Fallguy *ULTRA 2*

UNIVERSELLES EMBEDDED MP3 MODUL
MIT SD- KARTEN SLOT
UND 2 SERIELLEN HIGH-SPEED-SCHNITTSTELLEN

STANDARD FIRMWARE V2.34

Firmware Version 2.34
Überarbeitete Version vom 24. November 2026

Copyright 2004 – 2026, Firma LOETRONIC ®
Alle Rechte vorbehalten
www.loetronic.com
info@loetronic.com

Allgemeines zu dieser Firmware

Die MP3-Dateien werden aus dem Hauptverzeichnis auf der verwendeten SD-Karte abgespielt.
Die Steuerung des ULTRA 2 Moduls kann über die folgenden Schnittstellen erfolgen:

- Tastereingänge BUTTON_1 bis BUTTON_8 – Direkter Anschluss für bis zu 8 Taster/Relais/Sensoren
- Digitale Eingänge GPIO_1 bis GPIO_8 – 8 unterschiedlich verwendbare digitale Eingänge
- Serielle Schnittstelle UART 1 mit 115.200 bps und Hardware-Handshake
- Serielle Schnittstelle UART 2 mit 921.600 bps und Hardware-Handshake für LAN- (XPORT) oder USB-Anbindung (FTDI-IC)

Diese Schnittstellen können einzeln, als auch kombiniert genutzt werden.
Über eine Konfigurationsdatei *config.txt* auf der SD-Karte können sowohl Startparameter gesetzt, als auch die obigen Schnittstellen konfiguriert werden.
Zusätzliche digitale Ausgänge sind für den Betrieb eines LC-Displays, 3 Status-LEDs, eines RTC-Moduls (Real Time Clock) und eines Funkmoduls ausgelegt. Das LC-Display zeigt Track-Informationen (ID3-Tags), Dateinamen und Status-Informationen an.

SD-Karte, MP3-Dateien und Konfigurationsdatei

Die SD-Karte muss mit dem Dateisystem FAT32 formatiert sein.
Die MP3-Dateien **müssen** sich im Hauptverzeichnis der SD-Karte befinden. Die MP3-Dateien, die über die Taster- oder digitalen Eingänge angesteuert werden sollen, müssen **NICHT** nach einem festen Schema benannt werden.

Das ULTRA 2 Modul liest maximal 100 MP3-Dateien ein, sortiert diese alphanumerisch über die ersten beiden Zeichen des Dateinamens und trägt diese in eine interne Liste ein. Die MP3-Dateien können dann über die Taster- oder digitalen Eingänge, bzw. der Nummer in der internen Liste referenziert werden (00-99). Die Namen dieser MP3-Dateien können neben den ersten beiden Zeichen auch weitere Informationen beinhalten, wichtig sind nur die beiden ersten Ziffern, z.B.:
00ACDC-Thunderstruck.MP3
01Die_Biene_Maja.MP3
02_U2.MP3
…

Über die seriellen Schnittstellen UART 1 und UART 2 können die MP3-Dateien entweder über deren Nummer in der internen Liste angesteuert werden oder über deren kompletten Dateinamen. Dabei sind Dateinamen mit bis zu 100 Zeichen möglich.

Die MP3-Dateien werden manuell auf die SD-Karte kopiert, d.h. durch Entnahme und Bespielen der SD-Karte über einen externen Card-Reader **oder** über die entsprechenden MP3-Upload-Befehle der seriellen Schnittstellen.

Nach dem Start des ULTRA 2 Moduls werden die Konfigurationswerte aus dem EEPROM-Speicher geladen. Danach wird im Hauptverzeichnis der SD-Karte die Konfigurationsdatei *config.txt* gesucht und, falls vorhanden, geladen. Vorher geladene Konfigurationswerte aus dem EEPROM werden evtl. dabei überschrieben. Sind keine Konfigurationswerte im Speicher abgelegt und befindet sich die Datei *config.txt* nicht im Hauptverzeichnis, werden immer folgende Standardwerte geladen:

OV!0100	-	Der Lautstärkepegel beider Kanäle ist auf 0dB eingestellt
BA!00	-	Die Tiefen (100Hz) sind auf 0dB eingestellt
TR!00	-	Die Höhen (3kHz) sind auf 0dB eingestellt
SH!00	-	Die Zufallswiedergabe ist deaktiviert
BU!01	-	Die Tastereingänge BUTTON_4 – BUTTON_8 sind im DIRECT-Modus
RP!00	-	Der Repeat-Modus ist deaktiviert
IN!00	-	Die Unterbrechungsoption ist deaktiviert
FD!00	-	Das Ausfaden von MP3-Dateien ist deaktiviert
LO!00	-	Die Fronttaster T1, T2, und T3 (BUTTON_1 – BUTTON_3) sind aktiviert
LC!0000	-	Die LC-Anzeige ist deaktiviert
RS!00	-	Die RS232-Schnittstelle ist aktiviert
EC!00	-	Die 1. serielle Schnittstelle (UART 1) sendet Antworten (Echos)
AD!00	-	Dem ULTRA 2 Modul ist keine serielle Adresse (UART 1) zugewiesen
LI!00	-	Die ID3-Tags einer MP3-Datei werden bei Wiedergabe nicht ausgewertet
AS!00	-	Die automatische Wiedergabe ist deaktiviert
NW!00	-	Die serielle Willkommensmeldung (UART 1) ist aktiviert
NH!00	-	Die Flußkontrolle (RTS/CTS Hardware-Handshake, UART 1) ist aktiviert
BR!00	-	Die Baudrate der seriellen Schnittstelle (UART 1) ist auf 115.200 bps eingestellt
BO!0000	-	Alle 8 Tastereingänge sind für Schließer konfiguriert
LE!00	-	Die externen LEDs/Relais leuchten bei Wiedergabe der jeweiligen MP3-Datei (00 – 04) auf
NA!MODULE00	-	Der Modulname ist MODULE00
LL!01	-	Der Pegel der externen LED/Relais-Ausgänge ist High-Aktiv
PO!00	-	Die Pausenoption der Tastereingänge BUTTON_1 und BUTTON_4 ist aktiviert
GP!00	-	Die zusätzlichen Funktionen der digitalen Eingänge GPIO_1 – GPIO_8 sind deaktiviert
L1!00	-	Die Blinkfunktion des ersten LED/Relais-Ausgangs ist deaktiviert
L2!00	-	Die Blinkfunktion des zweiten LED/Relais-Ausgangs ist deaktiviert
L3!00	-	Die Blinkfunktion des dritten LED/Relais-Ausgangs ist deaktiviert
L4!00	-	Die Blinkfunktion des vierten LED/Relais-Ausgangs ist deaktiviert
L5!00	-	Die Blinkfunktion des fünften LED/Relais-Ausgangs ist deaktiviert
AM!00	-	Der externe Verstärker ist auf Class D eingestellt
AV!01	-	Die automatische Speicherung der Lautstärke in den EEPROM-Speicher ist aktiviert
MO!00	-	Der Bewegungssensor-Modus ist deaktiviert
VL!0100	-	Der Lautstärkepegel des linken Kanals ist auf 0dB eingestellt
VR!0100	-	Der Lautstärkepegel des rechten Kanals ist auf 0dB eingestellt
SM!00	-	Der serielle Mastermode ist deaktiviert
FF!00	-	Das Aufnahmeformat ist auf MP3 eingestellt
FQ!08	-	Die MP3-Aufnahmequalität ist auf 128kbit (fest) eingestellt
FM!00	-	Das Monitoring während einer Aufnahme ist deaktiviert
FW!00	-	Der WAV-Audiocodec ist auf IMA ADPCM eingestellt
FS!03	-	Die Abtastrate einer Aufnahme ist auf 44,1kHz eingestellt
FH!00	-	Die Kanalzuordnung während einer Aufnahme ist auf Joint Stereo eingestellt
FG!00	-	Die Eingangsverstärkung während einer Aufnahme ist auf Automatik eingestellt
XS!00	-	Die DMX-Slave-Adresse ist auf 0 eingestellt

Alle Einstellungen in der Datei *config.txt* entsprechen den seriellen Befehlen (s.u.), um größtmögliche Kompabilität zu gewährleisten. Jeder Befehl muss wie die seriellen Befehle mit 0Dh (Carriage Return-Zeichen) abgeschlossen sein.

