

# **FTP Client Crystal CS8900A-CQ und ATMEGA32**

( Version 1.00b )

Jens Dietrich  
Bautzener Str. 9a  
02977 Hoyerswerda OT Zeißig  
Tel.: 03571-6027653  
Fax.: 03571-6027654  
[jens.dietrich@t-online.de](mailto:jens.dietrich@t-online.de)  
[www.icplan.de](http://www.icplan.de)

## FTP Client - Software V1.00b - Stand 07.02.2006

Viele oder fast alle modernen Geräte sind über Microcontroller gesteuert, haben ein Display und eine Tastenbedienung. Auf dem Display werden die Funktionsdaten des Gerätes dargestellt. Man kann erkennen, ob das Gerät richtig funktioniert, welche Einstellungen gewählt wurden oder ob es Fehlermeldungen gibt. In allen Firmen und nahezu in jedem privaten Haushalt ist ein PC mit Internetanschluss vorhanden. Es liegt daher nahe, das überall verfügbare Internet für Anzeige- und Steuerfunktionen von Heimgeräten zu nutzen. So könnte man über jede Entfernung wichtige Geräte in seinem Haus kontrollieren oder sich bestimmte Daten seiner Geräte anzeigen lassen. Egal ob vom PC der Arbeitsstelle, im afrikanischen Internetkaffee am Urlaubsort oder von seinem Handy mit WAP Browser, überall hat man seine Geräte in „Sichtweite“.

Jeder Entwickler oder Bastler steht nun vor der Aufgabe, einen TCP/IP Stack und einen Netzwerkcontroller in die bestehende Schaltung des Gerätes zu integrieren. Gerade bei Steuercontrollern mit knapper Speicherausstattung ist das ein nahezu unlösbares Problem. Ein weiteres Problem ist der Netzwerkcontroller selbst. Diese Netzwerkcontroller gibt es nur als SMD Bauteile und können nur mit extremer Übung verarbeitet werden. Die nötige Software eines TCP/IP Stacks belastet den Steuercontroller mal wenig und in manchen Momenten sehr stark. So könnte es vorkommen, dass wichtige Steueraufgaben und Regelkreise des Gerätes verzögert abgearbeitet werden – es nicht richtig funktioniert. Mit meinem FTP Clienten werden Gerätesteuerung und Netzwerkkommunikation getrennt. Der FTP Client übernimmt die komplette Kommunikation mit dem Netzwerk. Das Gerät, welches überwacht werden soll, sendet seine wichtigen Daten über eine einfache serielle Verbindung an den FTP Clienten. Dabei kann eine genormte RS232 Verbindung oder auch ein 5 Volt Pegel verwendet werden. Der FTP Client kann mit einer 5 Volt Spannung (<100mA) oder auch mit einer Spannung von 7 bis 35 Volt versorgt werden. Er hat einen integrierten Schalt-/Spannungsregler mit hohem Wirkungsgrad. Eine Wärmeentwicklung gibt es daher nicht. Folgende zwei Anwendungsbeispiele werde ich nun genauer vorstellen. Eine HTML Seite mit wichtigen Anzeigedaten Ihres Gerätes wird so übertragen, dass sie mit jedem Internet PC beobachtet werden kann. Eine weitere Anwendung sammelt Daten (Loggen) aus Ihrer Schaltung für eine spätere Auswertung.

### HTML Seite (1.Anwendung)

Ihre Schaltung liefert eine einfache HTML Code Seite. Mit dieser Seite stellen Sie Ihre zu überwachenden Parameter bzw. Daten dar. Sie können selbst bestimmen, wie oft diese Seite die aktuellen Daten Ihrer Schaltung darstellen soll.

So sieht der einfache HTML Quelltext (105 Byte) einer Webseite mit Temperaturangabe und Datum/Zeit aus.

```
<html>
<head>
<title>Seite 1</title></head>
<body>
28.5 Grad 06.02.2006 15:00 Uhr
</body></html>
```

Anzeige mit jedem WEB Browser in einfacher Zeilenform:

```
28.5 Grad 06.02.2006 15:00 Uhr
```

Ob nun alle Sekunden oder nur alle Stunden Daten von Ihrer Schaltung geliefert werden, ist egal. Die HTML Code Seite kann bis zu 400 Byte lang sein. Damit kann man viel machen, z.B. Messwerte, analoge Messbalken oder einfache Meldungstexte darstellen.

