

Tablet-Feeling für Ihre Anwendung



EIGENSCHAFTEN

- 5" 800x480 / 7" IPS 1024x600 / 10,1" IPS 1280x800 mit und ohne Touchpanel
- Superhell mit 900cd/m² bzw. 1000cd/m²
- Analog-Resistiver Touch oder kapazitiver Multitouch (PCAP)
- Objekte zur Laufzeit verändern: Größe, Form, Farbe, Inhalt, Objekte animieren, bewegen
- Vektorgraphiken, verlustfreies Zoomen und Drehen, Alpha-blending
- Zeichensätze, vektorisiert ASCII und Unicode, Chinesisch
- Single supply 3,3 V
- 7 serielle Interfaces: USB, 2 x RS232, 2 x SPI, 2 x I²C
- 16 digitale frei definierbare I/O eingebaut, 4 analoge Eingänge
- Mikro SD-Card als Datenspeicher für Bilder, Fonts, Menüs und Log-Files
- interne Rechenfunktionen und Programmierbarkeit, Uhrzeit, Batteriegepuffert

BESTELLBEZEICHNUNG

5" Intelligentes TFT 800x480 Pixel, mit LED-Beleuchtung (Außen 124 x 78,5 mm)

wie vor, mit kapazitivem Multitouch (Außenmaß: 136 x 96 mm)

wie vor, mit analog resistiven Touch (Außenmaß: 124 x 78,5 mm)

7" Intelligentes TFT 1024x600 Pixel, IPS mit LED-Beleuchtung (Außen 169 x 105 mm)

wie vor, mit kapazitivem Multitouch (Außenmaß: 190 x 125 mm)

10,1" Intelligentes TFT 1280x800 Pixel, IPS mit LED-Beleuchtung (Außen 235 x 161 mm)

wie vor, mit kapazitivem Multitouch (Außenmaß: 260 x 185 mm)

EA uniTFT050-A

EA uniTFT050-ATC

EA uniTFT050-ATP

EA uniTFT070-A

EA uniTFT070-ATC

EA uniTFT101-A

EA uniTFT101-ATC

ZUBEHÖR

Quick-Start Set: Starterboard (Lautsprecher, Reset, Interface-Breakout, Netzteil)

mit kapazitivem 5"-Displaymodul EA uniTFT050-ATC

mit kapazitivem 7"-Displaymodul EA uniTFT070-ATC

mit kapazitivem 10.1"-Displaymodul EA uniTFT101-ATC

MicroMatch THT, 26 poliger Gegenstecker zum Einlöten (2 Stück erforderlich)

MicroMatch Flachband, 26 pol. IDC-Stecker (2 Stück erforderlich)

Kabel (25 cm) mit gequetschtem Gegenstecker (2 Stück erforderlich)

EA QUICKuniTFT050C

EA QUICKuniTFT070C

EA QUICKuniTFT101C

EA B2B127M-26T

EA B2B127M-26Q

EA KM-126

Inhaltsverzeichnis

Allgemeines	4
Software	5
Objekte	6
Styles / StyleSheets	8
Koordinatensystem und Winkel	9
Mehrsprachigkeit - Stringfiles	10
Bootmenü	11
Firmwareupdate	12
Mass Storage Mode	14
Datenübertragung / Protokoll	15
Short Protokoll	17
Small Protokoll	21
Befehle	25
Befehlssyntax	27
Terminalfenster	29
Textausgabe / Zeichenketten	35
Bilder / Vektorgrafiken	49
Touchfunktionen	51
Zeichnen / grafische Primitive	59
Bargraph / Instrumente	68
Keyboard / Tastatur	74
Eingabeelement	77
Action / Animation	87
Objektverwaltung	102
Styles	108
Makros	120
Variablen / Register	136
I/O Port	149
Analog Input	153
PWM Output	154
Master-Schnittstellen	156
Sound	166
Video Input	167
Uhrzeit	168
Files SD-Card	172
Systembefehle	182
Antwort / Rückmeldung	193
Funktionen und Kalkulationen	202
Hardware	212
Pinbelegung	214
Serielle Interfaces	216
RS232	216
SPI	217
I ² C	219
USB	219
Touchpanel	221
I/O	222
Analog Input	223
PWM Output	224
Video Input	225
Uhrzeit	226
SD-Card	227
Elektrische Spezifikation	228
Maßzeichnung EA uniTFT050-A	230
Maßzeichnung EA uniTFT070-A	231
Maßzeichnung EA uniTFT101-A	232
Montagehinweise	233

uniTFTDesigner	234
Tastenkürzel	236
Language Editor	238
Register Editor	241
Makro Editor	242
Tools	243
Revision	254

ALLGEMEINES

Die EA uniTFT-Serie ermöglicht mit dem integrierten Befehlssatz eine ausgefeilte grafische Darstellung und intuitive Menüsteuerung. Dank dem integrierten Befehlssatz und der Windowsdesignsoftware uniTFTDesigner können nicht nur Elektronikspezialisten sondern z.B. auch Experten aus dem Bereich Design und Benutzerführung das gesamte HMI erstellen.

Die Displaymodule sind mit 3,3 V sofort betriebsbereit, die Ansteuerung erfolgt über die eingebauten seriellen Schnittstellen RS232, SPI, I²C oder USB.

Durch die objektorientierte "Programmierung", den umfangreichen Befehlssatz und den bereits integrierten, und jederzeit erweiterbaren Unicode-Schriftsätzen wird "Time-to-Marked" ein Kinderspiel.

Es sind aktuell 3 verschiedene Größen lieferbar: 5" mit 800x480 Punkten Auflösung und sehr hellen 900 cd/m², sowie 2 verschiedene IPS-Displays mit 7" (1024x600) und 10,1" (1280x800) und jeweils extrem hellen 1000cd/m². Kleinere Module von 2" (IPS 320x240) bis zu 4,3" (IPS 480x272) und kapazitiven Touchpanel sind in der Small-Serie EA uniTFTs zu finden. Der Befehlssatz ist weitgehendst kompatibel. Die Designsoftware uniTFTDesigner bietet Migrationshilfen.

SOFTWARE - ARBEITSWEISE DER EA UNITFT-SERIE

Die Darstellung auf dem Display erfolgt anhand einer Vielzahl von Befehlen. Die Befehle können entweder per Laufzeit über eine der seriellen Schnittstellen übertragen werden oder auf der internen Mikro SD-Card in sogenannten Macros zusammengefasst und fest abgelegt werden. Mithilfe der Befehle werden Grafikobjekte erstellt. Diese Objekte haben unterschiedliche Eigenschaften, wie z.B. Farbe, Form und eingebaute Aktionen. Diese Eigenschaften können jederzeit manipuliert werden, so kann z.B. ein String geändert werden oder aber die Position eines Touchtasters geändert werden.

Alle nur erdenklichen Objekte können beliebig platziert, bewegt und wieder gelöscht oder auch nur unsichtbar werden. Schriften sind verlustfrei zoom- und drehbar, Windows-Zeichensätze werden direkt im Display abgelegt. Dank automatischer ASCII- und Unicode- Umschaltung werden flexibel die unterschiedlichsten Systeme unterstützt; Chinesische Zeichen eingeschlossen. Elegante Effekte zum Ein- und Ausblenden oder Hereinfliegen sind bereits integriert. Über Stylesheets lassen sich durchgängig einheitliche Designs erstellen. Bilder können als JPEG, PNG, SVG und viele andere (auch transparent) eingebunden werden, Sounddateien wie MP3 sind importierbar. Zusammen mit der integrierten, batteriegepufferten Zeitbasis lassen sich Ereignisse zusammen mit einem Zeitstempel dokumentieren oder auch Abläufe völlig autark ohne externem Rechner steuern.

Objekte

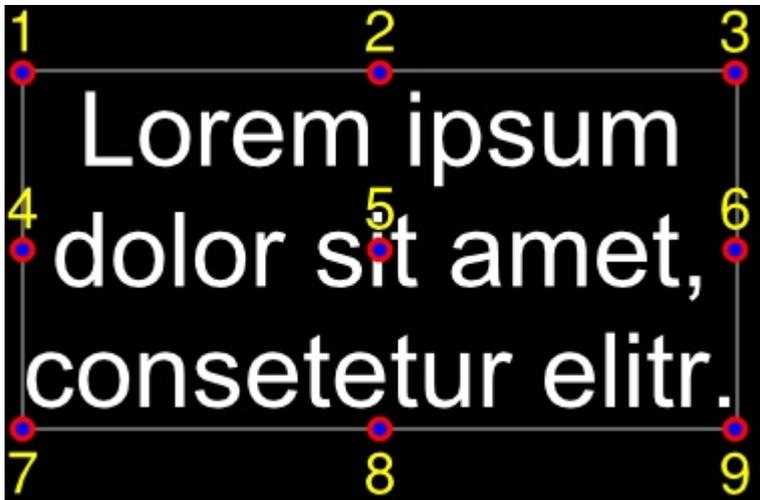
Jedes Bild, jeder Text und jeder Button ist ein sogenanntes Objekt. Jedes Objekt muss mit einer Objekt-ID versehen werden, welche es eindeutig identifizierbar macht. Vergibt man eine Objekt-ID, dann wird bei erneuter Vergabe dieser Objekt-ID das vorherige Objekt überschrieben. Über die Objekt-ID können die Eigenschaften eines Objekts jederzeit geändert werden. Ab V1.4 können einfache Grafikobjekte mit der ID 0 direkt auf die Hintergrundebene gerendert werden, sind dann aber nicht mehr veränderbar.

Die Befehle zur Objektverwaltung sind [hier](#) zu finden.

Objektposition / Anker

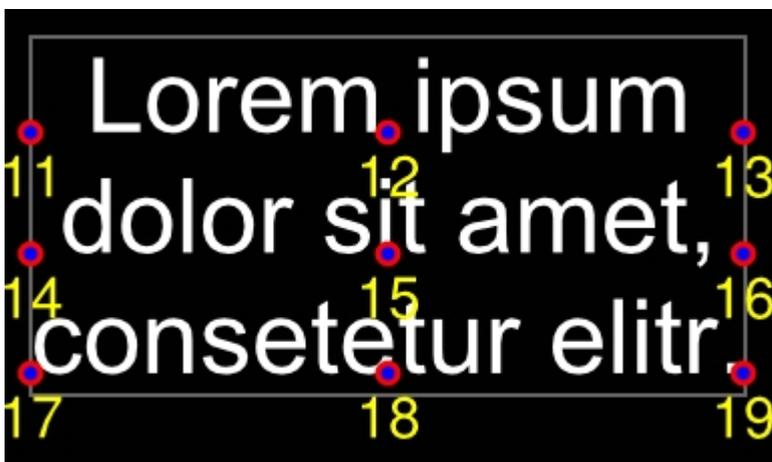
Allgemeine Anker

Die Position eines Objekts ergibt sich durch die Koordinaten (Ursprung links unten) bezogen auf den Objektanker. Jedes Objekt hat 9 unveränderbare Anker.



Zeichenketten und Anker

Zeichenketten haben weitere 9 Anker um Objekte (z.B. Gerade für Unterstreichen) an der Textbaseline ausrichten zu können.



Spezialfall: Anker 0

Jedes Objekt besitzt zusätzlich einen frei definierbaren Anker. Der Anker 0 kann frei positioniert werden. Bei Kreisen, Ellipsen, Sternen ist der Objektanker 0 gleichzeitig der Konstruktionspunkt.



Der Zeiger soll sich um den Mittelpunkt drehen. Die in dunkelgrau dargestellten 9 Standardanker sind nicht hilfreich in diesem Fall, denn eine Rotation erfolgt immer um einen Anker. Der Anker 0 kann pixelgenau an die gewünschte Position platziert werden ([#OAS](#)).

Styles / StyleSheets

Styles ermöglichen ein durchgängiges Design über das komplette Projekt in Bezug auf Farben, Schriften und Buttons. Es gibt

- DrawStyles
- TextStyles
- ButtonStyles

Um ein Objekt oder Text zu platzieren wird ein DrawStyle oder TextStyle benötigt. Der DrawStyle definiert die Strichstärke und die Füllfarbe, der TextStyle den Zeichensatz und die Schriftgröße.

DrawStyle:

Farben, Farbverläufe, Muster und Linien werden im DrawStyle zusammengefasst.

TextStyle:

Das Aussehen einer Zeichenkette wird im TextStyle definiert. Ein TextStyle basiert auf einem DrawStyle für die Farbe und weiteren Definitionen zur Schriftart, Größe und Zeilenabstand.

ButtonStyle:

Touchbuttons und -schalter erhalten ihr Aussehen von einem ButtonStyle, der wiederum aus TextStyles für die Beschriftung und DrawStyles für den Hintergrund des Buttons besteht.

ColorRamp:

Ein Objekt kann mit einer einzelnen Farbe oder einem Farbverlauf gefüllt werden. Dieser Farbverlauf und seine Farben wird in den ColorRamps definiert und kann dann linear oder radial verwendet werden.

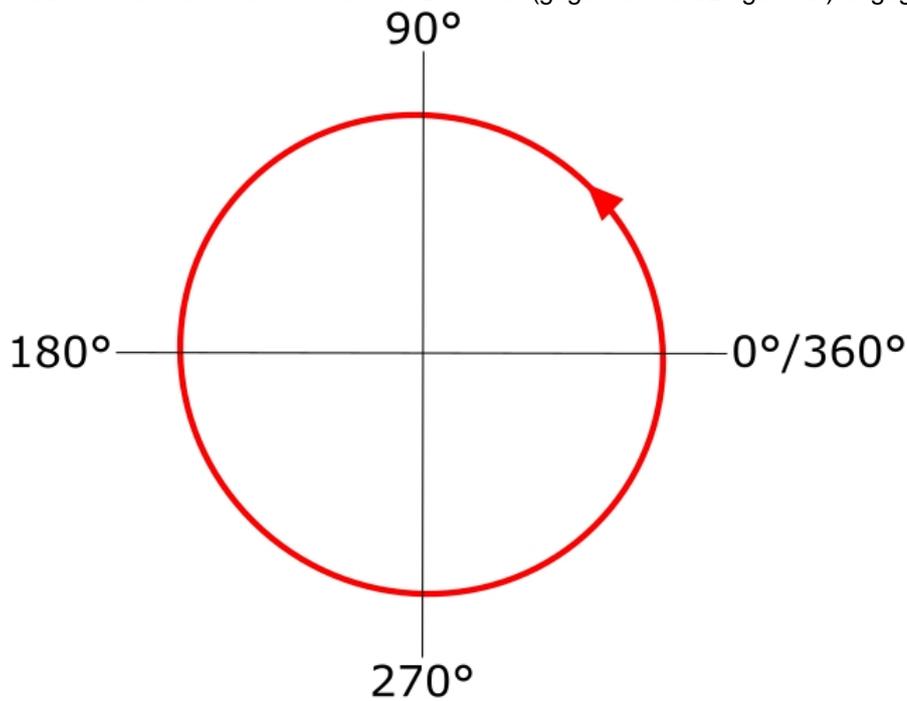
Das Windowstool uniTFTDesigner unterstützt StyleSheets welche eine Sammlung von mehreren Draw-, Text- und ButtonStyles sowie ColorRamps enthält.

Die Befehle zu den einzelnen Styles und ColorRamps sind [hier](#) zu finden.

Koordinatensystem und Winkel

Das Koordinatensystem bezieht sich direkt auf die Displayauflösung des Moduls, beispielsweise beim EA uniTFT050-A einen Bereich von 800 x 480. Der Ursprung 0|0 liegt in der linken unteren Ecke. Damit ergibt sich für die Koordinaten ein Umfang von 0..799 bzw. 0..479.

Winkel werden im mathematischen Drehsinn (gegen den Uhrzeigersinn) angegeben. 0° befindet sich horizontal rechts:



Mehrsprachigkeit - Stringfiles

In einer immer mehr zusammenwachsenden Welt mit internationalem Equipment ist die Unterstützung verschiedener Sprachen ein Muss. Die EA uniTFT-Serie bietet mit der Unicode-Unterstützung die Basis um alle Schriften und Zeichen einschließlich Chinesisch darzustellen.

Weiterhin unterstützen sog. Stringfiles eine Umschaltung der Sprache während des Betriebs. Stringfiles sind Textfiles als eine Art Datenbank der anzuzeigenden Strings. In den Makrofiles wird für Strings auf ein Index referenziert. In den Stringfiles ist dieser Index zu finden und wird dann automatisch mit dem entsprechenden Eintrag / Text in der richtigen Sprache dargestellt.

Genauere Beschreibung sind bei dem Befehl [#VFL](#) oder bei den [Beispielen](#) zu finden.

Bootmenü

Auf der integrierten SD-Card können mehrere Projekte gespeichert werden. Welches Projekt automatisch gestartet wird legt das File "start.emc" fest. Um ein anderes Projekt zu laden kann entweder die Datei verändert bzw. ersetzt werden. Alternativ gelangen Sie über das Touchpanel in das Bootmenü:

Version -TP: Beim Einschalten oder sofort nach einem Reset berühren Sie das Touch und halten es gedrückt. Nach Erscheinen der Meldung "Enter Bootmenu" den Touch wieder loslassen und innerhalb einer Sekunde den Touch zweimal berühren ("Doppelklick").

Version -TC: Beim Einschalten oder sofort nach einem Reset streichen Sie in kurzen Abständen mehrmals über das Touchpanel.



Um Missbrauch durch den Bediener zu vermeiden, kann das Bootmenü deaktiviert werden. Hierfür muss auf der SD-Card im Root-Verzeichnis die Datei "bootmenu.off" mit leeren Inhalt erzeugt werden. Das kann auch durch uniTFT Befehle erfolgen:

```
#FWQ</bootmenu.off>
#FWC
```

Neben der Projektauswahl kann im Bootmenü ein **Testmode** gestartet werden, um Informationen über das Modul angezeigt zu bekommen: Version, Protokollstatus, Baudrate, SPI Mode, I²C Bus Adresse etc.

Im Bootmenü wird auch der Mass Storage Mode gestartet.