Tastereingänge

Die Tastereingänge BUTTON_1 – BUTTON_3 (Fronttaster T1 / T2 / T3) sind auf folgende Funktionen festgelegt:

- BUTTON_1 – Start der ersten MP3-Datei aus der Liste (00 – 99), bzw. Pause (*PO!00*) während der Wiedergabe
- BUTTON_2 – Stop der Wiedergabe
- BUTTON_3 – Sprung zur nächsten MP3-Datei aus der Liste (00 – 99) während der Wiedergabe

Die Wiedergabe wird über Tastereingang BUTTON_1 gestartet. Ist die Zufallswiedergabe eingeschaltet (*SH!01*), erfolgt eine zufällige Endloswiedergabe. Ist die Zufallswiedergabe ausgeschaltet (*SH!00*), erfolgt die Wiedergabe sequentiell bis zur letzten MP3-Datei in der Liste (*RP!00*), sequentiell endlos (*RP!01*), nur der ersten Datei (*RP!02*) oder sie endet nach der ersten Datei (*RP!03*).
Über Tastereingang BUTTON_3 kann während der Wiedergabe die nächste MP3-Datei gestartet werden. Falls die Zufallswiedergabe eingeschaltet ist (*SH!01*), wird eine zufällige MP3-Datei gestartet.

Die Tastereingänge BUTTON_4 – BUTTON_8 können in zwei verschiedenen Modi betrieben werden. Per Default ist der DIRECT-Modus aktiv, der STANDARD-Modus muss durch den entsprechenden Befehl aktiviert werden (*BU!00*).

STANDARD-Modus:

- BUTTON_4 – Start der ersten MP3-Datei aus der Liste (00 – 99), bzw. Pause (*PO!00*) während der Wiedergabe
- BUTTON_5 – Stop der Wiedergabe
- BUTTON_6 – Sprung zur nächsten MP3-Datei aus der Liste (00 – 99) während der Wiedergabe
- BUTTON_7 – Lautstärke um 2dB absenken
- BUTTON_8 – Lautstärke um 2dB erhöhen

Die Wiedergabe wird über Tastereingang BUTTON_4 gestartet. Ist die Zufallswiedergabe eingeschaltet (*SH!01*), erfolgt eine zufällige Endloswiedergabe. Ist die Zufallswiedergabe ausgeschaltet (*SH!00*), erfolgt die Wiedergabe sequentiell bis zur letzten MP3-Datei in der Liste (*RP!00*), sequentiell endlos (*RP!01*), nur der ersten Datei (*RP!02*) oder sie endet nach der ersten Datei (*RP!03*).
Über Tastereingang BUTTON_6 kann während der Wiedergabe die nächste MP3-Datei gestartet werden. Falls die Zufallswiedergabe eingeschaltet ist (*SH!01*), wird eine zufällige MP3-Datei gestartet.

DIRECT-Modus:

- BUTTON_4 – Erste MP3-Datei (00) abspielen
- BUTTON_5 – Zweite MP3-Datei (01) abspielen
- BUTTON_6 – Dritte MP3-Datei (02) abspielen
- BUTTON_7 – Vierte MP3-Datei (03) abspielen
- BUTTON_8 – Fünfte MP3-Datei (04) abspielen

In diesem Modus können bis zu 5 MP3-Dateien direkt über jeweils einen Taster gestartet werden. Ist die Zufallswiedergabe eingeschaltet (*SH!01*), hat dies keine Auswirkung auf den DIRECT-Modus. Nach Abspielen der MP3-Datei stoppt die Wiedergabe (*RP!00* oder *RP!01*) oder es wird automatisch die gleiche Datei wieder gestartet *(RP!02*). Während der MP3-Wiedergabe kann eine andere MP3-Datei durch Drücken eines anderen Tasters gestartet werden. Durch Einstellen der Unterbrechungsoption (*IN!01*) kann auch dieselbe Datei neu gestartet werden. Bei *IN!02* kann die Wiedergabe einer MP3-Datei nicht unterbrochen werden. Bei *IN!03* muss die jeweilige Taste gedrückt bleiben, sonst stoppt die Wiedergabe.

Weitere aktuelle Einstellungen (*SH!* / *RP!* / *IN!* / *PO!* / *BU!*) sind im ASCII-Protokoll beschrieben.

Die Tastereingänge müssen mindestens 50ms gedrückt, bzw. mit Masse gebrückt sein, um vom Modul als gültiges Signal erkannt zu werden!

Die Tastereingänge können einzeln für Schließer oder Öffner konfiguriert werden. Per Default sind alle Eingänge für Schließer konfiguriert (*BO!0000*).

GPIO-Modus

Die digitalen Ein- und Ausgänge GPIO_1 – GPIO_8 können auch in anderen GPIO-Modi betrieben werden.
Zusätzliche Elektronik muss extern zur Verfügung gestellt werden (PullUp/PullDown-Widerstände)!
Die GPIO-Modi müssen durch den entsprechenden Befehl aktiviert werden (*GP!01/GP!02/GP!03*).

GPIO-Modus – Binär (*GP!01*):

- GPIO_6 (MSB) – GPIO_1 (LSB) – (0b00111111 – 0b00000001) – MP3-Datei 00 – 62 abspielen

In diesem Modus können bis zu 63 MP3-Dateien direkt über die binäre Anwahl gestartet werden. Ist die Zufallswiedergabe eingeschaltet (*SH!01*), hat dies keine Auswirkung auf den GPIO-Modus. Nach Abspielen der MP3-Datei stoppt die Wiedergabe (*RP!00* oder *RP!01*) oder es wird automatisch die gleiche Datei wieder gestartet *(RP!02*). Während der MP3-Wiedergabe kann eine andere MP3-Datei durch eine andere binäre Auswahl gestartet werden. Durch Einstellen der Unterbrechungsoption (*IN!01*) kann auch dieselbe Datei neu gestartet werden. Bei *IN!02* kann die Wiedergabe einer MP3-Datei nicht unterbrochen werden.

Die binären Signale müssen mindestens 50ms anliegen, um vom Modul als gültige Auswahl erkannt zu werden!

GPIO-Modus – Erweiterung der Tastereingänge (*GP!02*):

- GPIO_1 – MP3-Datei 05 abspielen
- GPIO_2 – MP3-Datei 06 abspielen
- GPIO_3 – MP3-Datei 07 abspielen
- GPIO_4 – LED/Relais-Ausgang 6
- GPIO_5 – LED/Relais-Ausgang 7
- GPIO_6 – LED/Relais-Ausgang 8

GPIO-Modus – Erweiterung der Tastereingänge (*GP!04*):

- GPIO_1 – MP3-Datei 05 abspielen
- GPIO_2 – MP3-Datei 06 abspielen
- GPIO_3 – MP3-Datei 07 abspielen
- GPIO_4 – MP3-Datei 08 abspielen
- GPIO_5 – MP3-Datei 09 abspielen
- GPIO_6 – MP3-Datei 10 abspielen
- GPIO_7 – MP3-Datei 11 abspielen
- GPIO_8 – MP3-Datei 12 abspielen

In diesen Modi können bis zu 8 weitere MP3-Dateien direkt über jeweils einen Taster gestartet werden. Ist die Zufallswiedergabe eingeschaltet (*SH!01*), hat dies keine Auswirkung auf den DIRECT-Modus. Nach Abspielen der MP3-Datei stoppt die Wiedergabe (*RP!00* oder *RP!01*) oder es wird automatisch die gleiche Datei wieder gestartet *(RP!02*). Während der MP3-Wiedergabe kann eine andere MP3-Datei durch Drücken eines anderen Tasters gestartet werden. Durch Einstellen der Unterbrechungsoption (*IN!01*) kann auch dieselbe Datei neu gestartet werden. Bei *IN!02* kann die Wiedergabe einer MP3-Datei nicht unterbrochen werden. Bei *IN!03* muss die jeweilige Taste gedrückt bleiben, sonst stoppt die Wiedergabe.