Eine HTML Seite mit einem analogen 31% Messbalken (194 Byte)

```
<table bgcolor="#ff0000" border="5" width="500">
<tr><td>
<table width=31% border="0" cellpadding="0" cellspacing="0">
<tr><td bgcolor="#00ff00">&nbsp;&nbsp;&nbsp;</td></tr>
</table></td></tr></table>
```

Anzeige:



Auch an die Übertragung von mehreren HTML Seiten (je 400 Byte) mit verschiedenen Inhalten wurde gedacht. Es ist möglich, den nötigen FTP Dateinamen jederzeit von ihrer Schaltung über die serielle Verbindung zu verändern. Wer einen Zeitstempel seiner anzuzeigenden Daten haben möchte (wenn bei Ihnen eine Systemuhr fehlt), kann folgende Funktion des FTP Clienten nutzen. An die zu übertragenen Daten kann der Client eine Zeile mit Datum und Zeit anhängen. Auf der späteren Webseite kann somit die Aktualität der Daten geprüft werden. Der FTP Client kann je nach Programmierung zeitgesteuert arbeiten (sendet z.B. alle 10 Minuten) oder sendet nur, wenn er neue Displaydaten bekommen hat. Jeder serielle Übertragungsbefehl von Ihrer Schaltung beginnt mit einem Raute Zeichen # und einer 2 stelligen Zahl. Die Daten werden immer mit einem Fragezeichen ? abgeschlossen. Das Fragezeichen löst die Verarbeitung im FTP Clienten aus. Wenn also **#00Das ist ein wichtiger Text.?** gesendet wird, überträgt die FTP Verbindung an den Zielrechner die Textzeile „Das ist ein wichtiger Text.“ Der Dateiname und die IP Adressen wurden vorher im FTP Clienten eingetragen und dauerhaft gespeichert. Alle Daten bleiben im EEPROM des FTP Clienten gespeichert. Bis auf die Übertragung des **#00** (Dateiinhalt) sind alle anderen Befehle per ADMIN Passwort geschützt. Es soll ja nicht jeder die wichtigen FTP Daten und Zugangspasswörter auslesen können. Ebenso wird damit wirkungsvoll verhindert, dass bei einem Crash im Datenstrom Ihrer Schaltung die Verbindungseinstellungen mit unsinnigen Daten überschrieben werden.

Eine Übertragung findet in folgenden Schritten statt:

- Ihre Anwendung erstellt eine HTML Codeseite mit den Daten
- diese Daten werden seriell mit 9600 Baud an den FTP Clienten gesendet
- der FTP Client nimmt über das lokale Netzwerk / Router Verbindung zum Internet auf
- er verbindet sich mit dem entfernten WEB Space (Provider) über die FTP Verbindung
- er sendet seine Daten an den Provider
- der Provider publiziert automatisch nach wenigen Sekunden Ihre Seite
- nun kann jeder auf der Welt per Internet und auch per WAP diese Webseite beobachten

Es wird also bei jeder Übertragung eine neue WEB Seite vom FTP Clienten zum Provider gesendet. Ich verwende diese Funktion mit meinem Solarcontroller. Wenn Sie die Seite [www.icplan.de/solar.htm](http://www.icplan.de/solar.htm) aufrufen, sehen sie die aktuellen Displaydaten meines Solarcontrollers. Selbst mit einem normalen WAP Handy kann ich überall nach den aktuellen Stromdaten meines kleinen Solarmoduls / Solarakkus sehen. Die Solarcontrollerdaten werden 24 Stunden am Tag alle 30 Sekunden an meinem Provider 1&1 übertragen. Da ich einen Router mit NAT-Firewall verwende, benutze ich für die Übertragung „passives FTP“.

### FTP Netzwerk Datenlogger (2. Anwendung)

Bei dieser Anwendung werden die Daten aus Ihrer Schaltung per FTP an eine Netzwerkfestplatte gesendet. Diese Netzwerkplatte oder der Netzwerkspeicherplatz kann innerhalb Ihres eigenen Netzes oder auch auf einem über das Internet erreichbaren Server liegen. Ebenso verwendet Ihre Schaltung eine serielle Verbindung und sendet die zu archivierenden Daten (Logdaten) an den FTP Clienten. Am FTP Clienten kann, wenn nötig, auch wieder ein zusätzlicher Zeitstempel der Systemuhr des FTP Clienten aktiviert werden. Als Übertragungsart wird eine Übertragung mit ausschließlich neuen Daten verwendet. Sobald neue Daten an den FTP Clienten gesendet wurden, beginnt mit dem zuletzt gesendeten Fragezeichen die Verarbeitung im FTP Clienten. Der FTP Client sendet den Datensatz an den o.g. Festplattenspeicher über einen besonderen FTP Befehl. Mit einem „append“ Befehl ist es möglich, die neuen Daten an eine schon bestehende Datei anzuhängen. Bei Netzwerkfestplatten ist dieser Befehl überall implementiert, bei einem FTP Providerspeicherplatz eher seltener. Jeder mit