Soll im Bootmenü der Eintrag Mass Storage Mode deaktiviert werden, um zu vermeiden, dass Nutzer versehentlich diesen Modus aktivieren, muss im SD-Card im Root-Verzeichnis die Datei "usbmsc.off" mit leeren Inhalt erzeugt werden. Das kann zum Beispiel durch uniTFT Befehle erfolgen:

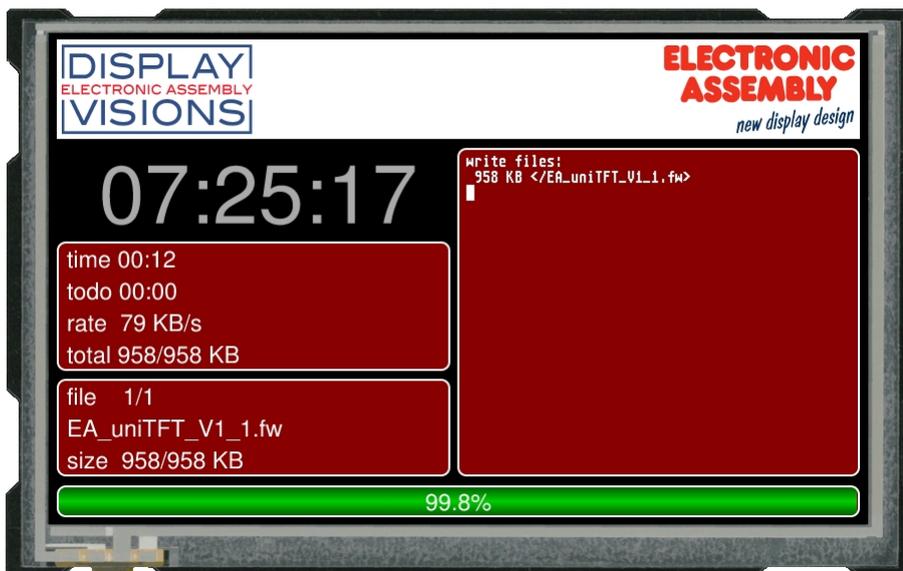
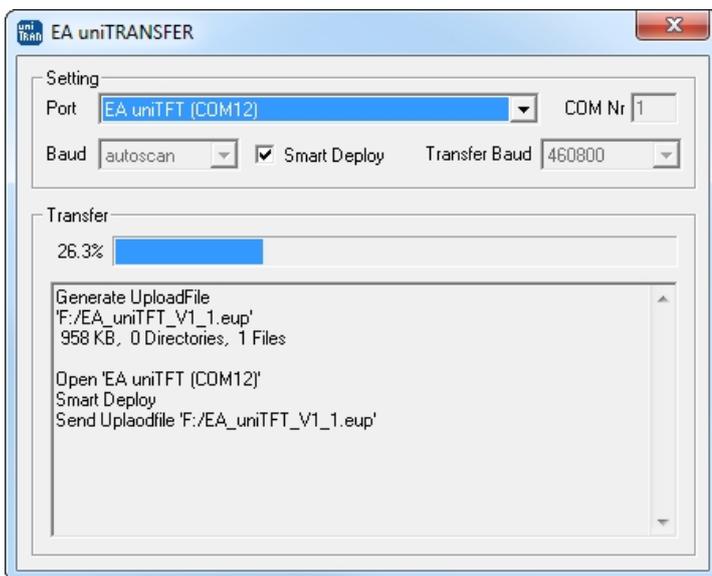
```
#FWQ</usbmsc.off>
#FWC
```

Firmwareupdate

Um die neuesten Features der EA uniTFT-Serie nutzen zu können kann es notwendig sein, die interne Firmware des Moduls zu erneuern. Dies kann auf zwei Varianten erfolgen: entweder über die seriellen Schnittstellen oder mit Hilfe der SD-Card.

Firmwareupdate per serielle Schnittstelle und Windows PC:

- speichern Sie die Firmwaredatei (z.B. EA_uniTFT_V1_1.fw) auf der Festplatte
- verbinden Sie das EA uniTFT mit Ihrem PC
- starten Sie uniTRANSFER.exe (zu finden in den Tools der uniTFTDesugner-Installation) und wählen die korrekte Schnittstelle als Verbindung zum EA uniTFT aus
- schieben Sie die neue Firmwaredatei aus dem Windows-Explorer per Drag&Drop auf das Fenster "uniTRANSFER.exe"



- Nach der Übertragung muss manuell ein Reset ausgeführt werden, beim erneuten Start wird die Firmware geladen. **Bitte schalten Sie das Gerät während des Updates nicht aus.**
- Das Firmwarefile wird nach der Installation gelöscht, sofern es nicht das Dateiattribut "Schreibgeschützt" hat.

Firmwareupdate per SD-Card:

- Das EA uniTFT muss komplett Spannungsfrei geschaltet werden.
- [Ausbau](#) der SD-Card

- speichern Sie die Firmwaredatei (z.B. EA_uniTFT_V1_1.fw) auf der Mikro SD-Card im Root-Verzeichniss
- Nach dem Einbau und Starten des Moduls wird automatisch die auf der Mikro SD-Card befindliche Firmware geladen. **Bitte schalten Sie das Gerät während des Updates nicht aus.**
- Das Firmwarefile wird nach der Installation gelöscht, sofern es nicht das Dateiattribut "Schreibgeschützt" hat.

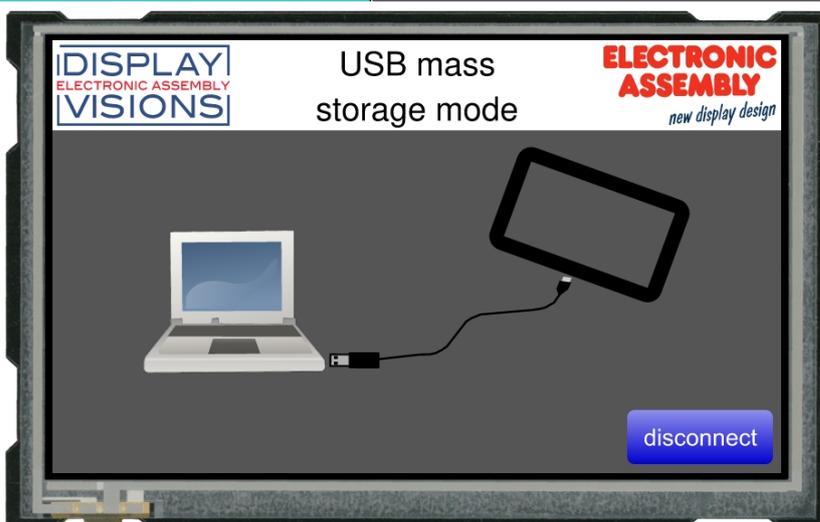
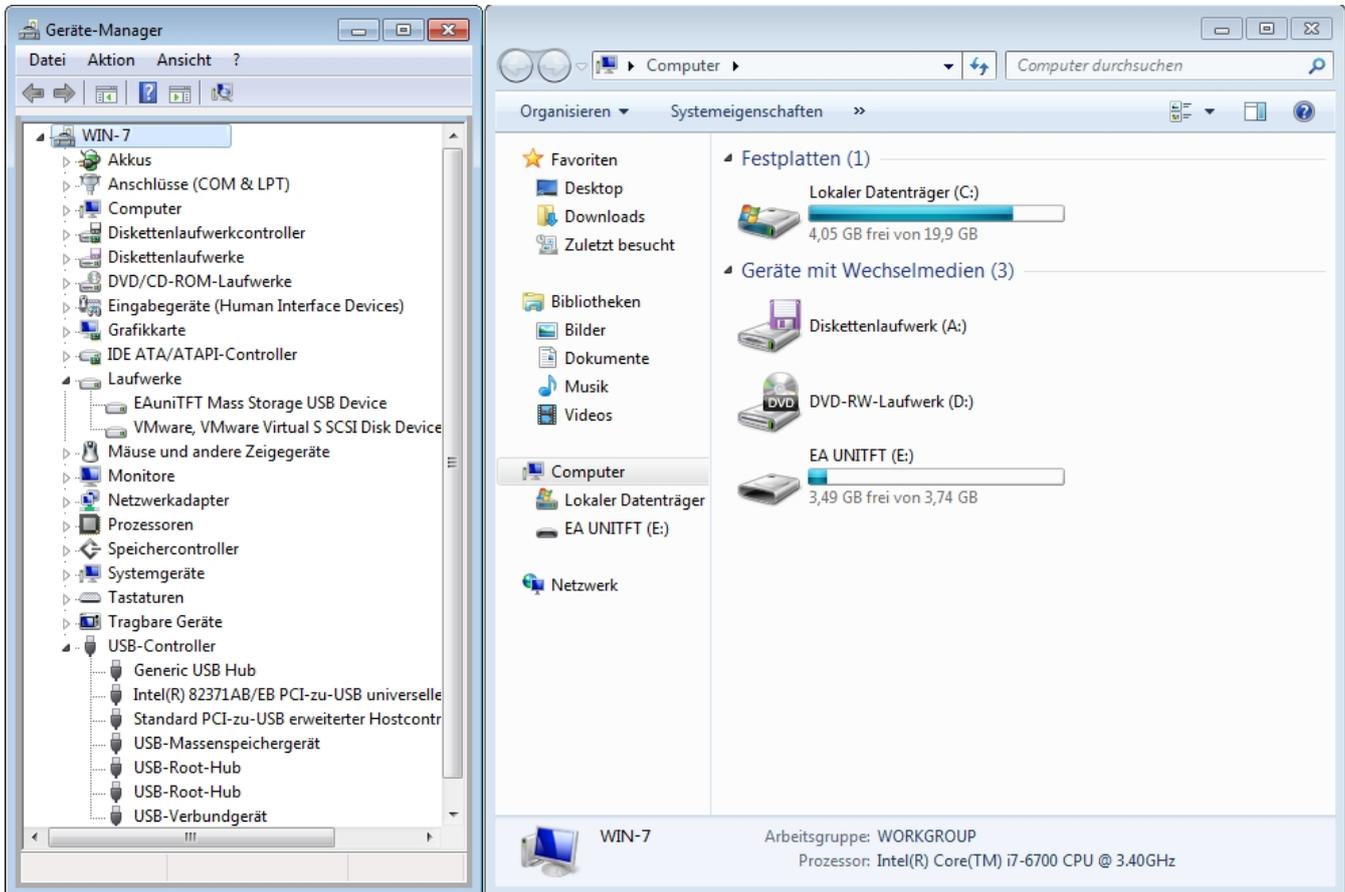
Firmwareupdate per serieller Schnittstelle:

Die Firmwaredatei kann mit einem beliebigen System zum EA uniTFT übertragen werden. Dazu übertragen Sie den Inhalt der *.fw Datei 1:1 (mit Protokoll in einzelnen Paketen) zum EA uniTFT. Auf dem Modul kann mitverfolgt werden wieweit die Übertragung abgeschlossen ist. Nach erfolgreicher Übertragung erfolgt automatisch ein Datencheck. Bei korrekten Daten wird der Programmiervorgang automatisch gestartet. **Bitte schalten Sie das Gerät während des Updates nicht aus.**

Mass Storage Mode

Die EA uniTFT-Serie arbeitet im Normalbetrieb immer als CDC-Device um über die serielle Schnittstelle Befehle entgegen nehmen zu können.

Für den Datenaustausch mit Windows kann es sinnvoll sein, das Modul als Massenspeicher anzumelden. Das Modul wird von Windows automatisch im Explorer angezeigt und verhält sich wie ein USB-Stick:



Während das Modul als Mass Storage Gerät verwendet wird sind sämtliche Befehle gesperrt, es werden keine Makros aufgerufen.

Der Mass Storage Mode kann ab der Firmware V1.2 im [Bootmenü](#) per Touch ausgewählt werden. Alternativ auch durch einen geeigneten Reset mit dem Befehl [#XFB_6](#), oder durch einen [Protokollbefehl](#).

Um in den normalen Modus zurückzukehren genügt es einen Reset auszuführen, die Touchfläche "disconnect" zu berühren oder das Modul Windowsseitig zu trennen.

DATENÜBERTRAGUNG / PROTOKOLL

Egal über welche der 4 seriellen Schnittstellen die Daten von der übergeordneten Steuerung übertragen werden ist das Übertragungsprotokoll identisch. Die Hardwarebeschaltung ist unterschiedlich und kann unter dem Punkt "[Serielle Interfaces](#)" nachgelesen werden.

Die Datenübertragung ist jeweils eingebettet in einen festen Rahmen mit Prüfsumme. Die EA uniTFT-Serie quittiert dieses Paket mit dem Zeichen <ACK> (=0x06) bei erfolgreichem Empfang oder <NAK> (=0x15) bei fehlerhafter Prüfsumme oder Empfangspufferüberlauf. In Falle eines <NAK> wird das komplette Paket verworfen und muss nochmal gesendet werden. Ein <ACK> bestätigt lediglich die korrekte Übertragung. Ein Syntax-Check erfolgt nicht. Es sind zwei unterschiedliche Protokolle implementiert, das "[Short Protokoll](#)" und das "[Small Protokoll](#)". Das Short Protokoll arbeitet mit einer CRC16 Prüfsumme und erlaubt deutlich größere Datenpakete. Während das Small Protokoll hauptsächlich aus Kompatibilitätsgründen zur Serie EA eDIPxxx implementiert wurde.

Die Anzahl der Nutzdaten pro Paket kann max. 2042 Byte bzw. 255 Byte betragen. Befehle die größer sind (z.B. Bilder oder File schreiben #FWD ...) müssen auf mehrere Pakete aufgeteilt werden. Die Nutzdaten in den einzelnen Paketen werden nach korrektem Empfang vom Displaymodul wieder zusammengefügt.

Hinweis:

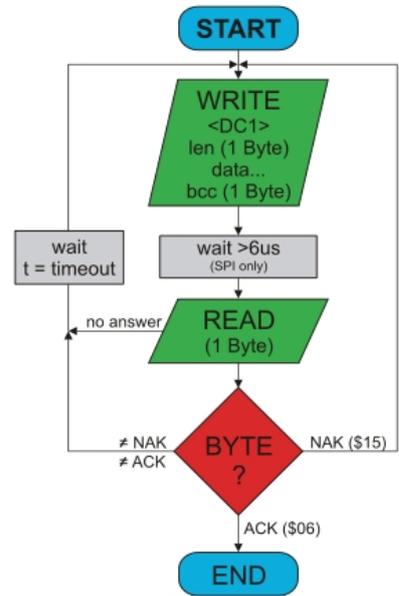
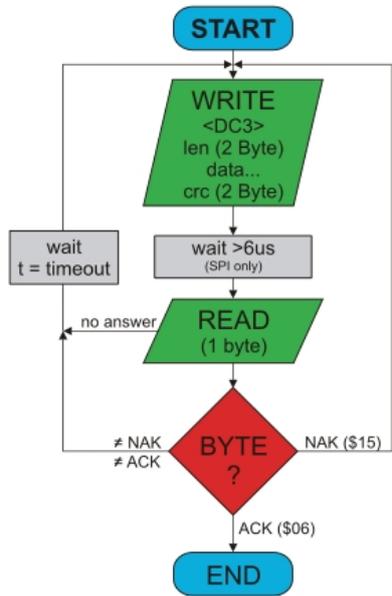
Das <ACK> muss aktiv eingelesen werden (SPI und I²C). Empfängt der Hostrechner keine Quittierung (weder <ACK> noch <NAK>), so ist mindestens ein Byte verloren gegangen. In diesem Fall muss die eingestellte Timeoutzeit abgewartet werden, bevor das Paket komplett wiederholt wird.

Das Protokoll kann für erste Tests an der seriellen Schnittstelle deaktiviert werden. Hierfür ist der Pin 22 auf low zu legen (siehe [Pinbelegung](#)).

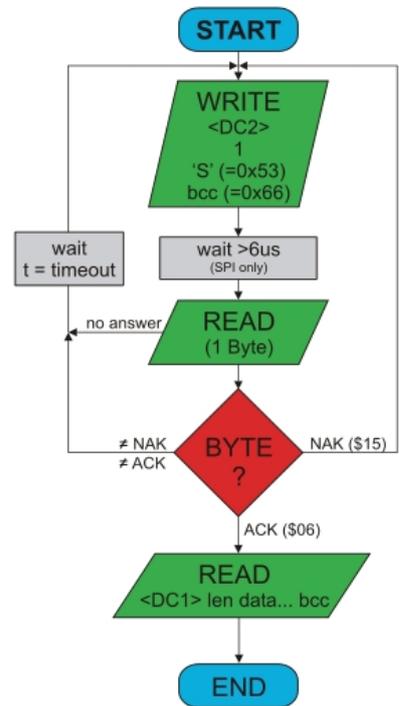
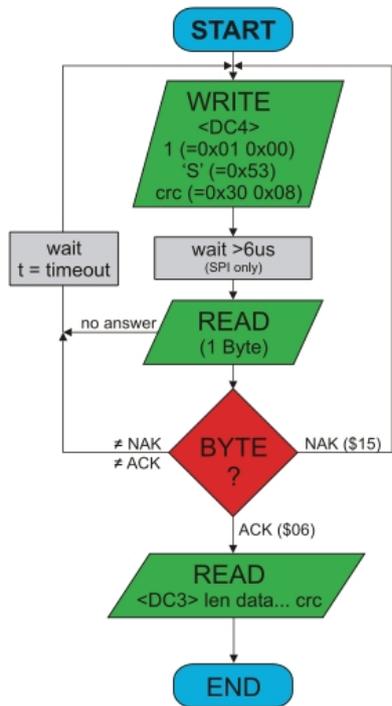
Short protocol

Small protocol

Send



Receive



Short Protokoll Befehle

1. Befehle / Daten zum Display senden

Dieser Protokoll-Befehl überträgt Daten zum Display. Es können mehrere Grafikbefehle in ein Protokollpaket verpackt werden. Sind die Daten größer als die maximale Paketgröße können die Daten auf mehrere Pakete aufgeteilt werden. Das Modul fügt die einzelnen Datenpakete wieder zusammen.

Das Modul arbeitet mit little-endian (Intel-Format), das niederwertige Byte wird zuerst übertragen.

