Übertragungsparameter wie folgt konfiguriert sein müssen:

Baudrate:	entsprechend dem LAN-Modem
Datenformat:	8 Datenbits, keine Parität, 1 Stopbit
Handshake:	RTS/CTS (zwingend)

Das LAN-Modem wird mit dem Kommando `AT**` in den seriellen Update-Modus gebracht, was mit der folgenden Meldung quittiert wird:

```
MB90F562 bootloader v1.x W&T xx/xxxx
Invoked by software, ESC to cancel
Waiting (Port 0)...
```



Der Update-Modus ist über einen Timeout von 30s gesichert. Erfolgt innerhalb dieses Zeitraums keine Datenübertragung, wechselt das LAN-Modem automatisch wieder in den normalen Betriebsmodus.

Mit der Funktion *Textdatei senden* des Terminalprogramms kann jetzt die *mhx*-Datei mit der neuen Firmware übertragen werden. Das LAN-Modem gibt während der Übertragung einen fortlaufenden Byte-Zähler aus und liefert nach erfolgreichem Abschluß des Updates die Meldung *OK*. Der neue Firmwarestand kann jetzt mit dem Kommando `AT!3` überprüft werden.



Die von Terminal-Programmen angebotene Funktion einer binären Datenübertragung darf nicht genutzt werden, da hier zusätzliche Protokolle wie z.B. ZModem oder Kermit verwendet werden.

A2.2.2 ... über das Netzwerk

Der Firmware-Update über das Netzwerk bietet gegenüber der seriellen Variante den Vorteil einer höheren Geschwindigkeit. Voraussetzung ist jedoch die Freischaltung der netzwerkseitigen Fernwartung über das Kommando `%N1`.

Nach dem Aufbau einer TCP-Socket-Verbindung auf den Port 8000 des LAN-Modems sendet dieses eine kurze Kennung zurück. Wird auf diese innerhalb von drei Sekunden mit dem Zeichen „U“ geantwortet, wird der Update-Modus mit folgender Meldung gestartet.

```
MB90F562 bootloader v1.x W&T xx/xxxx
Invoked by software, ESC to cancel
Waiting (Port 1)...
```

Wie auch beim seriellen Update erwartet das LAN-Modem jetzt die Update-Daten im S-Record-Format. Unter Windows hat sich hierfür die nachfolgende Methode mit einem Telnet-Client und dem Einfügen aus der Zwischenablage bewährt.

Beispiel mit Telnet-Client unter Windows

1. Öffnen Sie die *mhx*-Datei mit der LAN-Modem-Firmware in einem Editor und kopieren Sie den gesamten Inhalt in die Zwischenablage.
2. Durch die Eingabe von *Start -> Ausführen -> telnet [IP-Adresse] 8000* an einem mit TCP/IP-Stack ausgestatteten Windows-Rechner wird die Netzwerkverbindung zum LAN-Modem aufgebaut, und es erscheint die Meldung „Wxxxx“.
3. Durch die Eingabe eines *U* innerhalb der ersten drei Sekunden wird jetzt der Update-Modus aktiviert und das LAN-Modem liefert die entsprechende Rückmeldung. Das seriell angeschlossene Gerät wird mit einer kurzen Meldung über den Zugriff benachrichtigt



Der Update-Modus ist über einen Timeout von 30 s gesichert. Das heißt: erfolgt innerhalb dieses Zeitraumes keine Datenübertragung wechselt das LAN-Modem automatisch wieder in den normalen Betriebsmodus.

4. Über den Menüpunkt *Bearbeiten* -> *Einfügen* wird jetzt die Firmware aus der Zwischenablage an das LAN-Modem übertragen.
5. Nach erfolgreichem Update trennt das LAN-Modem die TCP-Verbindung. Bei einem evt. aufgetretenen Übertragungsfehler erfolgt eine Meldung mit dem Hinweis auf einen Prüfsummenfehler.

A2.3 Update des TCP/IP-Stack

Voraussetzung ist ein PC unter Windows 9x/NT/2000/XP mit einem Netzwerkanschluß und aktiviertem TCP/IP-Stack. Für den Update-Prozeß benötigen Sie zwei Files, die wie beschrieben auf der Website <http://www.wut.de> zum Download bereitstehen.

- Das Inventarisierungs- und Management-Tool *WuTility* für die Übertragung der Firmware in das LAN-Modem.
- Die Firmware-Datei (*.*uhd*), die in das LAN-Modem übertragen werden soll.