Zugriffsrecht kann diese Daten auswerten und mit entsprechenden Programmen graphisch darstellen. Mit einem simplen Excel kann solch ein graphischer Verlauf Ihrer Messwerte dargestellt werden. Da der Speicherplatz dank moderner Festplatten „unbegrenzt“ vorhanden ist, können Unmengen von Messwerten gesammelt werden. Auch hier kann wie im 1. Beispiel der Dateiname jederzeit geändert werden. Sie können z.B. Ihre Temperaturwerte in einer Datei loggen und in einer anderen Datei evtl. Windgeschwindigkeiten aufzeichnen. Es ist ebenso denkbar, die Daten von jedem Tag getrennt in eigenen Dateien zu sammeln. Ändern Sie dazu einfach per seriellem Befehl jeden Tag den Dateinamen so um, dass das Datum zu erkennen ist. (20060206.log)

#### serielle Steuerbefehle

##### **#00 – Dateiinhalt**

Diesem Steuerbefehl folgen die Daten, die der FTP Client versenden soll. Er ist jederzeit möglich und muss nicht durch das ADMIN Passwort freigeschalten werden. Es können maximal 396 Bytes + 1Byte (Fragezeichen) folgen. Das Fragezeichen löst die Übernahme der Daten im FTP Clienten aus. Wenn beim Sendeintervall (#05 Befehl) 999999 einprogrammiert ist, werden die Daten sofort nach dem Fragezeichen gesendet.

Eingabebeispiel „#00Dieser Text soll gesendet werden.“

*Alle folgenden Befehle sind passwortgeschützt. Lesen Sie die Beschreibung zu Befehl #99 !*

##### **#01 – Server IP Adresse**

Hier wird die IP Adresse des Zielrechners eingegeben und dauerhaft im controllerinternen EEPROM gespeichert. Achtung! Ein- und zweistellige Zahlen müssen bei der Eingabe mit Nullen aufgefüllt werden.

Eingabebeispiel „#01192.168.001.099?“

Wenn Sie die IP Adresse eines unbekanntes Hosts ermitteln wollen, können Sie den Ping Befehl Ihres Rechners verwenden. Geben Sie in einem DOS Fenster z.B. „ping [ftp.icplan.de](http://ftp.icplan.de)“ ein. Ihr PC ermittelt über einen Namensserver die richtige IP Adresse und zeigt diese bei der Ausgabe an.

##### **#02 – Client IP Adresse**

Hier können Sie die IP Adresse Ihres FTP Clienten eingeben und dauerhaft im controllerinternen EEPROM speichern. Achtung! Ein- und zweistellige Zahlen müssen wieder bei der Eingabe mit Nullen aufgefüllt werden.

Eingabebeispiel „#02192.168.001.030?“

##### **#03 – Gateway IP Adresse**

Hier können Sie die IP Adresse Ihres Gateways / Routers eingeben und dauerhaft im controllerinternen EEPROM speichern. Achtung! Ein- und zweistellige Zahlen müssen wieder bei der Eingabe mit Nullen aufgefüllt werden.

Eingabebeispiel „#03192.168.001.001?“

##### **#04 – Subnetmask**

Hier können Sie Ihre Subnetmask (fast immer 255.255.255.000) eingeben und dauerhaft im controllerinternen EEPROM speichern. Achtung! Ein- und zweistellige Zahlen müssen wieder bei der Eingabe mit Nullen aufgefüllt werden.