Modul empfängt	DC3 0x13	Länge (16 Bit) 0xXX 0xXX	Data..... 0x....	crc (16 Bit) 0xXX 0xXX
Modul sendet	ACK 0x06			

Beispiel: **#XCB20** ändert z.B. die Helligkeit auf 20%. Dazu gehört am Ende ein [LF] bzw. **0x0A** als Abschlusskennung

Das Paket beginnt also mit DC3 und einer **Längenangabe** der Nutzdaten. Am Ende steht eine **Prüfsumme** (CRC16/CCITT) über das komplette Paket. Hier finden Sie einen [Online-CRC-Calculator](#).

In Hex: **13 07 00 23 58 43 42 32 30 0A 3D CD** (hier als Datei zum [Download](#); diese kann z.B. per Drag-and-Drop einfach auf terminal.exe geschoben werden)

Beispiel: **#XCB80** ändert z.B. die Helligkeit auf 80%.

In Hex: **13 07 00 23 58 43 42 38 30 0A FC 0A** (hier als Datei zum [Download](#))

2. Inhalt des Sendepuffers anfordern

Fallen Daten im Modul an, werden diese im Sendepuffer des Moduls gespeichert. Über die seriellen Schnittstellen können die Daten angefordert werden. Ob Daten verfügbar sind kann über den Pin 20 SBUF herausgefunden werden, oder aber die übergeordnete Steuerung fragt zyklisch die Daten ab (polling).

Modul empfängt	DC4 0x14	Länge (16 Bit) 0x01 0x00	'S' 0x53	crc (16 Bit) 0x30 0x08
Modul sendet	ACK 0x06			
Modul sendet	DC3 0x13	Länge (16 Bit) 0xXX 0xXX	Data..... 0x....	crc (16 Bit) 0xXX 0xXX

3. Letztes Datenpaket wiederholen

Ist ein Empfangenes Packet des Moduls fehlerhaft (falsche Länge oder Prüfsumme) kann es erneut angefordert werden:

Modul empfängt	DC4 0x14	Länge (16 Bit) 0x01 0x00	'R' 0x52	crc (16 Bit) 0x11 0x18
Modul sendet	ACK 0x06			
Modul sendet	DC3 0x13	Länge (16 Bit) 0xXX 0xXX	Data..... 0x....	crc (16 Bit) 0xXX 0xXX

4. Pufferinformationen anfordern

Mit diesem Befehl wird nachgefragt, ob Nutzdaten zur Abholung bereit stehen (= Pin20 SBUF) und wie voll der Empfangspuffer des Displays bereits ist.

Modul empfängt	DC4 0x14	Länge (16 Bit) 0x01 0x00	'I' 0x49			crc 0x4
Modul sendet	ACK 0x06					
Modul sendet	DC4 0x14	Länge (16 Bit) 0x04 0x00	Sendepuffer Bytes ready (16 Bit) 0xXX 0xXX	Empfangspuffer Bytes free (16 Bit) 0xXX 0xXX		crc 0xX

5. Protokolleinstellungen

Hierüber lässt sich die maximale Paketgröße welche das Display senden darf begrenzen. Voreingestellt ist eine Paketgröße mit bis zu 2042 Byte Nutzdaten. Weiterhin lässt sich der Time-out in 1/1000s einstellen. Der Time-out spricht an, wenn einzelne Bytes verloren gegangen sind. Danach muss das gesamte Paket nochmals übertragen werden.

Modul empfängt Defaultwerte	DC4 0x14	Länge (16 Bit) 0x05 0x00	'D' 0x44	Paketgröße Sendepuffer (16 Bit) 0xFA 0x07 (=2042 Byte)	Time-out (16 Bit) in ms 0xD0 0x07 (=2 Sekunden)	crc (16) 0x98 0
Modul sendet	ACK 0x06					

6. Protokollinformationen

Abfrage der Protokolleinstellungen (siehe 5.).

Modul empfängt	DC4 0x14	Länge (16 Bit) 0x01 0x00	'P' 0x50			
Modul sendet	ACK 0x06					
Modul sendet	DC4 0x14	Länge (16 Bit) 0x06 0x00	Maximale Paketgröße Sendepuffer (16 Bit) 0xFA 0x07 (=2042 Byte)	Paketgröße Sendepuffer (16 Bit) 0xXX 0xXX		Tim 0xX

7. RS485 Adresse selektieren / deselektieren

Mit diesem Befehl lässt sich ein Modul am RS485-Bus selektieren oder deselektieren. Per Default ist ein Modul mit der Adresse 7 immer aktiv.

Modul empfängt Defaultwerte	DC4 0x14	Länge (16 Bit) 0x03 0x00	'A' 0x41	'S' (=Selektieren) 'D' (=Deselektieren) 0x53 oder 0x44	RS485-Adresse 0xXX	crc (16) 0xXX 0
Modul sendet	ACK 0x06 ----	→ Selektieren → Deselektieren				

8. RS485 Verzögerung Enable Signal

Einige RS485 benötigen eine gewisse Zeit um das Enable-Signal zu verändern und z.B. vom schreibenden in den lesenden Modus umzuschalten. Um eine erfolgreiche Kommunikation mit diesen Geräten zu ermöglichen kann mit diesem Befehl die Umschaltung in den schreibenden Modus verzögert werden.

Modul empfängt Defaultwerte	DC4 0x14	Länge (16 Bit) 0x03 0x00	'T' 0x54	Verzögerung in 10 us 0x00 0x00	crc (16 Bit) 0xE9 0x7E
Modul sendet	ACK				

	0x06
--	------

9. Schnittstelle exklusiv anfordern

Alle 4 seriellen Schnittstellen werden parallel und gleichwertig behandelt. Um zu gewährleisten, dass eine Abfolge von Protokollpaketen ohne Unterbrechung durchgeführt wird, können die anderen seriellen Schnittstellen deaktiviert werden und die Schnittstelle exklusiv angefordert werden. Dies ist zum Beispiel bei einem Projektupdate über USB sinnvoll.

Modul empfängt	DC4 0x14	Länge (16 Bit) 0x02 0x00	'G' 0x47	0x00 = Freigabe 0x01 = Anfordern	crc (16 Bit) 0xXX 0xXX
Modul sendet	ACK 0x06				
Modul sendet	DC4 0x14	Länge (16 Bit) 0x01 0x00	Aktiv (16 Bit) 0x00 = alle 0x01 = RS232 0x02 = SPI 0x03 = IIC 0x04 = USB		crc (16 Bit) 0xXX 0xXX

10. Break-Kommando, Ausführung Unterbrechen / Beenden

Falls in einem Makro eine Dauerschleife programmiert wurde oder eine Unterbrechung des normalen Ablaufs gewünscht wird, kann mit diesem Befehl gezielt unterbrochen und beendet werden. Auch dieser Befehl eignet sich vor allem für Update-Vorgänge.

Modul empfängt Defaultwerte	DC4 0x14	Länge (16 Bit) 0x02 0x00	'C' 0x43	break 0x01 = Wait command 0x02 = aktuelles Makrofile 0x04 = Sendepuffer löschen 0x08 = Empfangsbuffer leeren 0x10 = Makrodefinition (z.B. Portmakros) 0xFF = Alles Unterbrechen und Beenden	crc (16 Bit) 0xXX 0xXX
Modul sendet	ACK 0x06				

11. Hardware Reset

Das Modul wird mit diesem Protokollbefehl neu gestartet. Je nach Parameter wird nach dem Reset eine andere Startoption gewählt.

Modul empfängt Defaultwerte	DC4 0x14	Länge (16 Bit) 0x02 0x00	'B' 0x42	Option 0x00 = Normaler Neustart 0x01 = Neustart im Testmode 0x02 = Neustart ohne 'start.emc' 0x03 = Neustart ohne default Styles 0x04 = Bootmenü anzeigen (Projektauswahl) 0x05 = Reserved 0x06 = Mass Storage Mode (ab V1.2)	crc (16 Bit) 0xXX 0xXX
Modul sendet	ACK 0x06				

CRC-Berechnung

Für die Berechnung der Prüfsumme wird eine zyklische Redundanzprüfung (CRC) eingesetzt. Eine gängige und bekannte CRC-Prüfung ist die CRC-CCITT. Als Startwert wird 0xFFFF verwendet. Im Folgenden sehen Sie eine

typische C-Implementierung. Die Funktionen müssen extern aufgerufen werden. Die Prüfsumme muss mit dem Startwert vorbelegt werden.

```
//-----
//Funktion: buffer2crc16()
//input:   ptr Datum, ptr auf CRC, Blocklänge
//output:  ---
//Beschr:  CRC-CCITT eines Speicherbereichs
//-----
void buffer2crc16(UBYTE *dat, UINT16 *pCRC, UINT32 anz)
{
    while(anz--)
        crc16(*dat++, pCRC);
}

//-----
//Funktion: sp_crc16()
//input:   Datum, ptr auf CRC
//output:  ---
//Beschr:  CRC_CCITT (x^16+x^12+x^5+1 = 1 0001 0000 0010 0001 = 0x1021)
//-----
void crc16 (UBYTE dat, volatile UINT16 * crc)
{
    register UINT16 lcrc = *crc;
    lcrc = (lcrc >> 8) | (lcrc << 8);
    lcrc ^= dat;
    lcrc ^= (lcrc & 0xFF) >> 4;
    lcrc ^= lcrc << 12;
    lcrc ^= (lcrc & 0xFF) << 5;
    *crc = lcrc;
}
```

Small Protokoll

1. Befehle / Daten zum Modul senden

Dieser Protokoll-Befehl überträgt Daten zum Display. Es können mehrere Grafikbefehle in ein Protokollpaket verpackt werden. Sind die Daten größer als die maximale Paketgröße können die Daten auf mehrere Pakete aufgeteilt werden. Das Modul fügt die einzelnen Datenpakete wieder zusammen.

Modul empfängt	DC1 0x11	Länge (8 Bit) 0xXX	Data..... 0x....	bcc (8 Bit) 0xXX
Modul sendet	ACK 0x06			

Beispiel: **#XCB25** ändert z.B. die Helligkeit auf 25%. Dazu gehört am Ende ein [LF] bzw. **0x0A** als Abschlusskennung

Das Paket beginnt also mit DC1 und einer **Längenangabe** der Nutzdaten. Am Ende steht eine **Prüfsumme** (8 Bit Summe, Modulo 256) über das komplette Paket. Hier finden Sie einen [Online-CRC-Calculator](#).

In Hex: **11 07 23 58 43 42 32 35 0A 89** (hier als Datei zum [Download](#); diese kann z.B. per Drag-and-Drop einfach auf terminal.exe geschoben werden)

Beispiel: **#XCB75** ändert z.B. die Helligkeit auf 75%.

In Hex: **11 07 23 58 43 42 37 35 0A 8E** (hier als Datei zum [Download](#))

2. Inhalt des Sendepuffers anfordern

Fallen Daten im Modul an, werden diese im Sendepuffer des Moduls gespeichert. Über die seriellen Schnittstellen können die Daten angefordert werden. Ob Daten verfügbar sind kann über den Pin 20 SBUF herausgefunden werden, oder aber die übergeordnete Steuerung fragt zyklisch die Daten ab (polling).

Modul empfängt	DC2 0x12	Länge (8 Bit) 0x01	'S' 0x53	bcc (8 Bit) 0x66
Modul sendet	ACK 0x06			
Modul sendet	DC1 0x11	Länge (8 Bit) 0xXX	Data..... 0x....	bcc (8 Bit) 0xXX

3. Letztes Datenpaket wiederholen

Ist ein Empfangenes Packet des Moduls fehlerhaft (falsche Länge oder Prüfsumme) kann es erneut angefordert werden:

Modul empfängt	DC2 0x12	Länge (8 Bit) 0x01	'R' 0x52	bcc (8 Bit) 0x65
Modul sendet	ACK 0x06			
Modul sendet	DC1 0x11	Länge (8 Bit) 0xXX	Data..... 0x....	bcc (8 Bit) 0xXX

4. Pufferinformationen anfordern

Mit diesem Befehl wird nachgefragt, ob Nutzdaten zur Abholung bereit stehen (= Pin20 SBUF) und wie voll der Empfangspuffer des Displays bereits ist.

Modul empfängt	DC2	Länge (8 Bit)	'I'	bcc
----------------	-----	---------------	-----	-----

	0x12	0x01	0x49		0x5
Modul sendet	ACK 0x06				
Modul sendet	DC2 0x12	Länge (8 Bit) 0x02	Sendepuffer Bytes ready (8 Bit) 0xXX	Empfangspuffer Bytes free (8 Bit) 0xXX	bcc 0xXX

5. Protokolleinstellungen

Hierüber lässt sich die maximale Paketgröße welche das Display senden darf begrenzen. Voreingestellt ist eine Paketgröße mit bis zu 255 Byte Nutzdaten. Weiterhin lässt sich der Time-out in 1/100s einstellen. Der Time-out spricht an, wenn einzelne Bytes verloren gegangen sind. Danach muss das gesamte Paket nochmals übertragen werden.

Modul empfängt Defaultwerte	DC2 0x12	Länge (8 Bit) 0x03	'D' 0x44	Paketgröße Sendepuffer (8 Bit) 0xFF	Time-out (8 Bit) in 1/100s 0xC8 (=2 Sekunden)	bcc (8 Bit) 0x20
Modul sendet	ACK 0x06					

6. Protokollinformationen

Abfrage der Protokolleinstellungen (siehe 5.).

Modul empfängt	DC2 0x12	Länge (8 Bit) 0x01	'P' 0x50			
Modul sendet	ACK 0x06					
Modul sendet	DC2 0x12	Länge (8 Bit) 0x03	Maximale Paketgröße Sendepuffer (8 Bit) 0xFF	Paketgröße Sendepuffer (8 Bit) 0xXX	Time-out (8 Bit) in 1/100s 0xC8 (=2 Sekunden)	bcc (8 Bit) 0x20

7. RS485 Adresse selektieren / deselektieren

Mit diesem Befehl lässt sich ein Modul am RS485-Bus selektieren oder deselektieren. Per Default ist ein Modul mit der Adresse 7 immer aktiv.

Modul empfängt Defaultwerte	DC2 0x12	Länge (8 Bit) 0x03	'A' 0x41	'S' (=Selektieren) 'D' (=Deselektieren) 0x53 oder 0x44	RS485-Adresse 0xXX	bcc (8 Bit) 0xXX
Modul sendet	ACK 0x06 ----	→ Selektieren → Deselektieren				

8. RS485 Verzögerung Enable Signal

Einige RS485 benötigen eine gewisse Zeit um das Enable-Signal zu verändern und z.B. vom schreibenden in den lesenden Modus umzuschalten. Um eine erfolgreiche Kommunikation mit diesen Geräten zu ermöglichen kann mit diesem Befehl die Umschaltung in den schreibenden Modus verzögert werden.

Modul empfängt Defaultwerte	DC2 0x12	Länge (8 Bit) 0x03	'T' 0x54	Verzögerung in 10 us 0x00 0x00	bcc (8 Bit) 0x69
Modul sendet	ACK 0x06				

9. Schnittstelle exklusiv anfordern

Alle 4 seriellen Schnittstellen werden parallel und gleichwertig behandelt. Um zu gewährleisten, dass eine Abfolge von Protokollpaketen ohne Unterbrechung durchgeführt wird, können die anderen seriellen Schnittstellen deaktiviert werden und die Schnittstelle exklusiv angefordert werden. Dies ist zum Beispiel bei einem Projektupdate über USB sinnvoll.

Modul empfängt	DC2 0x12	Länge (8 Bit) 0x02	'G' 0x47	0x00 = Freigabe 0x01 = Anfordern	bcc (8 Bit) 0xXX
Modul sendet	ACK 0x06				
Modul sendet	DC2 0x12	Länge (8 Bit) 0x01	Aktiv (8 Bit) 0x00 = alle 0x01 = RS232 0x02 = SPI 0x03 = IIC 0x04 = USB		bcc (8 Bit) 0xXX

10. Break-Kommando, Ausführung Unterbrechen / Beenden

Falls in einem Makro eine Dauerschleife programmiert wurde oder eine Unterbrechung des normalen Ablaufs gewünscht wird, kann mit diesem Befehl gezielt Unterbrochen und Beendet werden. Auch dieser Befehl eignet sich vor allem für Update-Vorgänge.

Modul empfängt Defaultwerte	DC2 0x12	Länge (8 Bit) 0x02	'C' 0x43	break 0x01 = Wait command 0x02 = aktuelles Makrofile 0x04 = Sendepuffer löschen 0x08 = Empfangsbuffer leeren 0x10 = Makrodefinition (z.B. Portmakros) 0xFF = Alles Unterbrechen und Beenden	bcc (8 Bit) 0xXX
Modul sendet	ACK 0x06				

11. Hardware Reset

Das Modul wird mit diesem Protokollbefehl neu gestartet. Je nach Parameter wird nach dem Reset eine andere Startoption gewählt.

Modul empfängt Defaultwerte	DC2 0x12	Länge (8 Bit) 0x02	'B' 0x42	Option 0x00 = Normaler Neustart 0x01 = Neustart im Testmode 0x02 = Neustart ohne 'start.emc' 0x03 = Neustart ohne default Styles 0x04 = Bootmenü anzeigen (Projektauswahl) 0x05 = Reserved 0x06 = Mass Storage Mode (ab V1.2)	bcc (8 Bit) 0xXX
Modul sendet	ACK 0x06				

BCC-Berechnung

Für die Berechnung der Prüfsumme wird eine einfache 8-Bit Summenprüfung (Modulo 256) benötigt. Im Folgenden sehen Sie eine typische C-Implementierung.

//-----

```
//Funktion: buffer2bcc()
//input:   ptr Datum, blocklänge
//output:  ---
//Beschr:  Byte bcc für einen Speicherbereich
//-----
UBYTE buffer2bcc(UBYTE *dat, UBYTE anz)
{
    UBYTE bcc = 0;
    while(anz--)
        bcc += *dat++;
    return bcc;
}
```

BEFEHLSÜBERSICHT

Die EA uniTFT-Serie verfügt über einen integrierten Befehlssatz, welcher grafische Primitive, Rechnungen, Hardwareansteuerungen und vieles mehr erlaubt.

Die Befehle können zur Laufzeit über die seriellen Schnittstellen übertragen werden oder in sogenannten Macrofiles auf der Mikro SD-Karte des Moduls abgelegt sein.

