

## Serielle Protokollerklärung - LCD232

LCD232 wurde von Tobias Mädél im Jahr 2011 entwickelt.



LCD232 von [Tobias Mädél](#) steht unter einer [Creative Commons Namensnennung-Nicht-kommerziell-Weitergabe unter gleichen Bedingungen 3.0 Unported Lizenz](#).  
Über diese Lizenz hinausgehende Erlaubnisse können Sie unter <http://tbspace.de> erhalten.

Das folgende Protokoll wird mit dem Atmel-Mikrocontroller gesprochen, auf dem der LCD232-Programmcode läuft.

Dieser muss über die RXD/TXD Pins an einer seriellen Schnittstelle hängen. Für den direkten Anschluss an einen Computer ist evtl. ein RS232 Pegelwandler (Max232) oder ein FTDI. bzw ähnlicher Chip vonnöten.

Nachfolgende Steuerkommandos sind, wenn nicht anders angegeben, in Hexadezimalen-Kommandos angegeben.  
Zum Starten der Eingabe eines Kommandos wird üblicherweise das Escapezeichen (dez. 27/hex.1B) gesendet.

### Legende

**Nutzerwerte**  
Kommandos

Rev. 1 – 22.11.2011

## **Herstellen einer Verbindung/Reset**

Nach dem Öffnen einer seriellen Verbindung, sollte ein Reset durchgeführt werden.

Dazu wird der DTR-Pin für 100ms (ungefähr) angeschaltet, und danach wieder abgeschaltet.

## **Erkennung des LCDs**

Das LCD meldet sich nach einem Reset mit der Meldung (ascii):

`done`

## **Senden von Text**

Zum Senden von Text, einfach den Text als ASCII Zeichen an die serielle Schnittstelle schreiben.

Davor sollte sichergestellt werden, das keine non-ascii Zeichen gesendet werden können.

Dazu sollte z.B. das Zeichen `1B` aus einem String entfernt werden, bevor er gesendet wird, um keine Fehlfunktionen auszulösen.

## **Löschen des Bildschirms**

Zum Löschen des Bildschirms wird ein Escape (`1B`) gefolgt von einem `63` gesendet.

Bsp. Hex. `1B 63`

Dez. `27 99`

## **Setzen der Bildschirmzeile**

Zum Setzen der Zeile wird ein Escape (`1B`) gefolgt von einem `6C` gesendet. Danach in Hex die Zeilennummer. (`01` – Zeile 2)

Bsp. Hex. `1B 6C 01`

Dez. `27 108 01`

## **Anzeige deaktivieren**

Wenn man das Kommando zum deaktivieren der Anzeige sendet, wird die Anzeige geleert, aber ohne den Inhalt zu löschen. Der im nächsten Abschnitt folgende Befehl schaltet die Anzeige wieder ein, ohne den Inhalt zu löschen.

Deaktivieren der Anzeige:

Bsp. Hex. `1B 44`

Dez. `27 68`

## **Anzeige aktivieren**

Zum Re-Aktivieren der Anzeige wird der nachfolgende Befehl gesendet.

Aktivieren der Anzeige:

Bsp. Hex. 1B 64

Dez. 27 100

## **Setzen des Cursors**

Zum Setzen des Cursors auf ein Zeichen und eine Linie, wird dieser Befehl benötigt.

Bsp. Hex. 1B 73 01 02

Dez. 27 115 01 02

Das erste Zeichen nach der Befehlskette 1B 73 ist die Zeile, und das nächste das Zeichen.

Das ganze wie immer als Dezimalzahl.

## **Steuern der einfarbigen Hintergrundbeleuchtung**

Die Hintergrundbeleuchtung ist an einen 8-bit regelbaren PWM-Anschluss angeschlossen, und kann daher von 0-255 geregelt werden.

Komplett ausschalten:

Bsp. Hex. 1B 62 00

Dez. 27 98 00

Komplett anschalten:

Bsp. Hex. 1B 62 FF

Dez. 27 98 255

## **Steuern der RGB-Hintergrundbeleuchtung**

Die RGB-Beleuchtung ist an 3-PWM-Anschlüsse angeschlossen, und kann daher mit 8-bit (0-255) geregelt werden. Daraus resultieren 16 Millionen verschiedene Farbabstufungen.

Die Zeichenfolge 1B 72 schaltet in den RGB-Steuermodus. Danach die Farbe (r,g,b) und die Stärke von 00-FF

Rotkanal:

Bsp. Hex. 1B 72 72 00

Dez. 27 114 114 00

Grünkanal:

Bsp. Hex. 1B 72 67 00

Dez. 27 114 103 00

Blaukanal:

Bsp. Hex. 1B 72 62 00

Dez. 27 114 92 00

## Definieren und Nutzen von eigenen Zeichen

Die HD44780-Controller bieten die Möglichkeit eigene Zeichen im CG-RAM zu definieren. Dies kann man über LCD232 auch erreichen.

	1	2	3	4	5	Binär	Dezimal
1						00000	0
2		■		■		01010	10
3		■		■		01010	10
4		■		■		01010	10
5						00000	0
6	■				■	10001	17
7		■	■	■		01110	14
8						00000	0

HD44780 Zeichen sind 5x8 Pixel groß, und können so in den Speicher geladen werden.

Die Zeichen 0-8 sind auf den CGRam gelegt.

Die Dezimalenwerte des Zeichens müssen an das LCD als Zeichen gesendet werden.

Das letzte Zeichen ist die Position, in die das Zeichen geladen wird.

Smiley in Zeichen 1 laden:

Bsp. Hex. 1B 78 00 0A 0A 0A 00 11 0E 00 01

Dez. 27 120 00 10 10 10 00 17 14 00 01