Befinden sich das LAN-Modem und der Update PC im gleichen Subnetz, ist eine spezielle Vorbereitung des LAN-Modems für den Firmware-Update nicht erforderlich. Lediglich alle Daten-, Steuer- und Konfigurationsverbindungen müssen beendet werden.

Markieren Sie das gewünschte LAN-Modem 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 zu dem ausgewählten LAN-Modem aktiviert *WuTility* den Button *Weiter*, welcher den eigentlichen Upload der Datei startet.

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



Unterbrechen Sie nie selbstständig den Update-Prozess durch Ziehen des Netzsteckers oder Betätigen der Reset-Taste. Nach einem unvollständigen Update ist das LAN-Modem betriebsunfähig.

A2.3.1 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 LAN-Modem: UDP/8513
2. Initialisierung des Update-Prozesses
Zielport LAN-Modem: TCP/ 8002
3. Upload der Firmware
Zielport UDP/69 (TFTP)

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



Bei der Freischaltung der angeführten Dienste in Firewalls, Routern etc. sind verschiedene Aspekte der Netzwerksicherheit zu berücksichtigen. Die Durchführung sollte daher nur in Absprache mit dem verantwortlichen Netzwerkadministrator erfolgen. Mit der Komplexität der Infrastruktur steigt darüber hinaus das Risiko von Übertragungsproblemen, so dass wir empfehlen Firmware-Updates nur von im gleichen Subnetz des LAN-Modems befindlichen Rechner aus durchzuführen.

A3 Auslesen/Übertragen von Konfigurationsprofilen

Um die Konfiguration des LAN-Modems beim Einsatz einer größeren Anzahl von Geräten zu vereinfachen, besteht die Möglichkeit, die Konfigurationsdaten des AT-Kommando-Interpreters zu kopieren. Zu diesem Zweck muss zunächst ein LAN-Modem über die AT-Kommandos auf die gewünschte Betriebsart konfiguriert werden. Im nächsten Schritt werden diese Konfigurationsdaten dann mit *&Wn* in einem der beiden nichtflüchtigen Profile gespeichert. Mit dem Kommando *&V2* kann nun die gesamte Konfiguration im S-Record-Format ausgelesen und in einer Datei abgelegt werden.

Der Upload der Konfigurationsdaten in andere LAN-Modems kann sowohl über die serielle Schnittstelle als auch über das Netzwerk erfolgen. Die Vorgehensweise ist hierbei identisch zum Update des AT-Kommando-Interpreters.

A4 Reset des LAN-Modems (Portnummer 8888)

Für den Fall, dass das LAN-Modem neugestartet werden soll, wurde der Socket 8888 eingerichtet. Wird auf diesem Port eine Verbindung geöffnet, schließt das LAN-Modem diese sofort wieder und führt anschließend einen Neustart - vergleichbar zu einem Power-Down-Reset durch.

Verwendung des System-Passwortes

Wurde ein System-Passwort konfiguriert (siehe Kapitel *Erweiterte Konfiguration des LAN-Modems*), muss dieses nullterminiert (= [password] + 0x00) und innerhalb von 2s nach erfolgreichem Verbindungsaufbau an das LAN-Modem gesendet werden. Empfängt das LAN-Modem ein falsches oder gar kein System-Passwort innerhalb dieser Zeit, sendet es die Meldung *PASSWD?* gefolgt von einem Nullbyte (0x00) an den Client und beendet die TCP-Verbindung.

Ist kein System-Passwort konfiguriert, wird das LAN-Modem, 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 - das LAN-Modem befindet sich im Grundzustand! Dieser Reset kann von jeder beliebigen Station ausgelöst werden und sollte nur im Notfall angewandt werden!

A5 Das Modem-Protokoll auf TCP-Ebene

Im Normalfall werden LAN-Modems ausschließlich Verbindungen untereinander aufbauen. Es ist aber auch denkbar, dass ein Anwendungsprogramm ein einzelnes LAN-Modem durch TCP/IP-Programmierung direkt anwählt bzw. sich von ihm anwählen läßt. Die hierfür zusätzlich benötigten Informationen sind auf Anfrage erhältlich.