In den folgenden Tabellen sind alle Befehle beschrieben. Die Defaultwerte sind in Klammern hinter den jeweiligen Parametern angegeben. In SCHWARZ geschriebene Parameter sind anzugeben, GRAUE sind optional.

Alle Befehlsgruppen auf einen Blick

Terminalfenster #Y	Im Terminalfenster werden alle empfangenen Daten direkt angezeigt. Dieses Fenster ist nützlich um während der Entwicklungszeit schnell einfache Ausgaben zu erstellen oder Fehlermeldungen zu erhalten.
Textausgabe / Zeichenketten #S	Die Gruppe umfasst Befehle um einfache, sowie formatierte und sich selbst ändernde Zeichenketten darzustellen. Darüber hinaus gibt es die Möglichkeit mit Hilfe von EditBoxen (einzeilige Eingaben) und StringBoxen (mehrzeilige Ausgaben) Texte zu platzieren.
Bilder / Vektorgrafiken #P	Befehlsgruppe um Bilder darzustellen. Wir empfehlen die Nutzung von Vektorgraphiken, da die Darstellung schnell und verlustfrei erfolgt. Mit der Designsoftware uniTFT Designer können folgende Dateiformate/Grafikformate verwendet werden: png, bmp, jpg, jpeg, tga, gif, g16, svg, svgz. Der uniTFT Designer wandelt die Daten automatisch in das korrekte interne Format um. Wenn der uniTFT Designer nicht verwendet wird, können diese Dateien mit dem Tool EAconvert.exe (im Verzeichnis \Simulator_and_Tools) konvertiert werden (evg, epg, epa)
Touchfunktionen #T	Befehlsgruppe um Touchfunktionen zu ermöglichen. Das Modul muss mit einem Touch ausgerüstet sein (Bestellnummern: EA uniTFTxxx-ATC oder EA uniTFTxxx-ATP). Es können einfache Taster und Schalter platziert werden, sowie Radiobuttons, Schieberegler, Bargraphen und Dreh-/Zeigerinstrumente.
Zeichnen / grafische Primitive #G	Befehlsgruppe um geometrische Formen und Linien darzustellen.
Bargraph / Instrumente #I	Befehlsgruppe um Bargraphen, Schieberegler und Dreh-/Zeigerinstrumente darzustellen.
Eingabeelement per Touch #E	Befehlsgruppe Toucheingabelemente wie Menüs, SpinBoxen oder ComboBoxen zu erstellen.
Keyboard / Tastatur #K	Befehlsgruppe um ein Keyboard für Werteingaben darzustellen. Das Modul muss mit einem Touch ausgerüstet sein (Bestellnummern: EA uniTFTxxx-ATC oder EA uniTFTxxx-ATP). Im Normalfall wird das Keyboard mit einer EditBox verbunden.
Action / Animation #A	Befehlsgruppe um Objekte zu animieren, z.B.

	Erscheinen, Wegfliegen, Rotieren oder Ausblenden zu lassen.
Objektverwaltung #O	Befehlsgruppe um Objekte zu Verwalten, zu Verändern oder zu Gruppieren.
Styles #C	Befehlsgruppe um Formatvorlagen zu erstellen. Das Aussehen jedes Objekts basiert auf einer Style passend zur Objektart. Für jeden Style stehen maximal 500 zur Verfügung.
Makros #M	Einzelne oder mehrere Befehlsfolgen können als sogenannte Makros zusammengefasst und auf der Mikro SD-Karte fest abgespeichert werden. Diese können dann mit den Befehlen gestartet werden.
Variablen / Register #V	Befehlsgruppe um interne Rechnungen und logische Operationen auszuführen. Mit Hilfe der Stringfiles kann eine Mehrsprachigkeit realisiert werden. Es sind 500 Register vorhanden. Stringregister können bis zu 250 Zeichen aufnehmen, bei Festkommaregistern wird mit signed 32 Bit, bei Fließkommaregistern wird mit 23 Bit Mantisse, 8 Bit Exponent, 1 Bit signed gerechnet.
I/O Port #H	Das Modul verfügt über 16 I/O Portleitungen, welche auf bis zu 125 erweitert werden können. Bei Änderungen der Porteingangspins können Makros gestartet werden, siehe #MHP , und #MHB .
Analog Input #H	Befehlsgruppe um den Analogeingang des Moduls zu parametrisieren und auszulesen. Das Modul hat vier 12-Bit Analogeingänge. Bei Änderungen des Analogeingangs kann ein Makro gestartet werden, siehe #MHA .
PWM Output #H	Befehlsgruppe um den PWM Output einzustellen
Serielle Master-Schnittstellen #H	Befehlsgruppe um die 3 seriellen Masterschnittstellen z.B. zum Anschluss weiterer Peripherie an das Modul wie ein Temperaturfühler.
Sound #H	Befehlsgruppe um ein Soundfile abzuspielen
Video Input #H	Einstellung des analogen Videoeingangs. Zum platzieren eines Videobilds wird der Befehl #PVP benötigt.
Uhrzeit #W	Befehlsgruppe um mit der RTC zu arbeiten
Files auf der SD-Card #F	Befehlsgruppe um Dateizugriffe zu realisieren
Systembefehle #X	Einstellung des EA uniTFT-Serie.
Antwort / Rückmeldung	Das Modul stellt nach Anfragen oder Touch-Ereignissen Informationen in seinen Sendepuffer. Erklärung der Rückantworten.

Befehlssyntax

Alle Befehle sind gleich aufgebaut:

Start	Befehlscode	Parameter	Abschluss
#	XXX	123, \$52, %01101010, "Hello"; R0	[CR]LF
ASCII : 35 (0x23) UniCode: 23 (0x23 0x00)	3-stellige Buchstabenfolge	Angabe der Parameter	ASCII : [13] 10 ([0x0D] 0x0A) UniCode: [13] 19 ([0x0D 0x00] 0x) CR ist optional

Wenn nicht anders angegeben werden alle Parameter als 16-Bit Werte übergeben.

Parameter

Zahlen

- 123 dezimale Übergabe als ASCII-Zeichen
- \$5A hexadezimale Übergabe als ASCII Zeichen
- % binäre Übergabe als ASCII Zeichen
1010001
- 5-8 Übergabe eines Bereichs. Befehle die Eigenschaften mehrerer Objekte beeinflussen können als Objektbereich übergeben werden. In diesem Fall Objekt-ID 5,6,7,8
- ?x Code von einem Zeichen (Unicode/ASCII)
- R0 ... Übergabe des Registerwertes
R499
- Q0 ... Indizierte Übergabe des Registerwertes (Pointer) → R (R0 ... R499)
Q499
- (...) [Kalkulationsstring](#) Ergebnis übernehmen
- G len32 Übergabe von binären Daten: len32 gibt die Datenlänge an (bereits als binärer 32-Bit Wert)
data....
- !index! Werte des Indexes aus einem Stringfile übernehmen

Strings

- "string" normale Stringübergabe
oder
'string'
- "str" 32 Normaler String mit beliebigen Codes, welche mit in den Gesamtstring eingetragen werden
"str"
- "str1"; **Semikolon bildet den Stringabschluss**, wichtig bei der Übergabe zweier Strings oder wenn andere
"str2" Parameter folgen.
- S0 ... Stringregister übernehmen
S499
- T0 ... Stringregister aus Registernummer übernehmen S(R0 ... R499)
T499
- U"Hello" Zeichen nach dem U als 16 Bit Unicode (bis zum nächsten # oder V auch CR + LF)
- V"Hello" Zeichen nach dem V als 8 Bit ASCII (bis zum nächsten # oder U auch CR + LF)
- !index! String des Indexes aus einem Stringfile übernehmen

Die einzelnen Parameter werden mit Leerzeichen (' '), Komma (','), Semikolon (;) oder Punkt ('.') getrennt. **Für die Trennung von Strings ist ein Semikolon zwingend erforderlich.**

Befehlsabschluss

Der Befehlsabschluss ist immer ein LF (0x0A). Ein vorangestelltes CR (0x0D) ist erlaubt und wird ignoriert.

Kommentare

In Makrofiles können Kommentarzeilen eingefügt werden. Ein Kommentar beginnt mit #- und gilt bis Zeilenende / Befehlsabschluss (LF).

Kalkulationen

Jeder numerische Parameter kann durch eine Kalkulation ersetzt werden. Die Kalkulation muss in Klammern () eingeschlossen als Parameter übergeben werden. Unter den [Kalkulationsbefehle](#) finden Sie eine Auflistung aller Operationen, darunter mathematische und logische, aber auch Modul-bezogene, wie zum Beispiel Uhrzeit oder Objekteigenschaften auslesen sowie Portfunktionen.

Terminalfenster #Y

Das Terminalfenster hilft die serielle Verbindung zu überprüfen. Dazu legt man den Pin 22 (DPROT) auf GND ([Protokoll](#) aus) und schaltet das Display ein. Alle über eine der seriellen Interfaces empfangenen Daten werden nun direkt dargestellt (ASCII Codes sowie CR/LF). FF (0x0C) löscht das Terminalfenster und setzt den Cursor nach links oben in die erste Zeile.

Das Terminalfenster bietet gleichzeitig eine einfache Möglichkeit Ausgaben zum Test während der Entwicklung und auch Fehlermeldungen zu erhalten.

Terminalfenster Einstellungen

Größen-/Positionseinstellungen (Terminal Define Window)	#YDW	x(0), y(0), Anker(7), Spalten(x-Displayauflösung/8), Zeilen(y-Displayauflösung/16)
Terminal Zoom (Terminal Define Scale)	#YDS	x-Skalierung, y-Skalierung(=x-Skalierung), virtuelleAuflösung(0)
Farbeinstellung (Terminal Define Color)	#YDC	Text-Farbe, Text-Deckkraft(100), Hintergrund-Farbe(\$000000), Hintergrund-Deckkraft(0)
Zeichenreihenfolge (Terminal Define Layer)	#YDL	Zeichenreihenfolge
Terminalfenster Ein-/Ausschalten (Terminal Define Output)	#YDO	Ausgabe, Sichtbar(=Ausgabe)
Cursor Ein-/Ausschalten (Terminal Cursor Blink)	#YCB	Cursor
Cursor Position setzen (Terminal Cursor Position)	#YCP	Spalte, Zeile(keine Änderung)
Cursor Position sichern (Terminal Cursor Save)	#YCS	
Cursor Position wiederherstellen (Terminal Cursor Restore)	#YCR	

Terminalfenster Ausgaben

Ausgabe Zeichenkette (Terminal Print Ascii)	#YPA	Zeichenkette
Ausgabe formatierte Zeichenkette (Terminal Print Formated)	#YPF	"Formatstring"; Wert1, Wert2, ..., WertN
Ausgabe Datum/Uhrzeit (Terminal Print Date)	#YPD	"Datumsformat"; date (aktuelle Zeit)
Ausgabe Modulkonfiguration (Terminal Print Info)	#YPI	
Ausgabe Versionsstring (Terminal Print Version)	#YPV	

Terminalfenster Einstellungen

In dieser Befehlsgruppe werden alle wichtigen Einstellungen für das Terminalfenster zusammengefasst.

Größen-/Positionseinstellung

#YDW	x(0), y(0), Anker(7), Spalten(x-Displayauflösung/8), Zeilen(y-Displayauflösung/16)
-------------	--

Die Abmessungen des Terminalfensters werden definiert. Die Breite ergibt sich aus der Angabe der Spalten und Zeilen und der Schriftgröße (8x16): Breite in Pixeln = 8*Spalten; Höhe in Pixeln = 16*Zeilen



```
...
#YDW 50,50,7,40,10
...
```

Terminal Zoom (ab V1.1)

#YDS	x-Skalierung, y-Skalierung(=x-Skalierung), virtuelleAuflösung(0)
------	--

x-Skalierung und **y-Skalierung** werden in % angegeben. Der Parameter virtuelleAuflösung (0=ignorieren, 1=anpassen) gibt an, ob die virtuelle Displayauflösung(siehe #XCV) beachtet werden soll oder nicht. Dieser Befehl wird nur benötigt, wenn das Terminal eine andere Schriftgröße bekommen soll, oder das Projekt für eine andere Displayauflösung geschrieben worden ist.



```
...
#YDS 200,200
...
```

Farbeinstellung

#YDC	Text-Farbe, Text-Deckkraft(100), Hintergrund-Farbe(\$000000), Hintergrund-Deckkraft(0)
------	--

Der Befehl stellt die Farbe und die Deckkraft der Schrift und des Hintergrunds ein. Die Farbe wird jeweils als 24 Bit RGB Wert übergeben (z.B. \$c80000, %110010000000000000000000, (RGB(200,0,0))).



```
...
#YDC $ffffff,100,$c80000
...
```

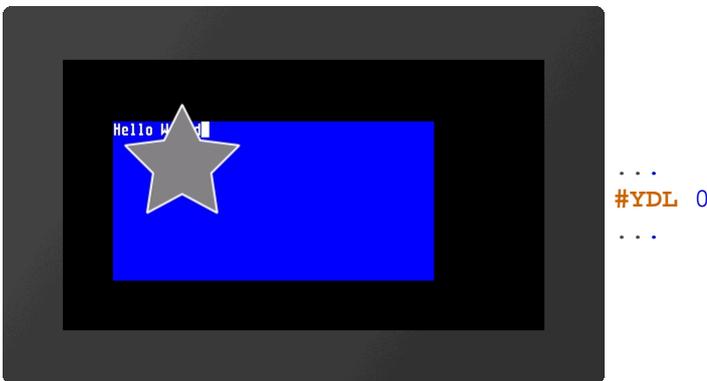
Zeichenreihenfolge

#YDL	Zeichenreihenfolge
------	--------------------

Mit dem Befehl wird die **Zeichenreihenfolge** des Terminalfensters festgelegt:

Zeichenreihenfolge	
0	Terminal wird hinter allen Objekten dargestellt
1	Terminal wird im Vordergrund dargestellt

Standardmäßig ist das Terminal immer im Vordergrund.



Terminalfenster Ein-/Ausschalten

#YDO	Ausgabe, Sichtbar (=Ausgabe)
------	------------------------------

Mit diesem Befehl kann zum einen die Terminalausgabe aktiviert bzw. deaktiviert werden und zum anderen die Sichtbarkeit eingestellt werden. Wird nur ein Parameter übergeben, so gilt dieser für beide Werte.

Festlegung der **Ausgabe**:

Ausgabe	
0	Terminalausgabe ist deaktiviert
1	Terminalausgabe ist aktiviert

Festlegung der **Sichtbarkeit**:

Sichtbarkeit	
0	Terminal ist unsichtbar
1	Terminal ist sichtbar

#YDO 0	Ausgaben sind deaktiviert und das Terminal ist unsichtbar
--------	---

#YDO 1	Ausgaben sind aktiviert und das Terminal ist sichtbar
#YDO 0,1	Ausgaben sind deaktiviert und das Terminal ist sichtbar
#YDO 1,0	Ausgaben sind aktiviert und das Terminal ist unsichtbar.

Cursor Ein-/Ausschalten

#YCB	Cursor
------	--------

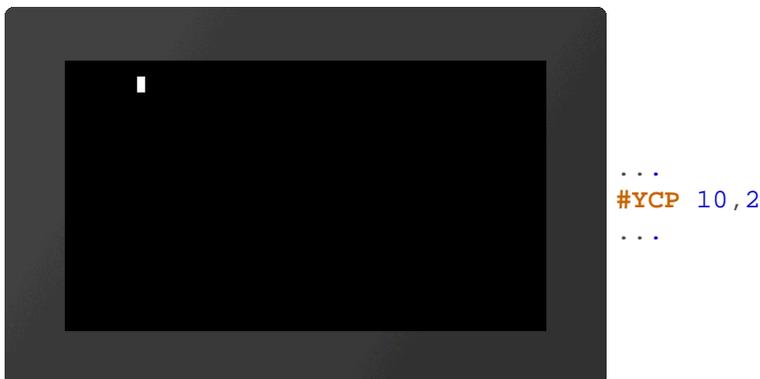
Mit dem Befehl wird die Sichtbarkeit des **Cursors** eingestellt:

Cursor	
0	Cursor ist unsichtbar
1	Cursor ist sichtbar

Cursor Position setzen

#YCP	Spalte, Zeile(kleine Änderung)
------	--------------------------------

Der Befehl setzt die Cursorposition innerhalb des Terminalfensters. Wird keine Zeile angegeben, so wird sie nicht geändert. Die Position beginnt bei (1,1).



Cursor Position sichern

#YCS	
------	--

Die aktuelle Position des Cursors wird gesichert.

Cursor Position wiederherstellen

#YCR	
------	--

Der Cursor wird auf die zuletzt gesicherte Position gesetzt.

Terminalfenster Ausgaben

Diese Gruppe umfasst Befehle Zeichenketten und vordefinierte Ausgaben am Terminal anzuzeigen.

Ausgabe Zeichenkette

#YPA	Zeichenkette
------	--------------

Die Zeichen(ketten) werden im Terminalfenster ausgegeben. Es können sowohl ganze Zeichenketten (z.B. "Test", 'Test') oder einzelne ASCII Zeichen (§21, 33, ?!) übergeben werden. Das Semikolon bildet den Stringabschluss.