GPIO-Modus – Matrixmodus (*GP!03*):

- GPIO_1-GPIO_8 – MP3-Datei 00-15 abspielen

In diesem Modus können 16 MP3-Dateien über eine 4x4-Matrixverschaltung der GPIOs angesteuert werden. GPIO_1-4 sind Eingänge und müssen extern mit PullUp-Widerständen versehen werden. GPIO_5-8 sind Ausgänge. MP3-Datei 00 startet bei Brücken von GPIO_1 mit GPIO_5, MP3-Datei 01 startet bei Brücken von GPIO_2 mit GPIO_5, usw…, MP3-Datei 15 startet bei Brücken von GPIO_4 mit GPIO_8. Nach Abspielen der MP3-Datei stoppt die Wiedergabe (*RP!00* oder *RP!01*) oder es wird automatisch die gleiche Datei wieder gestartet *(RP!02*). Während der MP3-Wiedergabe kann eine andere MP3-Datei durch Drücken eines anderen Tasters gestartet werden. Durch Einstellen der Unterbrechungsoption (*IN!01*) kann auch dieselbe Datei neu gestartet werden. Bei *IN!02* kann die Wiedergabe einer MP3-Datei nicht unterbrochen werden. Bei *IN!03* muss die jeweilige Taste gedrückt bleiben, sonst stoppt die Wiedergabe.

Weitere aktuelle Einstellungen (*SH!* / *RP!* / *IN!* / *GP!*) sind im ASCII-Protokoll beschrieben.

Die Tastereingänge müssen mindestens 50ms gedrückt, bzw. mit Masse gebrückt sein, um vom Modul als gültiges Signal erkannt zu werden!

Serielle Schnittstellen UART 1 und UART 2

Über die seriellen Schnittstellen kann das ULTRA 2 Modul von einem externen PC oder Mikrocontroller ferngesteuert werden. Ein für diesen Zweck entwickeltes ASCII-basiertes Protokoll ist Bestandteil dieser Firmware (s.u.) und gilt für beide Schnittstellen. Beide Schnittstellen können gleichzeitig benutzt werden. Antworten erfolgen immer über die zuletzt verwendete Schnittstelle. Der Signalpegel beider seriellen Schnittstelle ist 0 – 3,3 Volt. Die erste serielle Schnittstelle (UART 1) kann als RS232-, RS485- oder DMX-konforme Schnittstelle genutzt werden (*RS!xx*). Entsprechende Pegelwandler sind extern vorzusehen.

Die Einstellungen der 1. seriellen Schnittstelle (UART 1) sind wie folgt (Konfigurationsmöglichkeiten *RS!*xx, *NH!xx* und *BR!xx* beachten!):

115.200 bit/s, 1 start bit / 8 data bits / 1 stop bit / no parity (8N1), RTS/CTS Hardware-Handshake bei RS232-Wahl, bzw. RE/TE Steuerung bei RS485-Wahl.

Die Einstellungen der 2. seriellen Schnittstelle (UART 2) sind wie folgt:

921.600 bit/s, 1 start bit / 8 data bits / 1 stop bit / no parity (8N1), Hardware-Handshake.

UART 1 als DMX-Master oder DMX-Slave

Wird die erste serielle Schnittstelle (UART 1) als DMX-Master genutzt (*RS!02*), sendet das ULTRA 2 Modul nach DMX-512-Standard Datenpakete. Die Einträge in diesem Paket können über die entsprechenden Einstellungen (*XF!*, *XA!0xxx 0yyy*) in der *config.txt* oder einer der MP3-Datei gleichlautenden Textdatei bei Laufzeit und damit bei Wechsel der MP3-Datei konfiguriert werden.

Wird die erste serielle Schnittstelle (UART 1) als DMX-Slave genutzt (*RS!03*), nimmt das ULTRA 2 Modul Kommandos von einem externen DMX-Controller entgegen. Die Kanaladresse des ULTRA 2 Moduls, unter der die Kommandos im DMX-512-Datenpaket entgegen genommen werden, lässt sich über *XS!xx* im Modul einstellen. Die nachfolgende Adresse im Datenpaket enthält dabei einen weiteren Parameter (Kommando DMX_PLAY und DMX_VOLUME).

DMX-Kommando	**Beschreibung**
`100`	DMX_STOP
	Stoppt die Wiedergabe.

DMX-Kommando	**Beschreibung**
`101 x`	DMX_PLAY
	Startet die Wiedergabe einer MP3-Datei aus der internen Liste.
`x`	0 – 99 Die ausgewählte MP3-Datei aus der Liste.

DMX-Kommando	**Beschreibung**
`102`	DMX_PAUSE
	Pausiert die Wiedergabe.

DMX-Kommando	**Beschreibung**
`103`	DMX_RESUME
	Setzt die Wiedergabe fort.

DMX-Kommando	**Beschreibung**
`104 x`	DMX_VOLUME
	Stellt den Lautstärkepegel beider Kanäle ein.
`x`	0 – 100 Die Lautstärke von –100 dB bis 0 dB in 1 dB-Schritten.

ASCII-Protokoll zur Fernsteuerung

Es gelten folgende Protokollregeln für die Befehle:

- Ein Befehl setzt sich aus ASCII-codierten Zeichen zusammen.
- Alle Befehle werden mit einem 0Dh (CR-Zeichen) abgeschlossen.
- Ein Befehl besteht aus einer Kennung, einem ‚!' und optionalen Daten.
- Eine Befehlskennung besteht aus zwei alphabetischen Zeichen (a-z oder A-Z).
- Optionale Daten bestehen aus weiteren alphanumerischen Zeichen (a-z, A-Z, 0-9).
- Die 1. UART sendet Antworten mit Einschränkungen (s. Konfigurationen *EC!xx / AD!xx*).
- Die 2. UART sendet immer Antworten.
- Auf jeden Befehl erfolgt eine Antwort (s. Einschränkungen UART 1: *EC!xx / AD!xx*) .
- Die Antwort besteht aus einer Kennung und einem ‚!'.
- Die Antwort gibt Aufschluss darüber, ob der Befehl ausgeführt wurde oder ob der Befehl fehlerhaft war.
- Einige Befehle geben zusätzlich eine erweiterte Antwort zurück.

Das ULTRA 2 Modul sendet nach dem Start mehrere Willkommensmeldungen über die UART 1 (s. Einschränkungen UART 1: *EC!xx / AD!xx*), liest eine evtl. vorhandene Konfigurationsdatei *config.txt* ein und führt die in dieser Datei enthaltenen Befehle aus.

Neben den Antworten auf die Befehle werden vom ULTRA 2 Modul auch alle Änderungen der Wiedergabe oder Aufnahme, d.h. Starten und Stoppen einer bestimmten MP3-Datei gesendet (s. Einschränkungen UART 1: *EC!xx / AD!xx*). Dies betrifft die Steuerung des Moduls über die Taster- oder die digitalen Eingänge.

Liste der allgemeinen Antworten:

Antwort	Beschreibung
RD!	Das ULTRA 2 Modul wurde gestartet und die Initialisierung ist abgeschlossen.

Antwort	Beschreibung
BE:xx	Bei der Initialisierung des ULTRA 2 Moduls ist ein Fehler aufgetreten.
xx	01 Es ist keine SD-Karte vorhanden!
	02 Die SD-Karte wurde nicht erkannt!
	03 Die FAT32-Zuordnungstabelle auf der SD-Karte ist nicht ok oder nicht vorhanden!
	04 Der MP3-Decoder Chip konnte nicht initialisiert werden.

Antwort	Beschreibung
OK!	Der gesendete Befehl wurde ausgeführt.

Antwort	Beschreibung
NP!	Der gesendete Befehl konnte nicht ausgeführt werden.

Antwort	Beschreibung
CD!	Die Gesamtlänge des gesendeten Befehls ist nicht korrekt.

Antwort	Beschreibung
BL!	Die optionalen Daten des gesendeten Befehls sind außerhalb des zulässigen Bereichs.

Antwort	Beschreibung
UC!	Der gesendete Befehl ist nicht bekannt.