Eingabebeispiel „#04255.255.255.000?“

##### **#05 – Sendeintervall**

Mit dieser Einstellung legen Sie fest, in welchem Intervall der FTP Client seine Daten versendet. Der Eingabebereich liegt zwischen 0=Dauersenden und 999998=Maximalzeit. Der Zeitfaktor beträgt 0,262 Sekunden. Bei einer Eingabe von 200 (0,262 x 200 = 52.4 Sekunden) sendet der FTP Client alle 52 Sekunden seine über #00 erhaltenen Daten. Bei 999998 werden die Daten alle 72 Stunden versendet. Wenn Sie 999999 eingeben, wird nur noch gesendet, wenn neue Daten über den #00 Befehl kommen. Die Intervalldaten werden dauerhaft im controllerinternen EEPROM gespeichert. Achtung! Mit Nullen auffüllen, damit die Intervallzahl immer 6-stellig ist.

Eingabebeispiel „#05000200?“

##### **#06 – Datum und Uhr stellen**

Der FTP Client hat eine interne und gepufferte Systemuhr. Mit dieser Eingabe wird die Systemuhr gestellt. Alle Tage, Monate, Stunden und Minuteneingaben immer mit 2 Stellen und das Jahr in 4

Stellen eingeben. Die Systemuhr kennt die Schaltjahre, jedoch nicht Sommer- und Winterzeit. Das letzte Fragezeichen übernimmt die Uhrzeit und stellt die Sekunden auf Null. Batteriegepuffert läuft die Uhr mehrere Jahre.

Eingabebeispiel „#0606.02.2006 12:54?“

#### **#07 – Username**

Für jede FTP Verbindung ist ein Username erforderlich. Hier können Sie den Usernamen eingeben. Es wird auch zwischen großen und kleinen Buchstaben unterschieden, Zahlen und Sonderzeichen sind ebenso möglich. Maximallänge: 19 Zeichen. Es wird wieder dauerhaft im EEPROM des Controllers gespeichert.

Eingabebeispiel „#07suPEruser?“

#### **#08 – Passwort**

Für jede FTP Verbindung ist ein Passwort erforderlich. Große und kleine Buchstaben sind möglich, Zahlen und Sonderzeichen ebenso. Maximallänge: 19 Zeichen. Es wird dauerhaft im EEPROM des Controllers gespeichert.

Eingabebeispiel „#08PPPassworT?“

#### **#09 – Dateiname**

Auf dem FTP Server sollen die übertragenen Daten gespeichert werden. Hier kann der Dateiname angegeben werden. Jeder Dateiname ist bis 19 Zeichen möglich. Wenn der Zielrechner (FTP Server) zwischen großen und kleinen Buchstaben im Dateinamen unterscheiden kann, so geben Sie die richtigen Buchstaben an. Die in der DOS Welt übliche Dateiendung kann mit eingetragen werden.

Beispiel: solar.htm oder lesen.txt...

Eingabebeispiel „#09solar.htm?“

#### **#10 – MAC Adresse**

Jeder Netzwerkcontroller hat und benötigt eine eindeutige Hardwareadresse. Diese darf in keinem Fall im eigenen Netzwerk doppelt vorkommen. Geben Sie hier nach freier Wahl eine Adresse Ihres FTP Klienten ein. Nur Zahlen und folgende Großbuchstaben sind erlaubt: (A,B,C,D,E,F). Sechs 8Bit Hexzahlen werden benötigt.

Eingabebeispiel „#10E1.02.03.FA.0B.05?“

#### **#11 – FTP Verbindungsart**

Die normale Verbindungsart für eine FTP Verbindung ist aktiv. Über eine Highport-Verbindung vom Klienten wird am FTP Server der Port 21 geöffnet. Dann versucht der FTP Server den FTP Klienten über den Port 21 zu erreichen, um die Daten zu empfangen bzw. Daten zu senden. Genau so ein aktives Öffnen von Ports verhindern neuere Router durch eine eingebaute Firewall. Als Alternative wird passives FTP verwendet. Hier werden alle Verbindungen immer nur vom Klienten zum Server aufgebaut. Mit einer 0 wird die aktive FTP Verbindung voreingestellt, mit einer 1 die passive Verbindung. Für Verbindungen innerhalb des eigenen Netzes verwenden Sie aktives FTP, wenn es über das Internet geht, müssen Sie wahrscheinlich passives FTP verwenden.

Eingabebeispiel „#110?“

#### **#12 – FTP Speicherart**

Die normale Speicherart (Speicherart=0) ist das Speichern der zu übertragenen Datei auf dem FTP Server. Wenn die gleiche Datei schon vorhanden ist, wird die alte durch die neue Datei ersetzt. Mit Speicherart 1 wird ein Anhängen der Daten an eine evtl. vorhandene Datei verwendet. Fehlt diese, wird Sie erstellt. Sehr einfach lassen sich damit Daten (Loggdaten) sammeln. Der neue Datensatz wird einfach an die bestehende Datei angefügt. Die entstehende Datei wird immer größer und ist nur durch den verfügbaren Speicherplatz auf dem FTP Server begrenzt. Einige Provider (WebSPACE) lassen diese append-Funktion nicht zu. Bei eigenen Netzwerkfestplatten ist diese Funktion nahezu immer verfügbar.