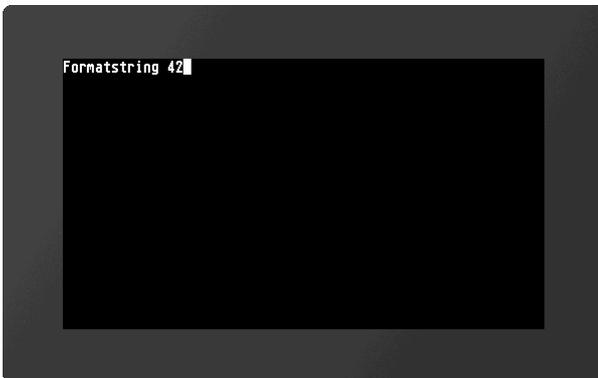


```
...
#YPA "Hello World"§21;
...
```

Ausgabe formatierte Zeichenkette

#YPF	"Formatstring"; Wert1, Wert2, ..., WertN, Wert1, Wert2, ..., WertN
------	--

Die formatierte Zeichenkette wird auf dem Terminal ausgegeben. Wiederholt sich der Variablensatz, wird der **Formatstring** erneut verwendet. Im Unterkapitel [Formatierte Zeichenkette](#) ist der Aufbau genauer erläutert.



```
...
#YPF "Formatstring %d"; 42
...
```

Ausgabe Datum/Uhrzeit

#YPD	"Datumsformat"; date (aktuelle Zeit)
------	--------------------------------------

Auf dem Terminal wird das Datum und die Uhrzeit ausgegeben. Die Darstellungsweise richtet sich nach dem **Datumsformat**. Der Aufbau ist im Unterkapitel [Datumsformate](#) genauer erläutert.



```
...
#YPD "%D.%M.%Y" ;
...
```

Ausgabe Modulkonfiguration

#YPI

Im Terminal werden Modulparameter (u.a. Firmwareversion, Auflösung, oder Schnittstellenparameter) ausgegeben

Ausgabe Versionsstring

#YPV

Im Terminal wird die Firmwareversion des Moduls ausgegeben.

Textausgabe / Zeichenketten #S

Die Gruppe umfasst Befehle um einfache, sowie formatierte und sich selbst ändernde Zeichenketten darzustellen. Darüber hinaus gibt es die Möglichkeit mit Hilfe von EditBoxen (einzeilige Eingaben) und StringBoxen (mehrzeilige Ausgaben) Texte zu platzieren.

Einfache Zeichenketten

Zeichenkette platzieren (String Static Place)	#SSP	Obj-ID, TextStyle-Nr., x, y, Anker, Text
Zeichenkette ändern (String Static Change)	#SSC	Obj-ID, Text

Formatierte Zeichenketten

Formatierte Zeichenkette platzieren (String Formated Place)	#SFP	Obj-ID, TextStyle-Nr., x, y, Anker, "Formatstring"; Wert1, Wert2, ..., WertN, Wert1 ..., WertN,...
Parameter aus formatierter Zeichenkette ändern (String Formated Change)	#SFC	Obj-ID, Wert1, Wert2, ..., WertN
Zeichenkette in formatierte Zeichenkette umwandeln (String Formated Format)	#SFF	Obj-ID, "Formatstring"; Wert1, Wert2, ..., WertN

Formatierte Zeichenketten mit automatischer Update Funktion

Formatierte Zeichenkette mit Auto Update platzieren (String Automatic Place)	#SAP	Obj-ID, TextStyle-Nr., x, y, Anker, "Formatstring"; (Kalkulation), Wert1, WertN
Kalkulation aus formatierter Zeichenkette mit Auto Update ändern (String Automatic Change)	#SAC	Obj-ID, (Kalkulation)
Zeichenkette in formatierte Zeichenkette mit Auto Update umwandeln (String Automatic Format)	#SAF	Obj-ID, "Formatstring"; (Kalkulation), Wert1, WertN

Zeichenkette mit Datum / Uhrzeit

Zeichenkette mit Datum/Uhrzeit platzieren (String Date Place)	#SDP	Obj-ID, TextStyle-Nr., x, y, Anker, "Datumsformat"; date (aktuelle Zeit)
Datum/Uhrzeit in Zeichenkette ändern (String Date Change)	#SDC	Obj-ID, date (aktuelle Zeit)
Zeichenkette in Zeichenkette mit Datum/Uhrzeit umwandeln (String Date Format)	#SDF	Obj-ID, "Datumsformat"; date (aktuelle Zeit)

EditBox

EditBox platzieren (String Edit Place)	#SEP	Obj-ID, DrawStyle-Nr., x, y, Anker, Breite, Höhe, Radius, TextStyle-Nr., RandX(0), RandY(0)
Defaultstring für EditBox festlegen (String Edit Default)	#SED	Obj-ID, "Standardtext"; "Standardtext (Obj-ID+1)"; "Standardtext (Obj-ID+2)";....
Strings/Codes an EditBox senden (String Edit Codes)	#SEC	Obj-ID, "String"; "String (Obj-ID+1)"; "String (Obj-ID+2)";....
EditBox mit Keyboard verbinden	#SEK	Keyboard-ID, Obj-ID, Obj-ID+1, ...

(String Edit Keyboard)		
EditBox aktivieren/deaktivieren (String Edit Activate)	#SEA	Obj-ID(0), Keyboard-ID(0)
Zulässige Eingaben für EditBox festlegen (String Edit Range)	#SER	Obj-ID, Codes
Eingabemaske für EditBox definieren (String Edit Mask)	#SEM	Obj-ID, "Eingabemaske"; Platzhalter
Passwortmodus für EditBox definieren (String Edit Wildcard)	#SEW	Obj-ID, Ersatzzeichen

StringBox

StringBox platzieren (String Box Place)	#SBP	Obj-ID, x, y, Anker, Breite, Höhe, Radius, ScrollbarBreite(Texthöhe)
Style für StringBox definieren (String Box Styles)	#SBS	Obj-ID, DrawStyle-Nr. Hintergrund, DrawStyle-Nr. Scrollbar, TextStyle-Nr., RandX(0), RandY(0), AutoWrap(1)
Absatz in der StringBox hinzufügen (String BoxAdd)	#SBA	Obj-ID, Absatz, "Text"; "Text (Zeile+1)"; "Text (Zeile+2)";....
Absatz in der StringBox entfernen (String Box Delete)	#SBD	Obj-ID, Absatz, Zeile1. ...
Hinzufügen einer Textdatei in der StringBox (String Box File)	#SBF	Obj-ID, Absatz, <Textdatei>
In StringBox zu Zeile springen (String Box Offset)	#SBO	Obj-ID, Zeile, Zeit (0), Aktionskurve-Nr (0)

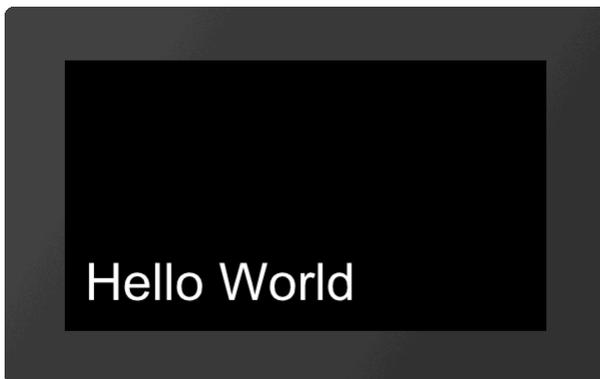
Einfache Zeichenkette

Diese Gruppe umfasst Befehle zur Platzierung und Änderung einfacher Zeichenketten.

Zeichenkette platzieren

#SSP	Obj-ID, TextStyle-Nr., x, y, Anker, Text
-------------	--

Eine Zeichenkette wird mit dem gegebenen **Anker** an die Position **x, y** platziert. Mit dem TextStyle wird das Aussehen der Zeichenkette bestimmt (**TextStyle-Nr.**). Im Unterkapitel [TextStyle](#) ist dies genauer erläutert.

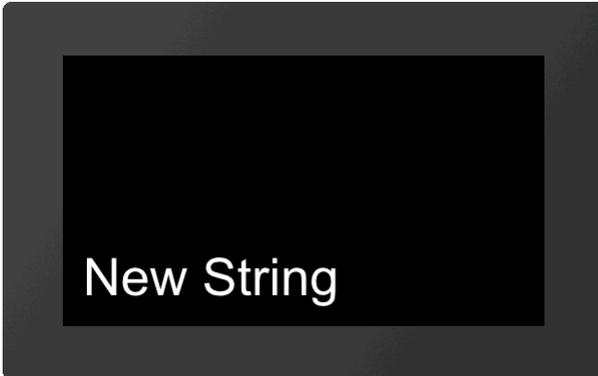


```
...
#SSP 1,1,20,20,7,"Hello World";
...
```

Zeichenkette ändern

#SSC Obj-ID, Text

Der Befehl ändert eine vorhandene Zeichenkette. Andere Objekteigenschaften (Position, Style, usw.) bleiben dabei unverändert.



```
...
#SSC 1, "New String";
...
```

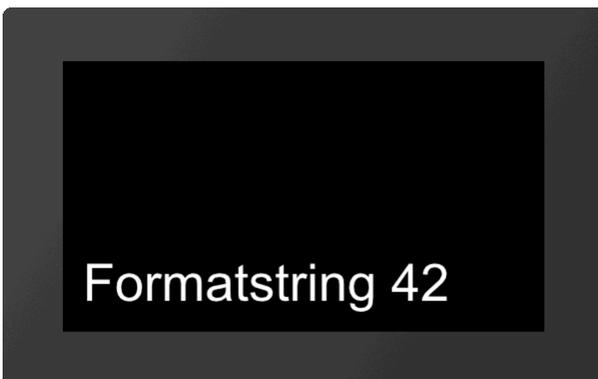
Formatierte Zeichenketten

Diese Gruppe enthält Befehle zur Platzierung und Änderung formatierter Zeichenketten.

Formatierte Zeichenkette platzieren

#SFP Obj-ID, TextStyle-Nr., x, y, Anker, "Formatstring"; Wert1, Wert2,, WertN, Wert1 ..., WertN,...

Eine formatierte Zeichenkette wird mit dem gegebenen **Anker** an die Position **x, y** platziert. Mit dem TextStyle wird das Aussehen der Zeichenkette bestimmt (**TextStyle-Nr.**). Im Unterkapitel [TextStyle](#) ist dies genauer erläutert. Wiederholt sich der Variablensatz, wird der **Formatstring** erneut verwendet. Im Unterkapitel [Formatierte Zeichenkette](#) ist der Aufbau näher beschrieben.

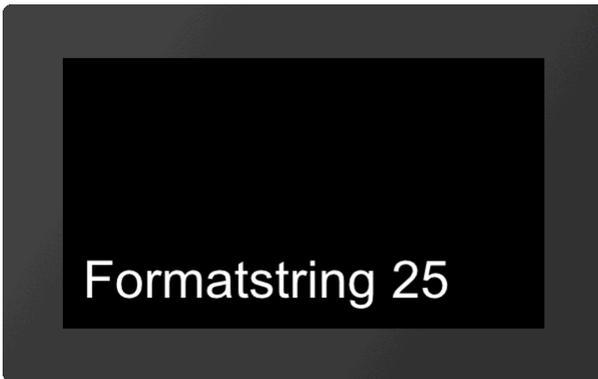


```
...
#SFP 1, 1, 20, 20, 7, "Formatstring %d"; 42
...
```

Parameter aus formatierter Zeichenkette ändern

#SFC Obj-ID, Wert1, Wert2,, WertN

Dieser Befehl ändert die Parameter einer formatierten Zeichenkette. Die Objekteigenschaften (Position, Style, usw.) bleiben dabei unverändert.

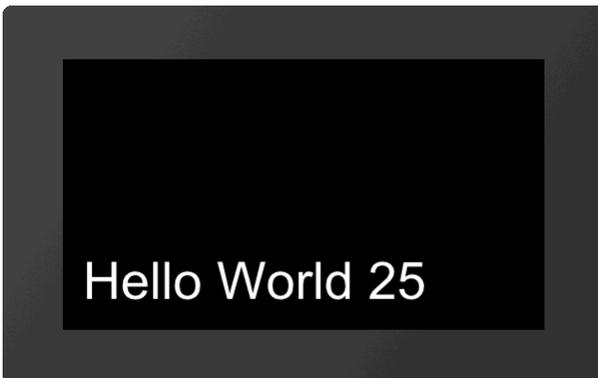


```
...
#SFC 1, 25
...
```

Zeichenkette in formatierte Zeichenkette umwandeln

#SFF	Obj-ID, "Formatstring"; Wert1, Wert2, ..., WertN
------	--

Eine vorhandene Zeichenkette wird in eine formatierte Zeichenkette geändert. Andere Objekteigenschaften (Position, Style, usw.) bleiben dabei unverändert. Im Kapitel [Formatierte Zeichenkette](#) ist der Aufbau genauer erläutert.



```
...
#SFF 1, "Hello World %d"; 25
...
```

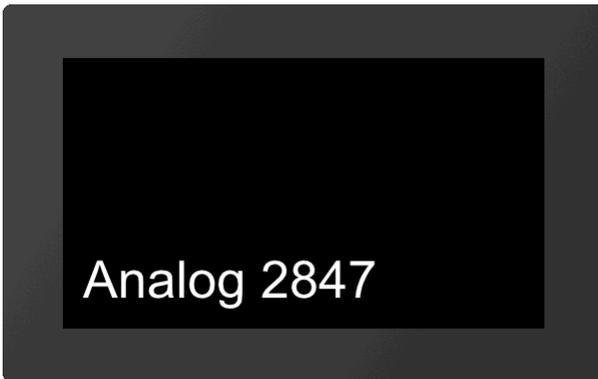
Formatierte Zeichenketten mit automatischer Update Funktion

In dieser Gruppe sind Befehle zur Platzierung von formatierten Zeichenketten, deren Wert sich automatisch ändert, zusammengefasst.

Formatierte Zeichenkette mit Auto Update platzieren

#SAP	Obj-ID, TextStyle-Nr., x, y, Anker, "Formatstring"; (Kalkulation), Wert1 ..., WertN
------	---

Es wird eine formatierte Zeichenkette mit dem gegebenen **Anker** an die Position **x, y** platziert. Mit dem [TextStyle](#) wird das Aussehen der Zeichenkette bestimmt (**TextStyle-Nr.**). Im Unterkapitel [Formatierte Zeichenkette](#) ist der Aufbau des Strings näher beschrieben. Die Ausgabe wird erneuert, sobald sich die **Kalkulation** ändert. Sind die weiteren Parameter (Wert1, ... WertN) ebenfalls Kalkulationen wird auch ihr Wert neu berechnet (nur wenn sich der Wert der ersten **Kalkulation** ändert).

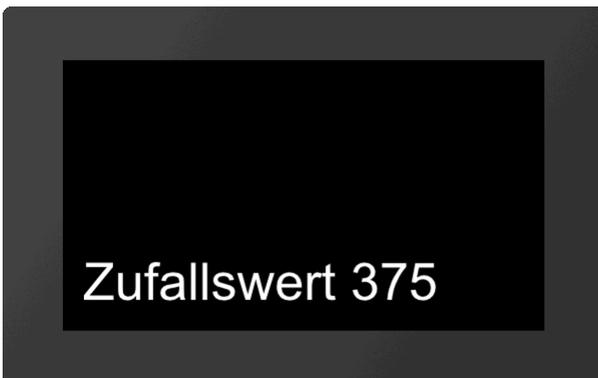


```
...
#SAP 1,1,20,20,7,"Analog %d";(analog(0))
...
```

Kalkulation aus formatierter Zeichenkette mit Auto Update ändern

#SAC	Obj-ID, (Kalkulation)
------	-----------------------

Der Befehl ändert die Kalkulation einer formatierten Zeichenkette mit Auto Update. Die neue Kalkulation bestimmt nur den Zeitpunkt der erneuten Ausgabe der Zeichenkette, ohne die angezeigten Werte/Kalkulation zu beeinflussen.

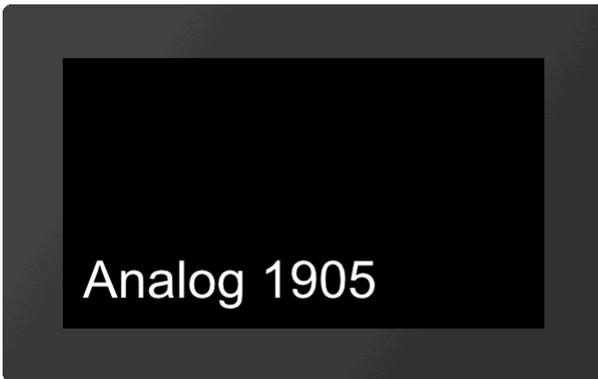


```
...
#SAP 1,1,20,20,7,"Zufallswert %d";
(rand()) /**Ausgabe eines Zufallswertes
#SAC 1,
(time()) /**Änderu
ng des Zufallswertes nur alle Sekunde
...
```

Zeichenkette in formatierte Zeichenkette mit Auto Update umwandeln

#SAF	Obj-ID, "Formatstring"; (Kalkulation), Wert1, WertN
------	---

Eine vorhandene Zeichenkette wird in eine formatierte Zeichenkette mit Auto Update Funktion geändert. Andere Objekteigenschaften (Position, Style, usw.) bleiben dabei unverändert. Im Unterkapitel [Formatierte Zeichenkette](#) ist der Aufbau genauer erläutert. Die Zeichenkette erneuert die Ausgabe, sobald sich die **Kalkulation** ändert. Sind die weiteren Parameter (Wert1, ... WertN) ebenfalls Kalkulationen wird auch ihr Wert neu berechnet (nur wenn sich der Wert der ersten **Kalkulation** ändert).



```
...
#SAF 1, "Analog %d"; (analog(0))
...
```

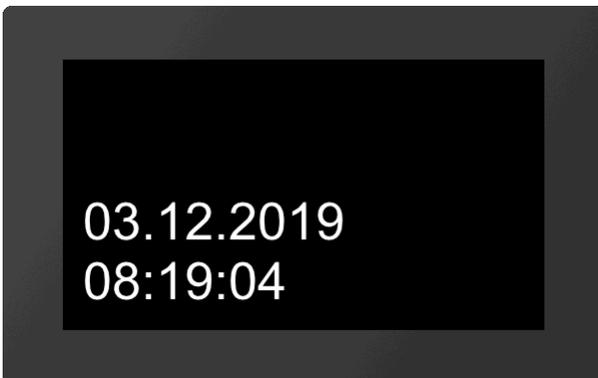
Zeichenkette mit Datum / Uhrzeit

In dieser Gruppe sind Befehle zur Platzierung von Zeichenketten mit Ausgabe des Datums und/oder Uhrzeit zusammengefasst.