A6 Verwendete Ports und Netzwerksicherheit

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

Port-/Socket-nummer	Anwendung	System-passwort-Schutz	Konfigurierbar?
8000 (TCP)	Port für eingehende Rufe	nein	ja
1111 (TCP)	TELNET Konfigurationsport	ja	nein
9084 (TCP)	Reset Port Status	ja	nein
8888 (TCP)	Reset LAN-Modem	ja	nein
8002 (TCP)	Initialisierung Firmware Update Netzwerk-Stack	ja	nein
8003 (TCP)	Lesen Konfigurationsdaten	ja	nein
8004 (TCP)	Schreiben Konfigurationsdaten	ja	nein
8512 (UDP)	Inventarisierung (ersetzt durch Port 8513)	nein	nein
8513 (UDP)	Inventarisierung	nein	nein
161 (UDP)	SNMP	ja	nein

Die folgenden Dienste sind mit den Werkseinstellungen deaktiviert, werden jedoch bei Bedarf einen Update der Firmware benötigt.

Port-/Socket-nummer	Anwendung	System-passwort-Schutz	Konfigurierbar?
69 (UDP)	Firmware-Update	ja	nein



Jede Portnummer darf im LAN-Modem 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.

Das LAN-Modem 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 ermöglichen, 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. Das vorliegende Dokument gibt einen Überblick über die Sicherheitsmaßnahmen, die auf den Com-Servern 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 LAN-Modems

Die Steuer- und Konfigurationszugänge LAN-Modems 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 das LAN-Modem 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 sind eine Reihe von Funktionen über verschiedene TCP- bzw. UDP-Ports zugänglich. Diese sind in der vorherigen Tabelle dargestellt. Details können den entsprechend angegebenen Kapiteln dieser Anleitung entnommen werden.

- **SNMP**

Um die LAN-Modems in ein SNMP-basiertes Netzwerkmanagement einbinden zu können, sind wesentliche Konfigurationseinstellungen auch per SNMP lesbar. Der Zugriff ist geschützt, indem das System-Passwort als *community string* verwendet werden muss.

- **Inventarisierungstool**

Wie alle intelligenten Komponenten von W&T können die LAN-Modems über das Tool *WuTility* angesprochen werden. Hierbei werden über die UDP-Ports 8512 und 8513 Informationen ausgelesen. Die Ports sind nicht abschaltbar. Es sind keine schreibenden Eingriffe auf diesem Weg möglich.

- **Firmware-Update Netzwerk-Stack**

(siehe Kapitel *Firmware-Update des LAN-Modems*)

Die Initialisierung eines Firmware-Updates erfolgt über den durch das System-Passwort geschützten TCP-Port 8002. Bei diesem Firmware-Update wird nur der Netzwerk-Stack des LAN-Modems aktualisiert, wobei dessen Konfigurationsdaten (IP-Adresse, Gateway etc. erhalten bleiben. Der Update des AT-Kommandointerpreters erfolgt über die serielle Schnittstelle des LAN-Modems.

- **Lesen/Schreiben der Konfigurationsdaten**

Mit dem Tool *WuTility* sowie auch aus eigenen Anwendungen heraus, können die Konfigurationsprofile des Netzwerk-Stacks der LAN-Modems ausgelesen und geschrieben werden. Die beiden hierfür genutzten TCP-Ports 8003 und 8004 sind durch das System-Passwort geschützt.

- **LAN-Modem Reset**

(siehe Kapitel *Reset des LAN-Modems*)

Der TCP-Port 8888 erlaubt den Reset des LAN-Modems. Der Port ist nicht konfigurierbar und durch das System-Passwort geschützt.

A7 Technische Daten

Spannungsversorgung ...	
... DC	12V - 48V (+/-10%)
... AC	9Veff - 30Veff (+/-10%)
Stromaufnahme	typ. 190mA @12VDC
Zulässige Umgebungstemperatur ...	
... Lagerung	-40 ... +70°C
... Betrieb, nicht angereicherte Montage	0 ... +60°C
... Betrieb, angereicherte Montage	0 ... +50°C
Zulässige rel. Luftfeuchtigkeit	0 - 95% (nicht kondensierend)
Netzwerk	10/100BaseT, RJ45 für STP-Verk.
Galvanische Trennung	min. 500V zum Netzwerkanschluss
Abmessungen	105 x 75 x 22mm
Gewicht	ca. 150g
Serielle Schnittstellen	1 x RS232 DCE auf DB9/Female
Baudraten	1200 bis 57.600 kBit/s
Datenformat	7, 8 Datenbit, 1, 2 Stopbit, NO, EVEN, ODD Parity
Handshake	Hardware-Handshake oder Xon/Xoff-Protokoll

W&T