Eingabebeispiel „#120?“

#### **#13 – Dateisatzende**

Wenn über den #00 Befehl Daten für eine FTP Sendung vorliegen, kann mit diesem Befehl an die zu sendenden Daten ein Zeitstempel angehängt werden. Mit 0 wird nichts an die Daten von #00 angehängen, mit 1 wird Datum und Uhrzeit angehängen und mit 2 die Version des FTP Klienten und Datum + Uhrzeit. Wenn Ihre Schaltung keine Systemuhr hat, kann jeder neue Datensatz mit einem Zeitstempel versehen werden. Auch ich verwende mit meiner Seite [www.icplan.de/solar.htm](http://www.icplan.de/solar.htm) den

Versions- und Zeitstempel. Ich kann daher jederzeit erkennen, wann die letzten Daten angekommen sind.

Eingabebeispiel „#132?“

#### **#14 – ADMIN Passwort**

Bitte nicht mit dem FTP Passwort verwechseln. Dieses ADMIN Passwort ist für die Benutzung alle Befehle nötig. Es ist bei Lieferung auf „prog“ eingestellt. Es ist immer 4-stellig. Große und kleine Buchstaben sowie Zahlen sind möglich. Nur wer das ADMIN Passwort kennt, kann die FTP Clienten programmieren bzw. auslesen. Ausnahme! Für Befehl #00 ist kein Passwort nötig.

Wenn der FTP Client zurückgesetzt wird, werden alle einprogrammierten Daten gelöscht und das Passwort wieder auf „prog“ gesetzt.

Eingabebeispiel „#14MeNe?“

#### **#21 – Server IP anzeigen**

Mit „#21?“ wird die Adresse des Ziel FTP Servers angezeigt.

#### **#22 – Client IP anzeigen**

Mit „#22?“ wird die eigene IP Adresse angezeigt.

#### **#23 – Gateway IP anzeigen**

Mit „#23?“ wird die Gateway IP Adresse angezeigt.

#### **#24 – Subnetmask anzeigen**

Mit „#24?“ wird die Subnet Maske angezeigt.

#### **#25 – Sendeintervall anzeigen**

Mit „#25?“ wird der eingetragene und gespeicherte Sendeintervall angezeigt.

#### **#26 – Datum und Uhrzeit anzeigen**

Einfach „#26?“ eingeben und die Systemzeit erscheint.

#### **#27 – Username anzeigen**

Mit „#27?“ kann der FTP Username angezeigt werden.

#### **#28 – FTP Passwort anzeigen**

Mit „#28?“ kann das FTP Passwort angezeigt werden.

#### **#29 – FTP Dateinamen anzeigen**

Über „#29?“ kann der Dateiname angesehen werden, unter diesem Dateinamen wird die übertragene Datei im FTP Server gespeichert.

#### **#30 – MAC Adresse anzeigen**

Lassen Sie sich über „#30?“ die einprogrammierte Netzwerk MAC Adresse anzeigen.

#### **#31 – FTP Verbindungsart anzeigen**

Mit „#31?“ kann die einprogrammierte Verbindungsart kontrolliert werden. Damit die Ausgabe verständlicher ist, habe ich für die 0 ein a (aktives FTP) und für die 1 ein p (passives FTP) als Ausgabe programmiert.

#### **#32 – FTP Speicherart anzeigen**

Mit „#32?“ kann die einprogrammierte FTP Speicherart kontrolliert werden. Damit die Ausgabe verständlicher ist, habe ich für die 0 ein n (normal) und für die 1 ein a (FTP Datei anhängen) als Ausgabe programmiert.

#### **#33 – Datensatzende anzeigen**

Mit „#33?“ kann das einprogrammierte FTP Datensatzende kontrolliert werden. Damit die Ausgabe verständlicher ist, habe ich für die 0 ein none (es wird nicht angehängen), für die 1 ein date (Datum und Uhrzeit) und für die 2 ein v+da (Version, Datum und Uhrzeit) als Ausgabe programmiert.