Zeichenkette mit Datum/Uhrzeit platzieren

#SDP	Obj-ID, TextStyle-Nr., x, y, Anker, "Datumsformat"; date (aktuelle Zeit)
------	--

Es wird eine Zeichenkette mit Datum und Uhrzeit und dem gegebenen **Anker** an die Position **x, y** platziert. Die Darstellungsweise richtet sich nach dem **Datumsformat**. Der Aufbau ist im Unterkapitel [Datumsformate](#) näher beschrieben. Wird die aktuelle Uhrzeit ausgegeben passt sich die Ausgabe der aktuellen Uhrzeit automatisch an. Mit dem TextStyle wird das Aussehen der Zeichenkette bestimmt (**TextStyle-Nr.**). Im Unterkapitel [TextStyle](#) ist dies genauer erläutert.

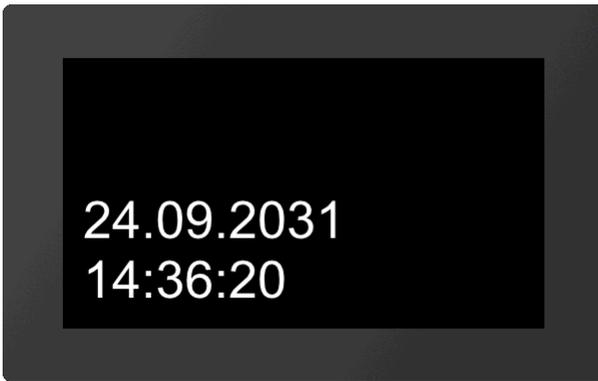


```
...
#SDP 1, 1, 20, 20, 7, "%D.%M.%Y | %h:%m:%s";
...
```

Datum/Uhrzeit in Zeichenkette ändern

#SDC	Obj-ID, date (aktuelle Zeit)
------	------------------------------

Der angezeigte Zeit des Datumsformat wird geändert. Andere Objekteigenschaften (Position, Style, usw.) bleiben dabei unverändert. Der Aufbau ist im Unterkapitel [Datumsformate](#) näher beschrieben.

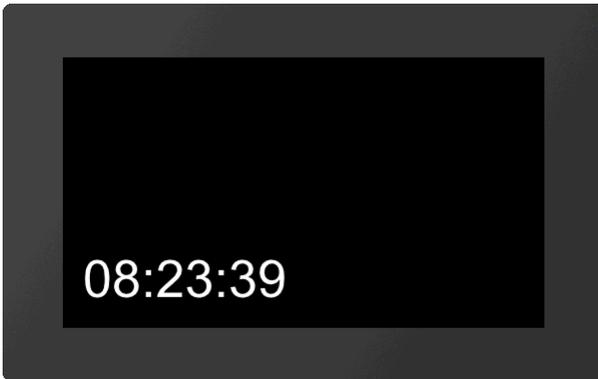


```
...
#SDC 1, (datetime(14,36,20,24,09,2031))
...
```

Zeichenkette in Zeichenkette mit Datum/Uhrzeit umwandeln

#SDF Obj-ID, "Datumsformat"; date (aktuelle Zeit)

Eine vorhandene Zeichenkette wird in eine Zeichenkette mit Datum/Uhrzeit geändert. Andere Objekteigenschaften (Position, Style, usw.) bleiben dabei unverändert. Der Aufbau ist im Unterkapitel [Datumsformate](#) näher beschrieben.



```
...
#SDF 1, "%h:%m:%s";
...
```

EditBox

EditBoxen werden für die Eingabe von Zeichen verwendet. Die Eingabe erfolgt dabei in der Regel mit Hilfe eines Keyboards. Die Definition einer Tastatur ist im Unterkapitel [Keyboard/Tastatur](#) näher erläutert. Darüber hinaus kann die Eingabe auch per Befehl erfolgen (siehe [#SEC](#)). Damit Eingaben über die Tastatur in der EditBox landen, muss die Box mit dem Keyboard verbunden sein (siehe [#SEK](#)). Zudem muss die EditBox aktiv sein. Dies kann entweder per Befehl ([#SEA](#)) oder per Touch ([#TID](#)) erfolgen. Im Folgenden Beispiel wird eine EditBox platziert, mit einem Keyboard verbunden und per Touch aktiviert. Die Definition der Tastatur ist in diesem Beispiel nicht enthalten.

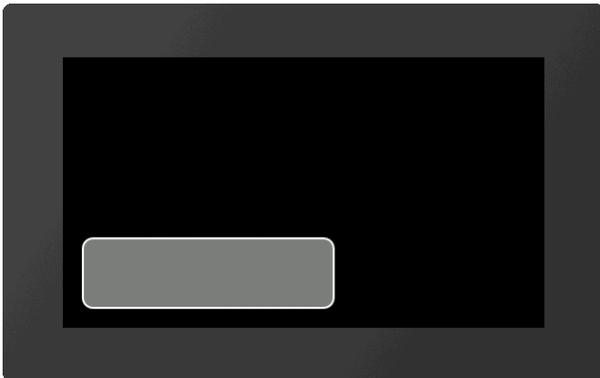


```
...
#SEP 1,1,20,20,7,250,70,10,1,2,2
#SEK 2,1
#TID 1,1
...
```

EditBox platzieren

#SEP Obj-ID, DrawStyle-Nr., x, y, Anker, Breite, Höhe, Radius, TextStyle-Nr., RandX(0), RandY(0)

Eine EditBox wird mit dem gegebenen **Anker** an die Position **x, y** mit definierter **Höhe** und **Breite** platziert. Sie wird in der Regel zusammen mit einem Keyboard für die Eingabe von Zeichen verwendet. Der DrawStyle definiert das Aussehen des Hintergrundes der EditBox (**DrawStyle-Nr.**). Der Aufbau ist im Unterkapitel [DrawStyle](#) näher beschrieben. Der Parameter **Radius** gibt die Eckenabrundung an. Mit dem TextStyle wird das Aussehen der Zeichenkette bestimmt (**TextStyle-Nr.**). Im Unterkapitel [TextStyle](#) ist dies genauer erläutert. Mit den beiden optionalen Parametern (**RandX** und **RandY**) kann der Abstand des Textes zum Rand der Box angegeben werden.

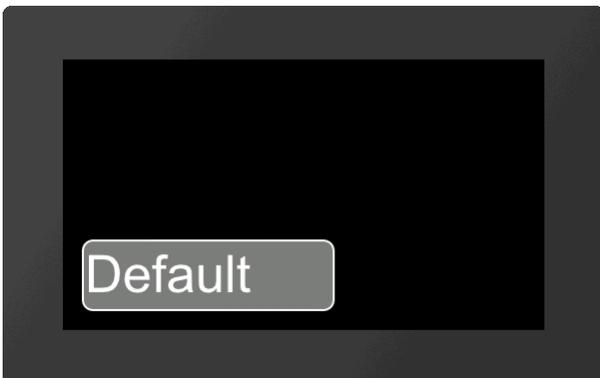


```
...
#SEP 1, 1, 20, 20, 7, 250, 70, 10, 1, 2, 2
...
```

Defaultstring für EditBoxfestlegen

#SED Obj-ID, "Standardtext"; "Standardtext (Obj-ID+1)"; "Standardtext (Obj-ID+2)";....

Ein Standardtext wird für die EditBox festgelegt. Weitere Strings geben den Defaultstring für weitere EditBoxen mit den Objekt-IDs **Obj-ID+1**, ..., **Obj-ID+n** an.

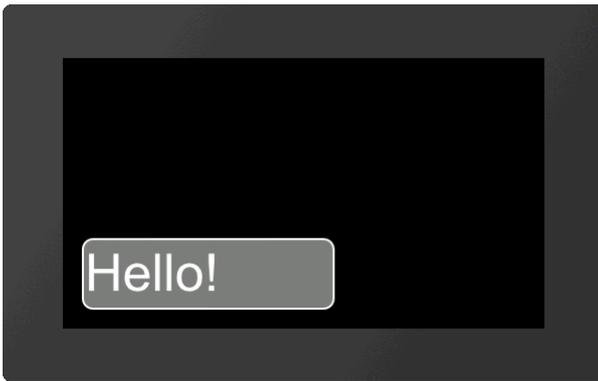


```
...
#SED 1, "Default";
...
```

Strings/Codes an EditBox senden

#SEC Obj-ID, "String"; "String (Obj-ID+1)"; "String (Obj-ID+2)";....

Mit dem Befehl können Strings und Codes an die EditBox gesendet werden. Weitere String werden an die EditBoxen mit den Objekt-IDs **Obj-ID+1**, ..., **Obj-ID+n** gesendet.



```
...
#SEC 1, "Hello"$21;
...
```

EditBox mit Keyboard verbinden

#SEK	Keyboard-ID, Obj-ID, Obj-ID+1, ...
------	------------------------------------

Dieser Befehl verbindet ein Keyboard (**Keyboard-ID**) mit einer oder mehreren EditBoxen (**Obj-ID**)

EditBox aktivieren/deaktivieren

#SEA	Obj-ID(0), Keyboard-ID(0)
------	---------------------------

Der Befehl aktiviert bzw. deaktiviert EditBoxen.

Aktivieren:

Obj-ID	Objekt ID der EditBox
Keyboard-ID	nicht notwendig

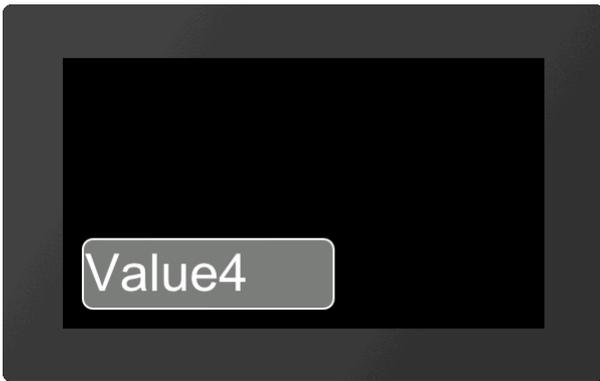
Deaktivieren:

Obj-ID	0	
Keyboard-ID	0	alle EditBoxen werden deaktiviert
	Keyboard-ID	alle EditBoxen, die dem Keyboard zugeordnet sind, werden deaktiviert

Zulässige Eingaben für EditBox festlegen (ab V1.2)

#SER	Obj-ID, Codes
------	---------------

Der Befehl legt zulässige Eingaben fest, die in der EditBox angezeigt werden. Gültige Zeichen (Codes) werden durch Komma getrennt oder als Bereichstring angegeben (z.B. "0-9A-Za-z", welcher alle Ziffern und das lateinische Alphabet erlaubt).



```
...
#SER 1, "A-Za-z,4"
#SEC 1, "Value 42";
...
```

Eingabemaske für EditText definieren (ab V1.2)

#SEM Obj-ID, "Eingabemaske"; Platzhalter

Für die EditText wird eine Eingabemaske definiert. Der Parameter Platzhalter definiert den sichtbaren Charaktercode (z.B. '_'). Folgende Masken sind möglich:

Typ	Maske	Beispiel
Integer	%MaximalwertI oder % Von;BisI	"%42I"; oder "%10;25I";
Float	%MaximalwertF oder % Von;BisF	"%23.4I"; oder "% 0.5;7.9I";
ASCII	%StellenanzahlA	"%4A" (maximal 4 Zeichen aus dem ASCII Bereich)
Unicode	%StellenanzahlU	"%4U" (maximal 4 Zeichen aus dem Unicode Bereich)
Bereich	%StellenanzahlR	"%4R" (maximal 4 Zeichen aus dem Bereich #SER)

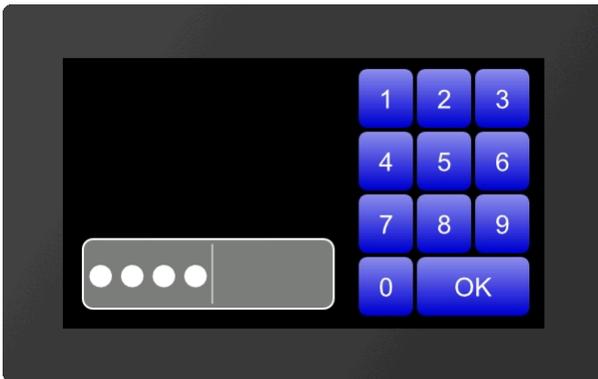


```
...
#SEM 1, "%42I"?_
...
```

Passwortmodus für EditText definieren (ab V1.2)

#SEW Obj-ID, Wildcardcode

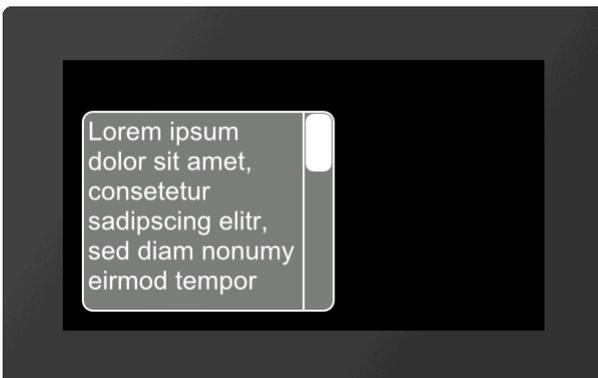
Anstelle der eingegebenen Zeichen wird das **Wildcardcode** angezeigt.



```
...
#SEW 1,$25cf
...
```

StringBox

In StringBoxen können größere Mengen an Text angezeigt werden. Es kann jederzeit zusätzlicher Text hinzugefügt aber auch gelöscht werden. Jeder neu hinzugefügte Text (**#SBA**, **#SBE**) wird als neuer Absatz eingefügt. Ist die **AutoWrap** (siehe **#SBS**) Funktion deaktiviert, so ist die Absatznummer gleich der Zeilennummer. Ansonsten können sich beide unterscheiden. Es gibt jedoch **Kalkulationen** um sie ineinander um zurechnen. Im nachfolgenden Beispiel wird eine StringBox erzeugt und ein Absatz hinzugefügt



```
...
#SBP 1,20,20,7,250,200,10
#SBS 1,1,2,4,5,5
#SBA 1,1,"Lorem ipsum dolor ...";
...
```

StringBox platzieren (ab V1.3)

#SBP	Obj-ID, x, y, Anker, Breite, Höhe, Radius, ScrollbarBreite(Texthöhe)
-------------	--

Eine StringBox wird mit dem gegebenen **Anker** an die Position **x, y** mit definierter **Höhe** und **Breite** platziert. Optional kann noch die Breite der Scrollbar angegeben werden (**ScrollbarBreite**). Wird kein Wert angegeben, wird die Texthöhe als Breite verwendet. Damit die StringBox sichtbar ist, muss zwingend ein Style zugewiesen werden (siehe **#SBS**).

Style für StringBox definieren (ab V1.3)

#SBS	Obj-ID, DrawStyle-Nr. Hintergrund, DrawStyle-Nr. Scrollbar, TextStyle-Nr., RandX(0), RandY(0), AutoWrap(1)
-------------	--

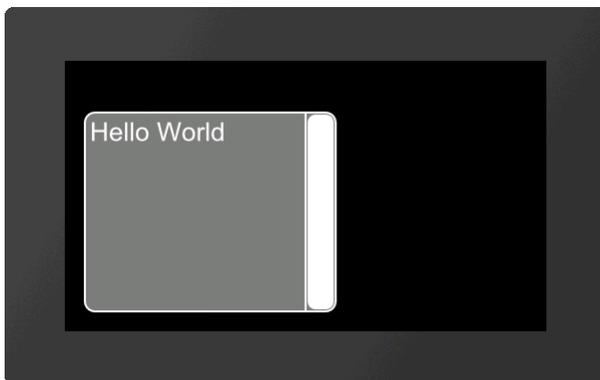
Mit dem Befehl wird das Aussehen der StringBox festgelegt. Es werden zwei DrawStyles benötigt. Zum einen wird der Hintergrund der EditText und zum anderen der Balken des Schiebereglers (**Scrollbar**) definiert. Der Aufbau ist im Unterkapitel **DrawStyle** näher beschrieben. Mit dem TextStyle wird das Aussehen der Zeichenkette bestimmt (**TextStyle-Nr.**). Im Unterkapitel **TextStyle** ist dies genauer erläutert. Mit den beiden optionalen Parametern (**RandX** und **RandY**) kann der Abstand des Textes zum Rand der Box angegeben werden. **AutoWrap** bestimmt den Zeilenumbruch:

AutoWrap	
0	Text wird am Ende der Zeile abgeschnitten
1	Automatischer Zeilenumbruch aktiv

Absatz in der StringBox hinzufügen (ab V1.3)

#SBA	Obj-ID, Absatz, "Text"; "Text (Zeile+1)"; "Text (Zeile+2)";....
------	---

Mit dem Befehl können weitere Zeilen zu der StringBox hinzugefügt werden. Der Parameter **Absatz** gibt die Position in der Box vor. Die erste Zeile hat die Nummer 1. Wird als Absatz 0 ausgewählt, so wird der Text am Ende hinzugefügt.



```
...
#SBA 1,1, "Hello World";
...
```

Absatz in der StringBox entfernen (ab V1.3)

#SBD	Obj-ID, Absatz, Zeile1. ...
------	-----------------------------

Aus der StringBox werden einzelne oder mehrere Absätze entfernt. Wird 0 als Absatz übergeben, so werden alle Strings aus der StringBox entfernt und die Box ist leer. Zudem können auch Bereiche angegeben werden, z.B. 1-5.

Hinzufügen einer Textdatei in die StringBox (ab V1.3)

#SBF	Obj-ID, Absatz, <Textdatei>
------	-----------------------------

Eine StringBox kann auch komplette Textdateien anzeigen. Dabei gibt der Parameter **<Textdatei>** den Pfad zur Datei an. Der Parameter **Absatz** gibt die Position in der Box vor. Die erste Zeile hat die Nummer 1. Wird als Absatz 0 ausgewählt, so wird der Text am Ende hinzugefügt.



```
...
#SBF 1,1, <P:Testfile.txt>
...
```

In StringBox zu Zeile springen (ab V1.3)

#SBO Obj-ID, Zeile, Zeit (0), Aktionskurve-Nr (0)

Der Inhalt der StringBox springt zur angegebenen **Zeile**. Mit den optionalen Parametern kann der Sprung animiert werden. Der Parameter **Zeit** wird in 1/100s angegeben. Ist der Wert positiv, wird die Zeitdauer für den gesamten Scrollbereich verwendet. Die Geschwindigkeit ist somit konstant. Ein negativer Wert bestimmt dagegen die Zeit bis die neue Zeile erreicht ist. Somit ist die Geschwindigkeit abhängig von der zu scrollenden Zeilenanzahl. Die **Aktionskurve-Nr** bestimmt den zeitlichen Ablauf. Im Unterkapitel [Aktionskurven und Aktionspfade](#) ist dies näher erläutert.