Antwort	Beschreibung
WF!	Das ULTRA 2 Modul wartet auf die Übertragung einer MP3- oder Firmware-Datei.

Antwort	Beschreibung
FC!	Die Übertragung einer MP3- oder Firmware-Datei ist fertig.

Liste der allgemeinen Antworten:

Antwort	Beschreibung
TE:xxxx	Es ist ein Fehler bei der Übertragung aufgetreten.
xxxx	0002 Framing error
	0004 Noise
	0008 Buffer overrun
	0016 Buffer full

Antwort	Beschreibung
PL:xyz.mp3 **oder** **PL:xx**	Die Wiedergabe einer MP3-Datei wurde gestartet.
xyz.mp3 xx	Die gestartete MP3-Datei mit Dateinamen (max. 100 Zeichen). Die gestartete MP3-Datei mit Nummer der internen Liste (00 – 99).

Antwort	Beschreibung
ST:xyz.mp3 **oder** **ST:xx**	Die Wiedergabe oder Aufnahme einer MP3-Datei wurde gestoppt.
xyz.mp3 xx	Die gestoppte MP3-Datei mit Dateinamen (max. 100 Zeichen). Die gestoppte MP3-Datei mit Nummer der internen Liste (00 – 99).

Antwort	Beschreibung
PA:xyz.mp3 **oder** **PA:xx**	Die Wiedergabe wurde pausiert.
xyz.mp3 xx	Die pausierte MP3-Datei mit Dateinamen (max. 100 Zeichen). Die pausierte MP3-Datei mit Nummer der internen Liste (00 – 99).

Antwort	Beschreibung
PS:xyz.mp3 **oder** **PS:xx**	Die Wiedergabe wurde fortgesetzt.
xyz.mp3 xx	Die fortgesetzte MP3-Datei mit Dateinamen (max. 100 Zeichen). Die fortgesetzte MP3-Datei mit Nummer der internen Liste (00 – 99).

Antwort	Beschreibung
AR:xyz.mp3	Die Aufnahme einer MP3-Datei wurde gestartet.
xyz.mp3	Die gestartete MP3-Datei mit Dateinamen (max. 100 Zeichen).

Liste der Befehle – MP3-Wiedergabe und -Aufnahme:

Befehl	**Beschreibung**
PL!xyz.mp3 **oder** **PL!xyz.mp3 hh:mm:ss**	Startet die Wiedergabe einer MP3-Datei. Die Wiedergabe stoppt nach Beendigung der MP3-Datei.
	Nicht möglich bei Wiedergabe.
xyz.mp3	Der Dateiname der ausgewählten MP3-Datei (max. 100 Zeichen).
hh:mm:ss	Der Zeitpunkt innerhalb der MP3-Datei.

Befehl	**Beschreibung**
PX!xx **oder** **PX!xx hh:mm:ss**	Startet die Wiedergabe einer MP3-Datei aus der internen Liste. Die Wiedergabe stoppt nach Beendigung der MP3-Datei.
	Nicht möglich bei Wiedergabe.
xx	00 – 99 Die ausgewählte MP3-Datei aus der Liste.
hh:mm:ss	Der Zeitpunkt innerhalb der MP3-Datei.

Befehl	**Beschreibung**
SP!	Startet die Wiedergabe der ersten MP3-Datei aus der internen Liste. Nach Beendigung der MP3-Datei wird die Wiedergabe entsprechend der Parameter *RP!xx* und *SH!xx* fortgesetzt.
	Nicht möglich bei Wiedergabe.

Befehl	**Beschreibung**
SP!xx	Startet die Wiedergabe einer MP3-Datei aus der internen Liste. Nach Beendigung der MP3-Datei wird die Wiedergabe entsprechend der Parameter *RP!xx* und *SH!xx* fortgesetzt.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
xx	00 – 99 Die ausgewählte MP3-Datei aus der Liste.

Befehl	**Beschreibung**
NT!	Startet die Wiedergabe der nächsten MP3-Datei aus der internen Liste.
	Nur möglich bei Wiedergabe.

Befehl	**Beschreibung**
PT!	Startet die Wiedergabe der vorherigen MP3-Datei aus der internen Liste.
	Nur möglich bei Wiedergabe.

Befehl	**Beschreibung**
ST!	Stoppt die Wiedergabe oder die Aufnahme.
	Nur möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.

Befehl	**Beschreibung**
PA!	Pausiert, bzw. setzt die Wiedergabe fort.
	Nur möglich bei Wiedergabe.

Befehl	**Beschreibung**
ID!xyz.mp3	Gibt die ID3-Tag Informationen der MP3-Datei zurück.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
xyz.mp3	Der Dateiname der ausgewählten MP3-Datei (max. 100 Zeichen).
Erweiterte Antwort	
IT:xyz	Die ID3-Title Information (max. 64 Zeichen).
IA:xyz	Die ID3-Album Information (max. 64 Zeichen).
IP:xyz	Die ID3-Performer Information (max. 64 Zeichen).
Beispiel	
IT:U 96 **IP:Klaus Doldinger** **IA:Das Boot**	

Liste der Befehle – MP3-Wiedergabe und -Aufnahme:

Befehl	**Beschreibung**
IX!xx	Gibt die ID3-Tag Informationen der MP3-Datei aus der internen Liste zurück.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
xx	00 – 99 Die ausgewählte MP3-Datei aus der Liste.
Erweiterte Antwort	
IT:xyz	Die ID3-Title Information (max. 64 Zeichen).
IA:xyz	Die ID3-Album Information (max. 64 Zeichen).
IP:xyz	Die ID3-Performer Information (max. 64 Zeichen).
Beispiel	
IT:U 96 **IP:Klaus Doldinger** **IA:Das Boot**	

Befehl	**Beschreibung**
SF!	Startet den MP3-Upload einer neuen MP3-Datei ohne Speicherung auf der Flashkarte.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
	Sobald das ULTRA 2 Modul ein *WF!* zurückgibt, kann die Übertragung der gesamten MP3-Datei gestartet werden. Andere Befehle sind dann nicht möglich. Die MP3-Datei wird dann in Echtzeit vom ULTRA 2 Modul wiedergegeben (*Streaming*). Sobald das ULTRA 2 Modul ein *FC!* Zurückgibt, ist die Übertragung/Wiedergabe der MP3-Datei fertig und das ULTRA 2 Modul kann wieder Befehle entgegennehmen.

Befehl	**Beschreibung**
AR!xyz.mp3	Startet die Aufnahme einer MP3-Datei.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
xyz.mp3	Der Dateiname der neu zu erstellenden MP3-Datei (max. 100 Zeichen).

Befehl	**Beschreibung**
AF!xyz.mp3	Startet die Aufnahme einer bestehenden MP3-Datei.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
xyz.mp3	Der Dateiname der ausgewählten MP3-Datei (max. 100 Zeichen).

Befehl	**Beschreibung**
AX!xx	Startet die Aufnahme einer bestehenden MP3-Datei aus der internen Liste.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
xx	00 – 99 Die ausgewählte MP3-Datei aus der Liste.

Liste der Befehle – MP3-Upload:

Befehl	Beschreibung
RC!xyz.mp3	Startet den MP3-Upload einer neuen MP3-Datei. Die interne Liste wird danach neu sortiert.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
xyz.mp3	Der Dateiname der neuen MP3-Datei (max. 100 Zeichen). Sobald das ULTRA 2 Modul ein *WF!* zurückgibt, kann die Übertragung der gesamten MP3-Datei gestartet werden. Andere Befehle sind dann nicht möglich. Sobald das ULTRA 2 Modul ein *FC!* Zurückgibt, ist die Übertragung der MP3-Datei fertig und das ULTRA 2 Modul kann wieder Befehle entgegennehmen.

Befehl	Beschreibung
DL!xyz.mp3	Löscht eine bestehende MP3-Datei. Die interne Liste wird danach neu sortiert.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
xyz.mp3	Der Dateiname der ausgewählten MP3-Datei (max. 100 Zeichen). Sobald das ULTRA 2 Modul ein *FC!* Zurückgibt, wurde die MP3-Datei gelöscht und das ULTRA 2 Modul kann wieder Befehle entgegennehmen.