#### **#34 – ADMIN Passwort anzeigen**

Mit „#34?“ lassen Sie sich das ADMIN Passwort anzeigen. Wenn Sie das ADMIN Passwort gerade geändert haben, können Sie es sich vor dem Verlassen des Programmiermodus noch einmal ansehen. Sie kommen bei einer verunglückten Eingabe nicht (...nur nach Komplettlöschung) mehr in die Programmierung des FTP Clienten hinein.

#### **#44 – FTP Username nur im RAM speichern**

Über diesen Befehl können Sie den fest einprogrammierten Usernamen ändern. Nach dem Neustarten des FTP Clienten ist der im EEPROM gespeicherte Username wieder gültig. Maximal 19 Zeichen.  
Eingabebeispiel: „#44UsErNaMe?“

#### **#45 – FTP Passwort nur im RAM speichern**

Über diesen Befehl können Sie das fest einprogrammierte Passwort für eine FTP Verbindung ändern. Nach dem Neustarten des FTP Clienten ist das im EEPROM gespeicherte Passwort wieder gültig. Auch hier maximal 19 Stellen.  
Eingabebeispiel: „#45PaSSw?“

#### **#46 – FTP Dateinamen nur im RAM speichern**

Über diesen Befehl können Sie den fest einprogrammierten Dateinamen (Befehl #09) ändern. Nach dem Neustarten des FTP Clienten ist der im EEPROM gespeicherte Dateiname wieder gültig. Diese Funktion kann verwendet werden, um verschiedene Miniwebseiten oder Datenlogdateien auf dem FTP Server zu erzeugen. Maximal sind wieder 19 Stellen möglich.  
Eingabebeispiel: „#4620060206.txt?“

#### **#50 – Daten vom EEPROM in den RAM übertragen**

Wenn über die Befehle #44 - #46 Änderungen vorgenommen wurden, wird über Befehl „#50?“ alles wieder mit den gespeicherten Daten überschrieben. Ein Neustarten ist daher nicht unbedingt nötig.

#### **#55 – Softwarereset**

Mit diesem Befehl „#55?“ startet die Software neu. Globale Variablen (Anzahl der ge-/missglückter Verbindungen) werden nicht auf Null gesetzt.

#### **#56 – Hardreset**

Entspricht einem Neustart des Programms an Speicherstelle 0. So als ob ein externes Reset ausgeführt wurde.

#### **#57 – EEPROM mit allen Daten löschen**

Benutzen Sie „#57?“ um alle im EEPROM gespeicherten Daten zu löschen.

#### **#90 – komplette Ausgabe (serielle Listenausgabe)**

Lassen Sie sich alle eingetragenen Werte von #01 - #14 in Zeilenform anzeigen. Nur beim FTP Passwort werden drei Sterne angezeigt.

#### **#98 – Programmierung sofort beenden**

Wenn über den Befehl #99 und ADMIN Passwort die Programmierung erfolgreich gestartet wurde, wird nach 50 Sekunden die Programmierung wieder automatisch verlassen. Ich wollte damit verhindern, dass der Programmiermodus die Funktion des FTP Clienten blockiert. Wird im Programmiermodus einer der Befehle ausgeführt, beginnen im Anschluss die 50 Sekunden erneut zu zählen. Wer nach einer Änderung nicht die 50 Sekunden warten will, betätigt einfach „#98?“ und die Programmierung wird sofort verlassen.

#### **#99 – mit der Programmierung beginnen**

Über den #99 Befehl wird die Programmierung des FTP Clienten eingeleitet. Nach Lieferung steht das ADMIN Passwort auf „prog“. In die Programmierung kommt man also über die Befehlsfolge „#99prog?“. Nun wartet der Controller für 50 Sekunden auf Ihre Eingaben. Wird nichts eingegeben, springt der FTP Client wieder aus dem Programmiermodus in den normalen Betrieb. Im Programmiermodus kann er keine Daten senden und reagiert auch nicht auf HTTP Aufrufe. Nach jedem eingegebenen Befehl – es zählt der Zeitpunkt an dem das Fragezeichen gedrückt wurde – beginnt der Timer von 50 Sekunden neu an zu zählen. Über #98 kann der Programmiermodus sofort verlassen werden. Gegen ein Probieren von verschiedenen Passwörtern habe ich nichts vorgesehen. Die Schadensgefahr schätze ich als zu gering ein.

# Anschaltungsmöglichkeiten des FTP Clienten