Formatierte Zeichenkette

Formatierte Strings werden in Zeichenkettenausgaben verwendet. Das Format ist an die C-Funktion "printf" angelehnt. Die Funktion besteht aus einem Format-String und den konkret dazugehörigen Argumenten. Für die verschiedenen Datentypen werden folgende Platzhalter im Format-String verwendet:

Typ	Platzhalter	Beispiel
Festkommawert Dezimal	%d	42
Oktalwert	%o	645
Hexwert	%x, %X	7a, 7A
Float	%f,	299.57
Wissenschaftliche Notation	%e, %E	2.9957e+2, 2.9957E+2
Kürzeste Notation: Float oder Wissenschaftlich	%g, %G	299.57
Character	%c	a

Jeder Platzhalter kann genauer spezifiziert werden: Flags, Feldbreite und Genauigkeit - in dieser Reihenfolge:

Flag	Erklärung
-	Wert innerhalb Feldbreite linksbündig ausrichten. Rechtsbündig ist die Standardausgabe
+	Ausgabe von '+' bei positiven, '-' bei negativen Werten
(space)	Ausgabe von ' ' (space) bei positiven, '-' bei negativen Werten
#	Bei Hex- und Oktalausgabe wird das 0x, 0X bzw. 0 bei Werten $\neq 0$. Bei Float und wissenschaftlicher Notation wird immer ein '.' ausgegeben - auch wenn nur noch 0 folgt. Default wird das Komma nur ausgegeben wenn Werte folgen
0	Innerhalb der Feldbreite wird Linksbündig nicht benötigter Platz mit 0 aufgefüllt.

Feldbreite	Erklärung
(number)	Mindestbreite des Feldes für die Ausgabe
*	Feldbreite wird aus der Argumentenliste übernommen. Wobei die Feldbreite direkt vor dem eigentlich Argument in der Liste steht.

Genauigkeit	Erklärung
.number	Für Integer: Minimum Anzahl an Stellen (default =1) Float: Minimum Anzahl nach dem Komma (default =6)
.*	Anzahl der Stellen wird aus der Argumentenliste übernommen. Wobei die Anzahl der Stellen direkt vor dem eigentlich Argument in der Liste steht.

Bilder / Vektorgrafiken #P

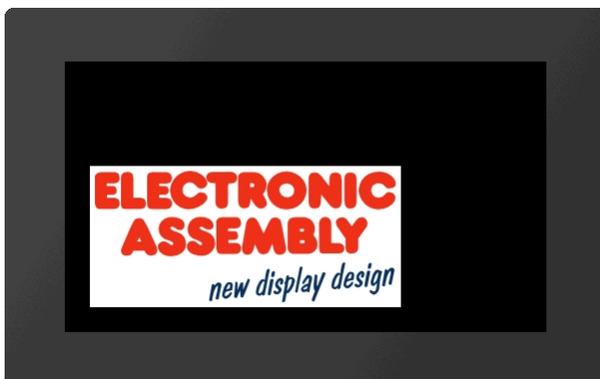
Befehlsgruppe um Bilder darzustellen. Wir empfehlen die Nutzung von Vektorgraphiken, da die Darstellung schnell und verlustfrei erfolgt. Mit der Designsoftware uniTFTDesigner können folgende Dateiformate/Grafikformate verwendet werden: png, bmp, jpg, jpeg, tga, gif, g16, svg, svgz. Der uniTFT Designer wandelt die Daten automatisch in das korrekte interne Format um. Wenn der uniTFTDesigner nicht verwendet wird, können diese Dateien mit dem Tool EAconvert.exe (im Verzeichnis \Simulator_and_Tools) konvertiert werden (evg, epg, epa)

Bild platzieren (Picture Place)	#PPP	Obj-ID, <Name>, y, y, Anker(1), Breite(0), Höhe (0), Winkel (0)
Bildanimation ändern (Picture change)	#PPA	Obj-ID, Animationstyp(0), Zeit, Bild-Nr.
Videobild platzieren (Picture Video Place)	#PVP	Obj-ID, x, y, Anker(1), Breite(0), Höhe(0), Winkel(0)
Bild über die Schnittstelle laden und platzieren (Picture Interface Place)	#PIP	Obj-ID, Binäre Daten; x(0), y(y-Auflösung -1),Anker(1), Breite (0), Höhe(0), Winkel (0)

Bild platzieren

#PPP	Obj-ID, <Name>, y, y, Anker(1), Breite(0), Höhe (0), Winkel (0)
-------------	---

Mit dem Befehl wird das Bild (<Name>) mit dem gegebenen **Anker** an die Position **x, y** platziert. Wird **Breite=0** und **Höhe=0** übergeben wird die Originalgröße des Bildes übernommen. Ist nur einer der beiden Parameter 0 wird das Bild proportional auf den jeweilig anderen skaliert. Der weitere optionale Parameter **Winkel** gibt die Rotation des Bildes an. Wird eine Animation platziert, so wird diese zyklisch ausgeführt.



```

...
#PPP 1, <P:picture/Logo.evg>, 20, 20, 7, 300
...

...
#PPP 1, "Logo"; 20, 20, 7, 300
...

```

Bildanimation ändern

#PPA	Obj-ID, Animationstyp(0), Zeit, Bild-Nr.
-------------	--

Der Befehl ändert eine vorhandene Bildanimation. Die beiden Parameter **Zeit** und **Bild-Nr.** werden nur beachtet, wenn der **Animationstyp** 7 ist. Die Animation läuft dann in der vorgegeben Zeit (1/100s) bis zur **Bild-Nr** ab. Die Zeit zwischen den Bildern wird dabei neu berechnet. Folgende Animationstypen können ausgewählt werden:

Animationstyp	
1	Zyklisch
2	Zyklisch rückwärts
3	Ping Pong

4	Ping Pong rückwärts
5	Einmalig
6	Einmalig rückwärts
7	Goto

Videobild platzieren

#PVP	Obj-ID, x, y, Anker(1), Breite(0), Höhe(0), Winkel(0)
-------------	---

Mit dem Befehl wird ein Videobild mit dem gegebenen **Anker** an die Position **x, y** platziert. Wird **Breite=0** und **Höh =0** übergeben wird die Originalgröße des Videobildes übernommen. Ist nur einer der beiden Parameter 0 wird das Videobild proportional auf den jeweilig anderen skaliert. Der Videoeingang wird mit dem Befehl [#HVB](#) parametrisiert.

Bild über die Schnittstelle laden und platzieren

#PIP	Obj-ID, Binäre Daten; x(0), y(y-Auflösung -1),Anker(1), Breite (0), Höhe(0), Winkel (0)
-------------	---

Mit dem Befehl wird ein Bild angezeigt. Die Daten werden hierfür im *.epg bzw. *.evg Format binär über die Schnittstelle übertragen und analog zum Befehl [#PPP](#) platziert. (ab V1.3)

Touchfunktionen #T

Befehlsgruppe um Touchfunktionen zu ermöglichen. Das Modul muss mit einem Touch ausgerüstet sein (Bestellnummern: EA uniTFTxxx-ATC oder EA uniTFTxxx-ATP). Es können einfache Taster und Schalter platziert werden, sowie Radiobuttons, Schieberegler, Bargraphen und Dreh-/Zeigerinstrumente.

Taster und Schalter definieren

Rechteckigen Taster platzieren (Touch Button Rectangle)	#TBR	Obj-ID, ButtonStyle-Nr., "Text normal"; "Text down"; x, y, Anker (5), Breite(ButtonStyle Breite), Höhe(ButtonStyle Höhe)
Rechteckigen Schalter platzieren (Touch Switch Rectangle)	#TSR	Obj-ID, ButtonStyle-Nr., "Text normal"; "Text down"; x, y, Anker (5), Breite(ButtonStyle Breite), Höhe(ButtonStyle Höhe)
Ellipsenförmigen Taster platzieren (Touch Button Ellipse)	#TBE	Obj-ID, ButtonStyle-Nr., "Text normal"; "Text down"; x, y, Anker (5), Breite(ButtonStyle Breite), Höhe(ButtonStyle Höhe)
Ellipsenförmigen Schalter platzieren (Touch Switch Ellipse)	#TSE	Obj-ID, ButtonStyle-Nr., "Text normal"; "Text down"; x, y, Anker (5), Breite(ButtonStyle Breite), Höhe(ButtonStyle Höhe)
Bild Taster platzieren (Touch Button Picture)	#TBP	Obj-ID, ButtonStyle-Nr., "Text normal"; "Text down"; x, y, Anker (5), Breite(ButtonStyle Breite), Höhe(ButtonStyle Höhe)
Bild Schalter platzieren (Touch Switch Picture)	#TSP	Obj-ID, ButtonStyle-Nr., "Text normal"; "Text down"; x, y, Anker (5), Breite(ButtonStyle Breite), Höhe(ButtonStyle Höhe)
Beschriftungsfreien Icon Taster platzieren (Touch Button Icon)	#TBI	Obj-ID, x, y, Anker, <Buttonname normal>, Breite normal (0), 'Buttonname down' (keine Änderung); Breite down (0), 'Soundname'
Beschriftungsfreien Icon Schalter platzieren (Touch Switch Icon)	#TSI	Obj-ID, x, y, Anker, <Buttonname normal>, Breite normal (0), 'Buttonname down' (keine Änderung); Breite down (0), 'Soundname'
Objekt in Taster umwandeln (Touch Button Object)	#TBO	Obj-ID, ButtonStyle-Nr., "Text normal"; "Text down";
Objekt in Schalter umwandeln (Touch Switch Object)	#TSO	Obj-ID, ButtonStyle-Nr., "Text normal"; "Text down";

Einstellungen von Tastern und Schaltern

Beschriftung von Taster/Schalter ändern (Touch Change Label)	#TCL	Obj-ID, "Text normal"; "Text down";
Zustand von Taster/Schalter ändern (Touch Change State)	#TCS	Zustand, Obj-ID1, ..., Obj-IDn
Zustand von Taster/Schalter abfragen (Touch Query State)	#TQS	Obj-ID1, ..., Obj-IDn
Taster/Schalter aktivieren/deaktivieren (Touch Change Enable)	#TCE	Aktiv, Obj-ID1, ..., Obj-IDn
Rückmeldungen von Touchereignissen festlegen (Touch Change Response)	#TCR	Event, Filter, Obj-ID1, ..., Obj-IDn

Radiogroup

Taster/Schalter zu Radiogroup hinzufügen (Touch Radiogroup Add)	#TRA	Group-ID, Obj-ID1, ..., Obj-IDn
Zustand der Radiogroup abfragen (Touch Query Radiogroup)	#TQR	Group-ID1, ..., Group-IDn

Spezielle Touchfunktion

Interne Verarbeitung von Touchfunktionen (Touch Id Define)	#TID	Maske, Obj-ID1, ..., Obj-IDn
Freien Touchbereich platzieren (Touch Area Free)	#TAF	Obj-ID, x, y, Anker, Breite, Höhe
Einstellen von Gestenzeiten (Touch Configure Gesture)	#TCG	DoubleClick Zeit (30), LongClick Zeit (100)

Taster und Schalter definieren

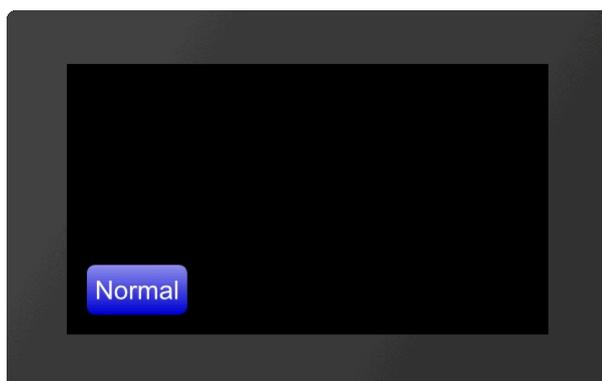
Taster und Schalter können auf verschiedene Events (Down, Up, Drag, DoubleClick, LongClick) reagieren. Es gibt zwei Möglichkeiten die Zustandsänderungen von Tastern und Schaltern auszuwerten:

- **Änderungen werden in den Sendepuffer gestellt:**
Mit dem Befehl [#TCR](#) kann angegeben werden, welche Rückmeldungen in den Sendepuffer gestellt werden sollen (kein DoubleClick und LongClick)
- **Bei Änderungen wird ein Makro ausgeführt:**
Mit den Befehlen [#MDT](#) und [#MDG](#) können Makros mit dem Taster/Schalter verbunden werden. Bei der jeweiligen Zustandsänderung wird das dazugehörige Makro aufgerufen.

Rechteckigen Taster/Schalter platzieren

#TBR	Obj-ID, ButtonStyle-Nr., "Text normal"; "Text down"; x, y, Anker (5), Breite(ButtonStyle Breite), Höhe(ButtonStyle Höhe)
#TSR	

Mit dem Befehl wird ein rechteckiger Taster/Schalter mit dem gegebenen **Anker** an die Position **x, y** platziert. Der Parameter "**Text normal**" gibt die Ausgabe im ungedrückten, "**Text down**" im gedrückten Zustand an. Mit dem ButtonStyle wird das Aussehen des Tasters/Schalters bestimmt (**ButtonStyle-Nr.**). Im Unterkapitel [ButtonStyle](#) ist dies genauer erläutert. Die **Breite** und **Höhe** des Tasters/Schalters wird aus dem ButtonStyle übernommen, kann aber optional überschrieben werden.



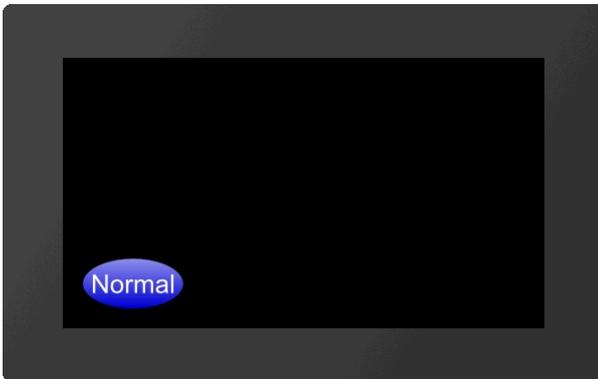
```
...
#TBR 1, 1, "Normal"; "Pressed"; 20, 20, 7
...
```

Ellipsenförmigen Taster/Schalter platzieren

#TBE	Obj-ID, ButtonStyle-Nr., "Text normal"; "Text down"; x, y, Anker (5), Breite(ButtonStyle Breite), Höhe(ButtonStyle Höhe)
#TSE	

Mit dem Befehl wird ein ellipsenförmiger Taster/Schalter mit dem gegebenen **Anker** an die Position **x, y** platziert. Der Parameter "**Text normal**" gibt die Ausgabe im ungedrückten, "**Text down**" im gedrückten Zustand an. Mit dem ButtonStyle wird das Aussehen des Tasters/Schalters bestimmt (**ButtonStyle-Nr.**). Im Unterkapitel [ButtonStyle](#) ist

dies genauer erläutert. Die **Breite** ($\varnothing X$) und **Höhe** ($\varnothing Y$) des Tasters/Schalters wird aus dem ButtonStyle übernommen, kann aber optional überschrieben werden.

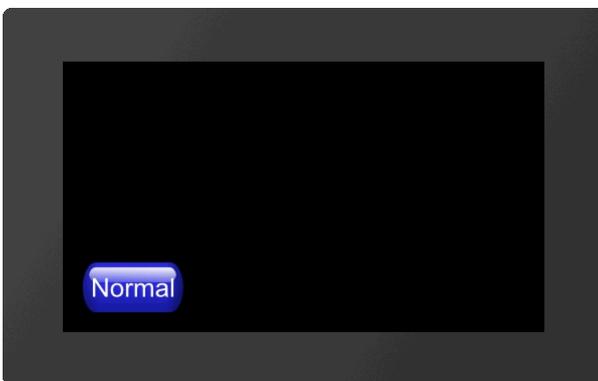


```
...
#TBE 1, 1, "Normal"; "Pressed"; 20, 20, 7
...
```

Bild Taster/Schalter platzieren

#TBP	Obj-ID, ButtonStyle-Nr., "Text normal"; "Text down"; x, y, Anker (5), Breite(ButtonStyle Breite),
#TSP	Höhe(ButtonStyle Höhe)

Mit dem Befehl wird ein Taster/Schalter als Bild mit dem gegebenen **Anker** an die Position **x, y** platziert. Der Parameter **"Text normal"** gibt die Ausgabe im ungedrückten, **"Text down"** im gedrückten Zustand an. Mit dem ButtonStyle wird das Aussehen des Tasters/Schalters bestimmt (**ButtonStyle-Nr.**). Im Unterkapitel [ButtonStyle](#) ist dies genauer erläutert. Die **Breite** und **Höhe** des Tasters/Schalters wird aus dem ButtonStyle übernommen, kann aber optional überschrieben werden.