Befehl	Beschreibung
DX!xx	Löscht eine bestehende MP3-Datei aus der internen Liste. Die interne Liste wird danach neu sortiert.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
xx	00 – 99 Die ausgewählte MP3-Datei aus der Liste. Sobald das ULTRA 2 Modul ein *FC!* Zurückgibt, wurde die MP3-Datei gelöscht und das ULTRA 2 Modul kann wieder Befehle entgegennehmen.

Befehl	Beschreibung
RF!xyz.mp3	Startet den MP3-Upload einer bestehenden MP3-Datei.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
xyz.mp3	Der Dateiname der ausgewählten MP3-Datei (max. 100 Zeichen). Sobald das ULTRA 2 Modul ein *WF!* zurückgibt, wurde die bestehende MP3-Datei gelöscht und die Übertragung der gesamten neuen MP3-Datei kann gestartet werden. Andere Befehle sind dann nicht möglich. Sobald das ULTRA 2 Modul ein *FC!* Zurückgibt, ist die Übertragung der MP3-Datei fertig und das ULTRA 2 Modul kann wieder Befehle entgegennehmen.

Befehl	Beschreibung
RX!xx	Startet den MP3-Upload einer bestehenden MP3-Datei aus der internen Liste.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
xx	00 – 99 Die ausgewählte MP3-Datei aus der Liste. Sobald das ULTRA 2 Modul ein *WF!* zurückgibt, wurde die bestehende MP3-Datei gelöscht und die Übertragung der gesamten neuen MP3-Datei kann gestartet werden. Andere Befehle sind dann nicht möglich. Sobald das ULTRA 2 Modul ein *FC!* Zurückgibt, ist die Übertragung der MP3-Datei fertig und das ULTRA 2 Modul kann wieder Befehle entgegennehmen.

Liste der Befehle – Firmware-Upload:

Befehl	Beschreibung
FI!	Startet den Upload und die Programmierung einer neuen Firmware-Datei.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
	Sobald das ULTRA 2 Modul ein *WF!* zurückgibt, kann die Übertragung der gesamten LOE-Datei gestartet werden. Andere Befehle sind dann nicht möglich. Sobald das ULTRA 2 Modul ein *FC!* Zurückgibt, ist die Übertragung der LOE-Datei fertig und das ULTRA 2 Modul ruft automatisch den Bootloader auf, um die Firmware-Datei von der SD-Karte in den Speicher des Mikrocontrollers zu programmieren. Nach erfolgreicher Programmierung startet das ULTRA 2 Modul mit der neuen Firmware. **WICHTIG:** Die neue Firmware wird unter *FIRMWARE.LOE* auf der SD-Karte abgespeichert und bei erneutem Upload überschrieben. Andere Firmware-Dateien sollten sich nicht auf der SD-Karte befinden!

Liste der Befehle – Allgemein:

Befehl	**Beschreibung**
GN!	Gibt die Anzahl an MP3-Dateien in der Liste zurück.
	Immer möglich.
Erweiterte Antwort	
GN:xxxx	
xxxx	0000 – 0100 Die Anzahl an MP3-Dateien in der Liste.
Beispiel	
GN:0021	

Befehl	**Beschreibung**
GS!	Gibt den Wiedergabe- oder Aufnahmestatus zurück.
	Immer möglich.
Erweiterte Antwort	
GS:0x xyz.mp3 dd.mm.yyyy hh:mm:ss	
Oder	
GS:0x yy dd.mm.yyyy hh:mm:ss	
0x	01 Keine Wiedergabe.
	02 Wiedergabe.
	03 Angehaltene Wiedergabe.
	04 Aufnahme.
xyz.mp3	Der Dateiname der ausgew. MP3-Datei bei Wiedergabe oder Aufnahme (max. 100 Zeichen).
yy	Eine MP3-Datei aus der Liste.
dd.mm.yyyy hh:mm:ss	Das aktuelle Datum und die aktuelle Zeit bei Wiedergabe oder Aufnahme.
Beispiel	
GS:02 test.mp3 01.01.2009 12:07:00	

Befehl	**Beschreibung**
GV!	Gibt die Versionsnummer der Firmware zurück.
	Immer möglich.
Erweiterte Antwort	
GV:STANDARD + Vx.xx	
Vx.xx	Die Versionsnummer der Firmware.
Beispiel	
GV:STANDARD V1.12	

Befehl	**Beschreibung**
GH!	Gibt die MP3-Header-Informationen (Codierungsverfahren, Samplingfrequenz und Bitrate) einer MP3-Datei bei Wiedergabe zurück.
	Nur möglich bei Wiedergabe.
Erweiterte Antwort	
GH:xyz.mp3 TYPE xkHz MODE xkbit/s	
TYPE	MP3 Das Codierungsverfahren.
xkHz	11.03 kHz – 48 kHz
MODE	STEREO, JOINT STEREO, DUAL CHANNEL, MONO
xkbit/s	8 kbit/s – 320 kbit/s
Beispiel	
GH:test.mp3 MP3 44.1kHz 112 kbit/s	

Liste der Befehle – Allgemein:

Befehl	**Beschreibung**
GT!	Gibt die Spielzeit und Gesamtlaufzeit einer MP3-Datei zurück.
	Nur möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
Erweiterte Antwort	
GT:xyz.mp3 hh:mm:ss hh:mm:ss	
xyz.mp3	Der Dateiname der ausgew. MP3-Datei bei Wiedergabe oder Aufnahme (max. 100 Zeichen).
hh:mm:ss	Die Spielzeit der MP3-Datei bei Wiedergabe oder Aufnahme.
hh:mm:ss	Die Gesamtlaufzeit der MP3-Datei bei Wiedergabe.
Beispiel	
GT:test.mp3 00:04:56 00:05:08	

Befehl	**Beschreibung**
GF!xyz.mp3	Gibt die Größe und den Erstellungszeitpunkt einer MP3-Datei in Kilobyte zurück.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
xyz.mp3	Der Dateiname der ausgewählten MP3-Datei (max. 100 Zeichen).
Erweiterte Antwort	
GF:xyz.mp3 xKByte dd.mm.yyyy hh:mm:ss	
xyz.mp3	Der Dateiname der ausgewählten MP3-Datei (max. 100 Zeichen).
xKByte	Die Größe der MP3-Datei in Kilobyte.
dd.mm.yyyy	Das Erstellungsdatum der MP3-Datei.
hh:mm:ss	Die Erstellungszeit der der MP3-Datei.
Beispiel	
GF:test.mp3 3912KByte 01.01.1980 20:30:08	

Befehl	**Beschreibung**
GX!xx	Gibt die Größe und den Erstellungszeitpunkt einer MP3-Datei aus der internen Liste in Kilobyte zurück.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
xx	00 – 99 Die ausgewählte MP3-Datei aus der Liste.
Erweiterte Antwort	
GF:xyz.mp3 xKByte dd.mm.yyyy hh:mm:ss	
xyz.mp3	Der Dateiname der ausgewählten MP3-Datei (max. 100 Zeichen).
xKByte	Die Größe der MP3-Datei in Kilobyte.
dd.mm.yyyy	Das Erstellungsdatum der MP3-Datei.
hh:mm:ss	Die Erstellungszeit der der MP3-Datei.
Beispiel	
GF:test.mp3 3912KByte 01.01.1980 20:30:08	

Befehl	**Beschreibung**
TI!dd.mm.yyyy hh:mm:ss xx	Stellt das aktuelle Datum und die aktuelle Zeit des ULTRA 2 Moduls ein.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
dd.mm.yyyy	Das aktuelle Datum.
hh:mm:ss	Die aktuelle Zeit.
xx	Wochentag (00-06, So-Sa)

Befehl	**Beschreibung**
NA!xxxxxxxx	Stellt den Namen des ULTRA 2 Moduls ein.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
xxxxxxxx	Der Name des ULTRA 2 Moduls (8 Zeichen).

Liste der Befehle – Allgemein:

Befehl	**Beschreibung**
GC!	Gibt die Gesamtkapazität und die Belegung durch MP3-Dateien in MByte auf der SD-Karte wieder.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
Erweiterte Antwort	
GT:xxxxMB yyyyMB FULL	
xxxxMB	Die Gesamtkapazität der SD-Karte in MByte.
yyyyMB	Die Belegung durch MP3-Dateien im Hauptverzeichnis der SD-Karte in MByte.
FULL	Falls die SD-Karte voll ist.

Befehl	**Beschreibung**
RM!	Führt einen Reset des ULTRA 2 Moduls durch.
	Immer möglich.

Befehl	**Beschreibung**
SD!xxxxxxxx	Stellt den Namen der SD-Karte ein (Volume Name).
	Nicht möglich bei Wiedergabe.
xxxxxxxx	Der Name der SD-Karte (8 Zeichen).

Befehl	**Beschreibung**
GB!	Gibt die Versionsnummer des Bootloaders zurück.
	Immer möglich.
Erweiterte Antwort	
GB:UL2 + Vx.xx	
Vx.xx	Die Versionsnummer des Bootloaders.
Beispiel	
GB:UL2V2.03	

Befehl	**Beschreibung**
TS!	Startet die Wiedergabe eines Testsounds.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.

Liste der Befehle – Audio:

Befehl	Beschreibung
OV!0xxx	Stellt den Lautstärkepegel beider Kanäle ein.
	Immer möglich.
0xxx	0000 – 0100 Die Lautstärke von –100 dB bis 0 dB in 1 dB-Schritten.

Befehl	Beschreibung
VL!0xxx	Stellt den Lautstärkepegel des linken Kanals ein.
	Immer möglich.
0xxx	0000 – 0100 Die Lautstärke von –100 dB bis 0 dB in 1 dB-Schritten.

Befehl	Beschreibung
VR!0xxx	Stellt den Lautstärkepegel des rechten Kanals ein.
	Immer möglich.
0xxx	0000 – 0100 Die Lautstärke von –100 dB bis 0 dB in 1 dB-Schritten.

Befehl	Beschreibung
BA!xx	Stellt die Tiefen (100Hz) ein.
	Immer möglich.
xx	00 – 15 Die Tiefen von 0 dB bis +15 dB in 1 dB-Schritten.

Befehl	Beschreibung
TR!xx	Stellt die Höhen (3kHz) ein.
	Immer möglich.
xx	00 – 07 Die Höhen von 0 dB bis +10.5 dB in 1.5 dB-Schritten. 08 – 15 Die Höhen von -12 dB bis -1.5 dB in 1.5 dB-Schritten.

Befehl	Beschreibung
AM!0x	Stellt die Ansteuerung eines externen Verstärkers ein.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
0x	00 Die Ansteuerung eines Class D-Verstärkers ist eingestellt.
	01 Die Ansteuerung eines Class A/B-Verstärkers ist eingestellt.

Befehl	Beschreibung
AV!0x	Aktiviert, bzw. deaktiviert die automatische Speicherung der Lautstärke.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
0x	00 Die automatische Speicherung der Lautstärke ist deaktiviert.
	01 Die automatische Speicherung der Lautstärke ist aktiviert, bei Änderung der Lautstärke über die Taster- oder GPIO-Eingänge wird diese automatisch in den EEPROM-Speicher abgespeichert.

Liste der Befehle – Konfiguration – MP3-Wiedergabe:

Befehl	Beschreibung
SH!0x	Stellt die Zufallswiedergabe der internen Liste ein.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
0x	00 Die Zufallswiedergabe ist deaktiviert.
	01 Die Zufallswiedergabe ist aktiviert.

Befehl	Beschreibung
RP!0x	Stellt die Endloswiedergabe oder Wiederholung einer MP3-Datei aus der internen Liste ein.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
0x	00 Nach Beendigung einer MP3-Datei wird die nächste MP3-Datei der internen Liste abgespielt. Nach Beendigung der letzten MP3-Datei aus der internen Liste stoppt die Wiedergabe.
	01 Nach Beendigung einer MP3-Datei wird die nächste MP3-Datei der internen Liste abgespielt. Nach Beendigung der letzten MP3-Datei aus der internen Liste beginnt die Wiedergabe wieder mit der ersten MP3-Datei.
	02 Nach Beendigung einer MP3-Datei wird die gleiche MP3-Datei wieder gestartet.
	03 Nach Beendigung einer MP3-Datei stoppt die Wiedergabe.
	04 Nach Beendigung einer MP3-Datei wird die erste MP3-Datei der internen Liste abgespielt.

Befehl	Beschreibung
FD!0x	Stellt das automatische Ausfaden von MP3-Dateien ein.
	Nicht möglich bei Wiedergabe.
0x	00 Das automatische Ausfaden von MP3-Dateien ist deaktiviert.
	01 Das automatische Ausfaden von MP3-Dateien ist aktiviert.

Befehl	Beschreibung
AS!0x	Stellt die automatische Wiedergabe (Beginn mit der ersten MP3-Datei der internen Liste) nach Start des Moduls ein.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
0x	00 Die automatische Wiedergabe ist deaktiviert.
	01 Die automatische Wiedergabe ist aktiviert.

Liste der Befehle – Konfiguration – MP3-Aufnahme:

Befehl	Beschreibung
FF!0x	Stellt das Aufnahmeformat ein.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
0x	00 Das Aufnahmeformat ist MP3.
	01 Das Aufnahmeformat ist OGG Vorbis.
	02 Das Aufnahmeformat ist WAV.

Befehl	Beschreibung
FQ!0x	Stellt die MP3-Aufnahmequalität (Bitrate) ein.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
0x	00 – 32 kbit/s (fest)
	01 – 40 kbit/s (fest)
	02 – 48 kbit/s (fest)
	03 – 56 kbit/s (fest)
	04 – 64 kbit/s (fest)
	05 – 80 kbit/s (fest)
	06 – 96 kbit/s (fest)
	07 – 112 kbit/s (fest)
	08 – 128 kbit/s (fest)
	09 – 160 kbit/s (fest)
	10 – 192 kbit/s (fest)
	11 – 224 kbit/s (fest)
	12 – 256 kbit/s (fest)
	13 – 320 kbit/s (fest)
	14 – 56 kbit/s (variabel)
	15 – 80 kbit/s (variabel)
	16 – 128 kbit/s (variabel)
	17 – 192 kbit/s (variabel)
	18 – 256 kbit/s (variabel)

Befehl	Beschreibung
FM!0x	Stellt das Monitoring bei Aufnahme ein.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
0x	00 Das Monitoring bei Aufnahme ist deaktiviert.
	01 Das Monitoring bei Aufnahme ist aktiviert.

Befehl	Beschreibung
FW!0x	Stellt den WAV-Audiocodec bei Aufnahme ein.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
0x	00 – IMA ADPCM
	01 – PCM
	02 – G.711 u-law
	03 – G.711 A-law
	04 – G.722 ADPCM

Befehl	Beschreibung
FS!0x	Stellt die Abtastrate bei Aufnahme ein.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
0x	00 – 8000 Hz
	01 – 11025 Hz
	02 – 22050 Hz
	03 – 44100 Hz
	04 – 48000 Hz

Liste der Befehle – Konfiguration – MP3-Aufnahme:

Befehl	Beschreibung
FH!0x	Stellt die Kanalzuordnung bei Aufnahme ein.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
0x	00 – Joint Stereo (common AGC)
	01 – Separate Kanäle (separate AGC)
	02 – Linker Kanal
	03 – Rechter Kanal
	04 – Mono downmix

Befehl	Beschreibung
FG!0x	Stellt die Eingangsverstärkung bei Aufnahme ein.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
0x	00 – Automatik
	01 – 39: -19 dB bis +19 dB

Liste der Befehle – Konfiguration – Taster- und GPIO-Eingänge:

Befehl	Beschreibung
BU!0x	Stellt den Modus der Tastereingänge (BUTTON_4 – BUTTON_8) ein.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
0x	00 Die Tastereingänge sind im STANDARD-Modus.
	01 Die Tastereingänge sind im DIRECT-Modus.

Befehl	Beschreibung
BO!0xxx	Konfiguriert die Tastereingänge (BUTTON_4 – BUTTON_8 und GPIO_1-3) für Schließer oder Öffner.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
0xxx	0000 / 0b00000000 (Binär) Alle Tastereingänge sind für Schließer konfiguriert.
	0001 / 0b00000001 (Binär) Tastereingang 1 ist für Öffner konfiguriert.
	0002 / 0b00000010 (Binär) Tastereingang 2 ist für Öffner konfiguriert.
	0004 / 0b00000100 (Binär) Tastereingang 3 ist für Öffner konfiguriert.
	…
	0255 / 0b11111111 (Binär) Alle Tastereingänge sind für Öffner konfiguriert.

Befehl	Beschreibung
IN!0x	Stellt die verschiedenen Unterbrechungsoptionen der Taster- (im DIRECT-Modus) und GPIO-Eingänge ein.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
0x	00 Eine MP3-Datei kann bei Wiedergabe von anderen MP3-Dateien, aber nicht von derselben MP3-Datei unterbrochen werden.
	01 Eine MP3-Datei kann bei Wiedergabe von allen MP3-Dateien unterbrochen werden.
	02 Eine MP3-Datei kann bei Wiedergabe nicht unterbrochen werden.
	03 Die Wiedergabe der MP3-Datei wird automatisch gestoppt, falls der entsprechende Taster- oder GPIO-Eingang nicht mehr aktiv (gedrückt) ist.
	04 Spezial-Modus.
	05 Die Wiedergabe einer MP3-Datei kann durch Drücken der gleichen Taste wieder gestoppt werden.

Befehl	Beschreibung
LO!0x	Sperrt die Fronttaster T1, T2, T3 (BUTTON_1 – BUTTON_3).
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
0x	00 Die Fronttaster T1, T2, und T3 (BUTTON_1 – BUTTON_3) sind aktiviert.
	01 Die Fronttaster T1, T2, und T3 (BUTTON_1 – BUTTON_3) sind deaktiviert.

Liste der Befehle – Konfiguration – Taster- und GPIO-Eingänge:

Befehl	Beschreibung
PO!0x	Stellt die Pausenoption der Tastereingänge BUTTON_1 und BUTTON_4 ein.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
0x	00 Die Pausenoption der Tastereingänge BUTTON_1 und BUTTON_4 ist aktiviert.
	01 Die Pausenoption der Tastereingänge BUTTON_1 und BUTTON_4 ist deaktiviert.
	02 Die Tastereingänge BUTTON_1 und BUTTON_4 schalten bei Wiedergabe zur nächsten Datei.
	03 Die Tastereingänge BUTTON_1 und BUTTON_4 schalten bei Nicht-Wiedergabe zur nächsten Datei, bei Wiedergabe haben sie keine Funktion.
	04 Die Tastereingänge BUTTON_1 und BUTTON_4 schalten bei Wiedergabe UND bei Nicht-Wiedergabe zur nächsten Datei.
	05 Die Pausenoption der Tastereingänge BUTTON_1 und BUTTON_4 ist deaktiviert. BUTTON_3 und BUTTON_6 schalten auch bei Nicht-Wiedergabe zur nächsten Datei, dies wird im LC-Display auch angezeigt.

Befehl	Beschreibung
GP!0x	Stellt die GPIO-Modi ein.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
0x	00 Die zusätzlichen Funktionen der digitalen Eingänge GPIO_1 – GPIO_8 sind deaktiviert.
	01 Der binäre GPIO-Modus für die Eingänge GPIO_1 – GPIO_6 ist aktiviert.
	02 Die Eingänge GPIO_1 – GPIO_3 sind drei weitere Tastereingänge. Die Ausgänge GPIO_4 – GPIO_6 sind drei weitere LED-Ausgänge.
	03 Die Eingänge GPIO_1 – GPIO_8 sind 16 weitere Tastereingänge (4x4-Matrixverschaltung).
	04 Die Eingänge GPIO_1 – GPIO_8 sind acht weitere Tastereingänge.

Befehl	Beschreibung
MO!xx	Stellt den Bewegungssensor-Modus ein.
	Nicht möglich bei Wiedergabe.
xx	00 Der Bewegungssensor-Modus ist deaktiviert.
	01-99 Der Bewegungssensor-Modus ist aktiviert. Bei Start einer MP3-Datei über angeschlossenen Bewegungssensor an BUTTON_4 wird ein Timer im Bereich von 01-99s gestartet. Bei Ablauf der Zeit ohne erneute Sensoraktivität stoppt die Wiedergabe. Die normale Pausenfunktion auf BUTTON_4 ist bei Wiedergabe deaktiviert.

Liste der Befehle – Konfiguration – Externe LEDs/Relais:

Befehl	Beschreibung
LE!0x	Stellt die externen LEDs/Relais ein.
	Nicht möglich bei Wiedergabe.
0x	00 Die jeweilige externe LED/Relais leuchtet bei Wiedergabe auf.
	01 Alle LEDs/Relais leuchten bei Wiedergabe auf.

Befehl	Beschreibung
LL!0x	Stellt den Pegel der externen LEDs/Relais ein.
	Nicht möglich bei Wiedergabe.
0x	00 Der Pegel der externen LED/Relais-Ausgänge ist Low-Aktiv.
	01 Der Pegel der externen LED/Relais-Ausgänge ist High-Aktiv.

Befehl	Beschreibung
L1!xx	Stellt Blinkfunktionen des ersten LED/Relais-Ausgangs LED_EXT1 ein.
	Nicht möglich bei Wiedergabe.
xx	00 Die Blinkfunktion des ersten LED/Relais-Ausgangs ist deaktiviert.
	01-10 Der erste LED/Relais-Ausgang wird alle 200 ms – 2 s hin- und hergeschaltet.
	11 Der erste LED/Relais-Ausgang ist ausgeschaltet.

Befehl	Beschreibung
L2!xx	Stellt Blinkfunktionen des zweiten LED/Relais-Ausgangs LED_EXT2 ein.
	Nicht möglich bei Wiedergabe.
xx	00 Die Blinkfunktion des zweiten LED/Relais-Ausgangs ist deaktiviert.
	01-10 Der zweite LED/Relais-Ausgang wird alle 200 ms – 2 s hin- und hergeschaltet.
	11 Der zweite LED/Relais-Ausgang ist ausgeschaltet.

Befehl	Beschreibung
L3!xx	Stellt Blinkfunktionen des dritten LED/Relais-Ausgangs LED_EXT3 ein.
	Nicht möglich bei Wiedergabe.
xx	00 Die Blinkfunktion des dritten LED/Relais-Ausgangs ist deaktiviert.
	01-10 Der dritte LED/Relais-Ausgang wird alle 200 ms – 2 s hin- und hergeschaltet.
	11 Der dritte LED/Relais-Ausgang ist ausgeschaltet.

Befehl	Beschreibung
L4!xx	Stellt Blinkfunktionen des viertenLED/Relais-Ausgangs LED_EXT4 ein.
	Nicht möglich bei Wiedergabe.
xx	00 Die Blinkfunktion des vierten LED/Relais-Ausgangs ist deaktiviert.
	01-10 Der vierte LED/Relais-Ausgang wird alle 200 ms – 2 s hin- und hergeschaltet.
	11 Der vierte LED/Relais-Ausgang ist ausgeschaltet.

Liste der Befehle – Konfiguration – Externe LEDs/Relais:

Befehl	Beschreibung
L5!xx	Stellt Blinkfunktionen des fünften LED/Relais-Ausgangs LED_EXT5 ein.
	Nicht möglich bei Wiedergabe.
xx	00 Die Blinkfunktion des fünften LED/Relais-Ausgangs ist deaktiviert.
	01-10 Der fünfte LED/Relais-Ausgang wird alle 200 ms – 2 s hin- und hergeschaltet.
	11 Der fünfte LED/Relais-Ausgang ist ausgeschaltet.

Befehl	Beschreibung
L6!xx	Stellt Blinkfunktionen des sechsten LED/Relais-Ausgangs GPIO_4 ein.
	Nicht möglich bei Wiedergabe.
xx	00 Die Blinkfunktion des sechsten LED/Relais-Ausgangs ist deaktiviert.
	01-10 Der sechste LED/Relais-Ausgang wird alle 200 ms – 2 s hin- und hergeschaltet.
	11 Der sechste LED/Relais-Ausgang ist ausgeschaltet.

Befehl	Beschreibung
L7!xx	Stellt Blinkfunktionen des siebten LED/Relais-Ausgangs GPIO_5 ein.
	Nicht möglich bei Wiedergabe.
xx	00 Die Blinkfunktion des siebten LED/Relais-Ausgangs ist deaktiviert.
	01-10 Der siebte LED/Relais-Ausgang wird alle 200 ms – 2 s hin- und hergeschaltet.
	11 Der siebte LED/Relais-Ausgang ist ausgeschaltet.

Befehl	Beschreibung
L8!xx	Stellt Blinkfunktionen des achten LED/Relais-Ausgangs GPIO_6 ein.
	Nicht möglich bei Wiedergabe.
xx	00 Die Blinkfunktion des achten LED/Relais-Ausgangs ist deaktiviert.
	01-10 Der achte LED/Relais-Ausgang wird alle 200 ms – 2 s hin- und hergeschaltet.
	11 Der achte LED/Relais-Ausgang ist ausgeschaltet.

Liste der Befehle – Konfiguration – Serielle Schnittstellen UART 1 / UART 2:

Befehl	Beschreibung
RS!0x	Stellt die Art der 1. seriellen Schnittstelle (UART 1) ein (RS232 oder RS485).
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
0x	00 Die RS232-Schnittstelle ist aktiviert.
	01 Die RS485-Schnittstelle ist aktiviert.
	02 UART 1 ist als DMX-Master eingestellt (RS485 + 250.000 bps)
	03 UART 1 ist als DMX-Slave eingestellt (RS485 + 250.000 bps)

Befehl	Beschreibung
EC!0x	Stellt die Antwortmöglichkeit der 1. seriellen Schnittstelle (UART 1) ein.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
0x	00 Die 1. serielle Schnittstelle (UART 1) sendet Antworten (Echos).
	01 Die 1. serielle Schnittstelle (UART 1) sendet keine Antworten (Echos).

Befehl	Beschreibung
AD!0x	Stellt eine optionale serielle Adresse für die 1. serielle Schnittstelle (UART 1) ein.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
0x	00 Dem ULTRA 2 Modul ist keine serielle Adresse (UART 1) zugewiesen.
	01-99 Dem ULTRA 2 Modul ist eine serielle Adresse (UART 1) xx zugewiesen. - Serielle Befehle auf der UART 1 werden nur entgegengenommen, wenn Ihnen ein xx: vorangestellt ist! - Nur das adressierte Modul antwortet über die UART 1! Beispiel: 01:GS!

Befehl	Beschreibung
NW!0x	Stellt die Ausgabe der Willkommensmeldung für die 1. serielle Schnittstelle (UART 1) ein.
	Immer möglich.
0x	00 Die serielle Willkommensmeldung (UART 1) ist aktiviert.
	01 Die serielle Willkommensmeldung (UART 1) ist deaktiviert.

Befehl	Beschreibung
NH!0x	Stellt die Flusskontrollmöglichkeit (Hardwarehandshake RTS/CTS) für die 1. serielle Schnittstelle (UART 1) ein.
	Immer möglich.
0x	00 Die Flußkontrolle (RTS/CTS Hardware-Handshake, UART 1) ist aktiviert.
	01 Die Flußkontrolle (RTS/CTS Hardware-Handshake, UART 1) ist deaktiviert **WICHTIG:** Die Flußkontrolle ist für das MP3-Upload, das MP3-Streaming und das Firmware-Upload über die serielle Schnittstelle UART 1 zwingend notwendig und sollte daher in diesen Fällen nicht deaktiviert werden!

Liste der Befehle – Konfiguration – Serielle Schnittstellen UART 1 / UART 2:

Befehl	Beschreibung
BR!0x	Stellt die Baudrate der 1. seriellen Schnittstelle (UART 1) ein.
	Immer möglich.
0x	00 Die Baudrate der seriellen Schnittstelle (UART 1) ist auf 115.200 bps eingestellt.
	01 Die Baudrate der seriellen Schnittstelle (UART 1) ist auf 38.400 bps eingestellt.
	02 Die Baudrate der seriellen Schnittstelle (UART 1) ist auf 19.200 bps eingestellt.
	03 Die Baudrate der seriellen Schnittstelle (UART 1) ist auf 9.600 bps eingestellt.
	WICHTIG: Eine hohe Baudrate ist für das MP3-Upload, das MP3-Streaming und das Firmware-Upload über die serielle Schnittstelle UART 1 von Vorteil!

Befehl	Beschreibung
SM!0x	Stellt den seriellen Mastermode der 1. seriellen Schnittstelle (UART 1) ein.
	Immer möglich.
0x	00 Der Mastermode ist deaktiviert.
	01 Der Mastermode ist aktiviert, es werden bei Start der Wiedergabe gleichlautende Startkommandos über die UART 1 gesendet, sonst keine Antworten oder Befehle!

Befehl	Beschreibung
XS!0xxx	Stellt die DMX-Slave-Adresse ein.
	Immer möglich.
0xxx	0000 – 0510

Befehl	Beschreibung
XF!	Setzt alle Einträge im DMX-512-Datenpaket auf 0.
	Immer möglich.

Befehl	Beschreibung
XA!xxxx yyyy	Setzt einen Eintrag im DMX-512-Datenpaket auf einen Wert.
	Immer möglich.
xxxx	0000 – 0511 Kanaladresse
yyyy	0000 – 0255 Kanalwert

Liste der Befehle – Konfiguration – LC-Display:

Befehl	Beschreibung
LC!xxyy	Stellt die Anzahl der Zeilen und Zeichen eines angeschlossenen LC-Displays ein.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
xx	Anzahl der Zeichen pro Zeile.
yy	Anzahl der Zeilen.

Befehl	Beschreibung
LI!0x	Stellt die Auswertung von ID3-Tages einer MP3-Datei ein.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.
0x	00 Die ID3-Tags einer MP3-Datei werden bei Wiedergabe nicht ausgewertet.
	01 Die ID3-Tags einer MP3-Datei werden bei Wiedergabe ausgewertet und auf dem LC-Display angezeigt. Der ID3-Title wird auf der zweiten Zeile des LC-Displays, falls vorhanden, angezeigt. Das ID3-Album wird auf der vierten Zeile des LC-Displays, falls vorhanden, angezeigt. Der ID3-Performer wird auf der dritten Zeile des LC-Displays, falls vorhanden, angezeigt.

Liste der Befehle – Konfiguration – EEPROM:

Befehl	Beschreibung
SV!	Speichert die Konfigurationsdaten im internen EEPROM-Speicher ab.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.

Befehl	Beschreibung
LD!	Lädt die Konfigurationsdaten aus dem internen EEPROM-Speicher.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.

Befehl	Beschreibung
DF!	Lädt die Standard-Konfigurationsdaten.
	Nicht möglich bei Wiedergabe oder Aufnahme.

Befehl	Beschreibung
SC!	Gibt die aktuellen Konfigurationsdaten wieder.
	Immer möglich.
Erweiterte Antwort	
OV:0xxx	
BA:xx	
TR:xx	
SH:0x	
BU:0x	
RP:0x	
IN:0x	
FD:0x	
LO:0x	
LC:xxxx	
RS:0x	
EC:0x	
AD:xx	
LI:0x	
AS:0x	
NW:0x	
NH:0x	
BR:0x	
BO:0xxx	
LE:0x	
NA:xxxxxxxx	
LL:0x	
PO:0x	
GP:0x	
L1:xx	
L2:xx	
L3:xx	
L4:xx	
L5:xx	
AM:0x	
SD:xxxxxxxx	
AV:0x	
VL:0xxx	
VR:0xxx	
SM:0x	
FF:0x	
FQ:0x	
FM:0x	
FW:0x	
FS:0x	
FH:0x	
FG:0x	
XS:0xxx	