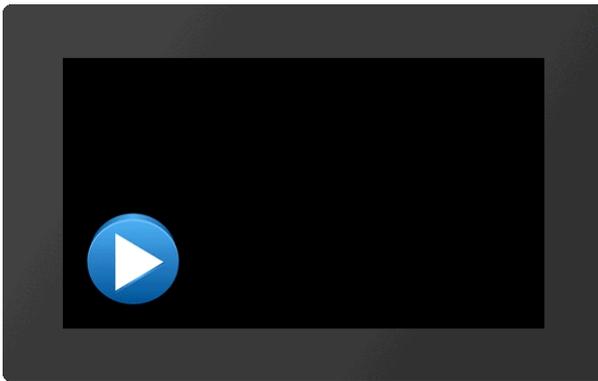


```
...
#TBP 1, 2, "Normal"; "Pressed"; 20, 20, 7
...
```

Beschriftungsfreien Icon Taster/Schalter platzieren

#TBI	Obj-ID, x, y, Anker, <Buttonname normal>, Breite normal (0), 'Buttonname down' (keine Änderung);
#TSI	Breite down (0), 'Soundname'

Mit dem Befehl wird ein Taster/Schalter als Icon mit dem gegebenen **Anker** an die Position **x, y** platziert. Ein ButtonStyle ist hierfür nicht notwendig. Die beiden Parameter **'Buttonname normal'** und **'Buttonname down'** geben die anzuzeigenden Bilder an. Wird keine **Breite** (in Pixel) oder null angegeben, so wird die Originalgröße des Bildes verwendet. Die Höhe wird intern berechnet (proportional). Der letzte Parameter **'Soundname'** gibt das Soundfile an, welches bei Touchbetätigung abgespielt wird.



```

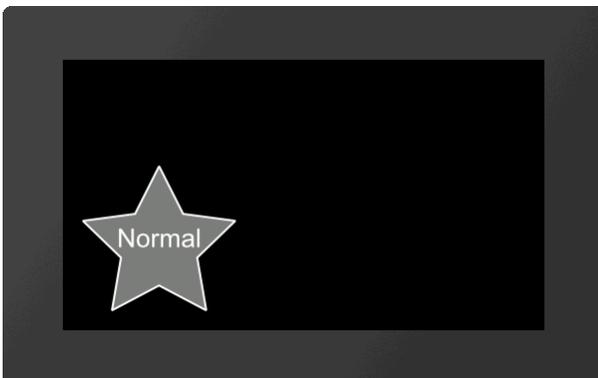
...
#TBI
1
,20
,20
,
,
7
,<P:button/Play.epg>
,100,<P:button/Pause.epg>,100
...
...
#TBI 1,20,20,7,"Play";100,"Pause";100
...

```

Objekt in Taster/Schalter umwandeln

#TBO	
#TSO	Obj-ID, ButtonStyle-Nr., "Text normal"; "Text down";

Ein beliebiges bestehendes Objekt wird in einen Taster/Schalter gewandelt. Aus dem [ButtonStyle](#) werden Zusätzliche Informationen wie z.B. Soundname entnommen. Handelt es sich bei dem zu wandelnden Objekt um eine grafische Primitive (z.B. Polygon) mit dem selben DrawStyle wie im ButtonStyle, wird für den gedrückten Zustand automatisch der DrawStyle des ButtonStyles übernommen.



```

...
#TBO 1,1,"Normal";"Pressed";
...

```

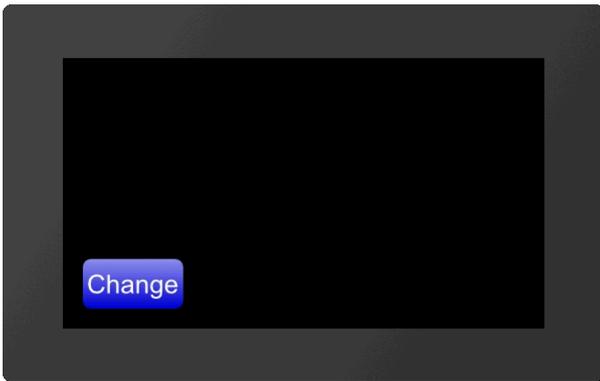
Einstellungen von Tastern und Schaltern

In dieser Gruppe sind Befehle für die Einstellung von Tastern und Schaltern zusammengefasst.

Beschriftung von Taster/Schalter ändern

#TCL	Obj-ID, "Text normal"; "Text down";
------	-------------------------------------

Der Befehl ändert die Beschriftung von Touchobjekten. Wird für den gedrückten Zustand ("Text down") kein Text angegeben, so wird auch hierfür "Text normal" verwendet.



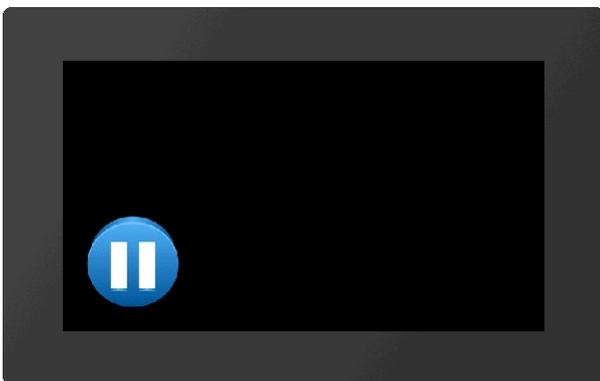
```
...
#TBR 1, ...
#TCL 1, "Change";
...
```

Zustand von Taster/Schalter ändern

#TCS	Zustand, Obj-ID1, ..., Obj-IDn
------	--------------------------------

Mit dem Befehl wird der Zustand der Touchobjekte (**Obj-ID1, ..., Obj-IDn**) geändert:

Zustand	
1	ungedrückt
2	gedrückt



```
...
#TBI
1
, 20
, 20
,
7
, <P:button/Play.epg>
, 100, <P:button/Pause.epg>, 100
#TCS 2, 1
...
```

Zustand von Taster/Schalter abfragen

TQS	Obj-ID1, ..., Obj-IDn
-----	-----------------------

Der Zustand der Touchobjekte (**Obj-ID1, ..., Obj-IDn**) wird in den [Sendepuffer](#) gestellt. Die Rückmeldung ist folgendermaßen aufgebaut:

#	T	Q	S	Obj-ID	Zustand	...
\$1B	\$54	\$51	\$53	16-Bit Wert	16-Bit Wert	...

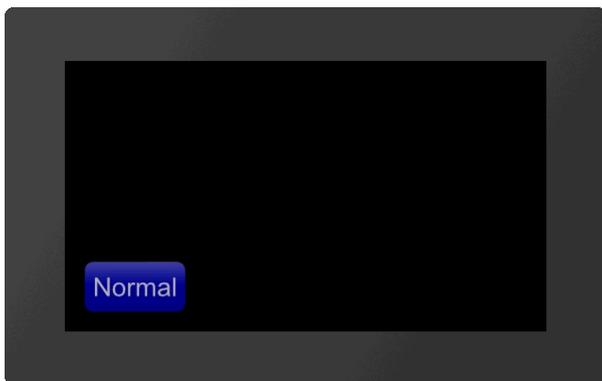
```
1Bh 54h 51h 53 h 01h 00h 01h 00h ...
#TBR 1, ...
#TQS 1
...
```

Taster/Schalter aktivieren/ deaktivieren

#TCE Aktiv, Obj-ID1, ..., Obj-IDn

Mit dem Befehl werden Touchobjekte (**Obj-ID1, ..., Obj-IDn**) aktiviert bzw. deaktiviert (**Aktiv**):

Aktiv	
0	nicht aktiv
1	aktiv



Rückmeldungen von Touchereignissen festlegen

#TCR Event, Filter, Obj-ID1, ..., Obj-IDn

Jedem Touchobjekt kann zugeordnet werden ob und welche [Rückmeldungen](#) in den [Sendepuffer](#) gelangen. Es werden drei Events unterschieden: Up, down und drag. Für jedes dieser Events kann einzeln eingestellt werden, ob es eine Rückmeldung auslöst oder nicht. Dies kann mit dem Parameter **Event** eingestellt werden. Dieser ist gemäß nachfolgender Tabelle bitcodiert:

	Event							
	0	1	2	3	4	5	6	7
Up								
Down								
Drag								

Möchte man demnach z.B nur für Up und Down Events Rückmeldungen erhalten, so stellt man den Parameter Event auf 3. Zudem kann die Rückmeldung auch davon abhängig gemacht werden, ob für das Event ein Makro definiert ist (**Filter**):

Filter	
0	nur senden wenn kein Makro definiert ist
1	immer senden

Bei der Definition von Tastern wird automatisch der gedrückte Zustand gesendet wenn kein Makro definiert ist (= **#TCR**)

2, 0, Obj-ID). Bei Schaltern beide Zustände (= #TCR 3, 0, Obj-ID). Bei Bargraphen und Instrumenten das Loslassen (= #TCR 1, 0, Obj-ID). Eine EditBox sendet den Inhalt beim Deaktivieren (= #TCR 1, 0, Obj-ID). Sollen keine Ereignisse gesendet werden kann dies mit #TCR 0, 0, Obj-ID eingestellt werden.

Radiogroup

Diese Gruppe umfasst Befehle zur Erstellung und Verwaltung von Radiogroups.

Taster/Schalter zu Radiogroup hinzufügen

#TRA Group-ID, Obj-ID1, ..., Obj-IDn

Einer [bestehenden](#) oder neuen Radiogruppe (**Group-ID**) werden eine oder mehrere Schalter (**Obj-ID, ..., Obj-IDn**) hinzugefügt.



```
...
#TSP 1, 2, "Radio 1"; "Radio 1"; 20, 140, 7
#TSP 2, 2, "Radio 2"; "Radio 2"; 20, 80, 7
#TSP 3, 2, "Radio 3"; "Radio 3"; 20, 20, 7
#TRA 4, 1, 2, 3
...
```

Zustand der Radiogroup abfragen

#TQR Group-ID1, ..., Group-IDn

Der aktive Schalter der Radiogruppe (**Group-ID**) wird in den [Sendepuffer](#) gestellt. Die Rückmeldung ist folgendermaßen aufgebaut:

ESC	T	Q	R	Obj-ID	Group-ID	...
\$1B	\$54	\$51	\$52	16-Bit Wert	16-Bit Wert	...

```
1Bh 54h 51h 52h 03h 00h 04h 00h ...
#TRA 4, ...
#TQR 4
...
```

Spezielle Touchfunktion

Diese Gruppe enthält weitere spezielle Touchfunktionen.

Interne Verarbeitung von Touchfunktionen

#TID Maske, Obj-ID1, ..., Obj-IDn

Jedem Objekt (Obj-ID) kann eine spezielle Touchaktion zugewiesen, bzw. Toucheingabe ermöglicht werden. Die einzelnen Bits von **Maske** können mit Bitveroderung zusammengefasst werden, sodass mehrere Touchaktion gleichzeitig möglich sind:

Maske	
1	Interne Verarbeitung (z.B. Bargraph/ Instrument/ EditBox)
2	Objekt frei bewegen
4	Objekt proportional vergrößern/verkleinern
8	Um den aktiven Anker drehen
16	Größenänderung mit zwei Fingern
32	Rotieren mit zwei Fingern
128	Objekt bleibt unverändert/ Touchmakros werden ausgeführt

Freien Touchbereich platzieren (ab V1.4)

#TAF	Obj-ID, x, y, Anker, Breite, Höhe
------	-----------------------------------

Mit dem Befehl wird ein freier Touchbereich mit gegebenen **Anker**, **Breite** und **Höhe** an die Position **x**, **y**, platziert.

Einstellen von Gestenzeiten (ab V1.4)

#TCG	DoubleClick Zeit, LongClick Zeit
------	----------------------------------

Mit dem Befehl wird die Zeitschwelle von Gesten eingestellt. Die **DoubleClick Zeit** gibt in 1/100s an, wie viel Zeit maximal zwischen zwei Down Events verstreichen darf, sodass noch ein gültiger Doppelklick erkannt wird. Mit dem Parameter **LongClick Zeit** wird festgelegt, welche Zeitspanne (in 1/100s) mindestens verstreichen muss, damit ein LongClick detektiert wird.

Der gültige Wertebereich für Doppelcklick ist 20 (=200 ms) bis 100 (=1 sec.), beim LongClick ist er bei 30 (=300 ms) bis 1000 (=10 sec.).

Zeichnen / grafische Primitive #G

Befehlsgruppe um geometrische Formen und Linien darzustellen.

Rechteck platzieren (Graphic Rounded Rectangle)	#GRR	Obj-ID, DrawStyle-Nr, x, y, Anker, Breite, Höhe(=Breite), Radius (0), Rahmendicke(0), Winkel(0)
n-Eck platzieren (Graphic Geometric Polygon)	#GGP	Obj-ID, DrawStyle-Nr, x, y, Anker, Radius, Ecken, Rahmendicke(0), Winkel(0)
Stern platzieren (Graphic Geometric Star)	#GGS	Obj-ID, DrawStyle-Nr, x, y, Anker, Radius1, Radius2, Spitzen, Rahmendicke(0), Winkel(0)
Kreis/Ellipse platzieren (Graphic Ellipse Total)	#GET	Obj-ID, DrawStyle-Nr, x, y, Anker, RadiusX, RadiusY(=RadiusX), Rahmendicke(0), Winkel(0)
Kreis Sektor/Kuchensstück platzieren (Graphic Ellipse Pie)	#GEP	Obj-ID, DrawStyle-Nr, x, y, Anker, RadiusX, RadiusY, StartWinkel, EndWinkel, Winkel(0)
Kreissegment platzieren (Graphic Ellipse Segment)	#GES	Obj-ID, DrawStyle-Nr, x, y, Anker, RadiusX, RadiusY, StartWinkel, EndWinkel, Winkel(0)
Kreisbogen platzieren (Graphic Ellipse Arc)	#GEA	Obj-ID, DrawStyle-Nr, x, y, Anker, RadiusX, RadiusY, StartWinkel, EndWinkel, Border(0), Winkel(0)
Polylinie platzieren (Graphic Polygon Line)	#GPL	Obj-ID, DrawStyle-Nr, x1, y1, x2, y2, ... xn, yn
Polygon platzieren (Graphic Polygon Fill)	#GPF	Obj-ID, DrawStyle-Nr, x1, y1, x2, y2, ... xn, yn
Punkte zu Polyline oder Polygon hinzufügen (Graphic Polygon Add)	#GPA	Obj-ID, x1, y1, x2, y2, ... xn, yn
Pfad platzieren (Graphic Path Place)	#GPP	Obj-ID, DrawStyle-Nr, x, y, Segment1, ..., SegmentN
Subpfad zu Pfad hinzufügen (Graphic Path add Subpath)	#GPS	Obj-ID, Segment1, ..., SegmentN
Pfad platzieren (Segmente als String) (Graphic Path String)	#GPT	Obj-ID, DrawStyle-Nr, x, y, "Segment1, ..., SegmentN"

Geometrische Figuren

Rechteck platzieren

#GRR	Obj-ID, DrawStyle-Nr, x, y, Anker, Breite, Höhe(=Breite), Radius (0), Rahmendicke(0), Winkel(0)
-------------	---

Eine Rechteck wird mit dem **Anker** und der **Breite** an die Position **x, y** platziert. Mit dem DrawStyle wird das Aussehen des Rechtecks bestimmt (**DrawStyle-Nr.**). Im Unterkapitel [DrawStyle](#) ist dies genauer erläutert. Ist keine **Höhe** angegeben, wird sie auf die Breite gesetzt (Quadrat). Optional kann ein Radius angegeben werden. Dieser rundet die Ecken ab. Zudem ist es möglich eine **Rahmendicke** zu bestimmen. Auch eine Rotation um den Anker (**Winkel**) kann eingestellt werden.

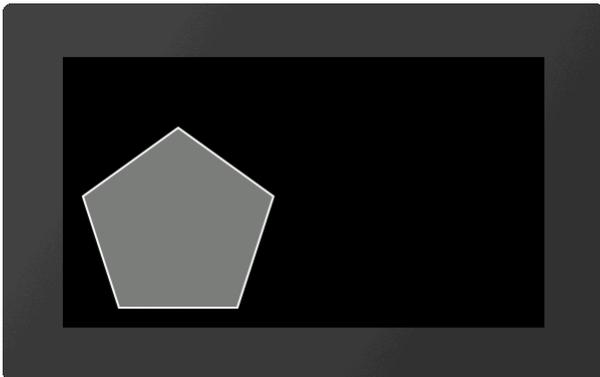


```
...
#GRR 1,1,20,150,7,200,100
#GRR 2,1,20,20,7,200,100,10,30
...
```

n-Eck platzieren

#GGP Obj-ID, DrawStyle-Nr, x, y, Anker, Radius, Ecken, Rahmendicke(0), Winkel(0)

Ein regelmäßiges Vieleck wird mit dem **Anker** und der gegebenen Anzahl an **Ecken** an die Position **x, y** platziert. Mit dem DrawStyle wird das Aussehen des n-Ecks bestimmt (**DrawStyle-Nr.**). Im Unterkapitel [DrawStyle](#) ist dies genauer erläutert. Der **Radius** gibt die Größe der Figur vor. Zudem ist es möglich eine **Rahmendicke** zu bestimmen. Auch eine Rotation um den Anker (**Winkel**) kann eingestellt werden. Bei **Anker** =0 wird der Konstruktionspunkt verwendet.

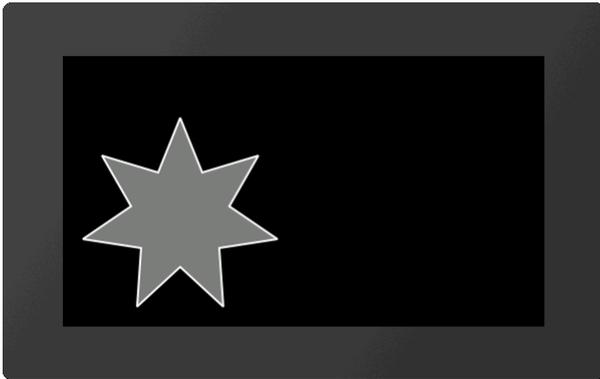


```
...
#GGP 1,1,20,20,7,100,5
...
```

Stern platzieren

#GGS Obj-ID, DrawStyle-Nr, x, y, Anker, Radius1, Radius2, Spitzen, Rahmendicke(0), Winkel(0)

Ein Stern wird mit dem **Anker** an die Position **x, y** platziert. Mit dem DrawStyle wird das Aussehen des Sterns bestimmt (**DrawStyle-Nr.**). Im Unterkapitel [DrawStyle](#) ist dies genauer erläutert. Die erste Spitze wird oberhalb des Mittelpunktes auf **Radius1** gesetzt. Dann erfolgt die Verbindung zu **Radius2** dann zurück zu Radius1 usw. bis die Anzahl **Spitzen** erreicht ist. Zudem ist es möglich eine **Rahmendicke** zu bestimmen. Auch eine Rotation um den Anker (**Winkel**) kann eingestellt werden. Bei **Anker** =0 wird der Konstruktionspunkt verwendet.

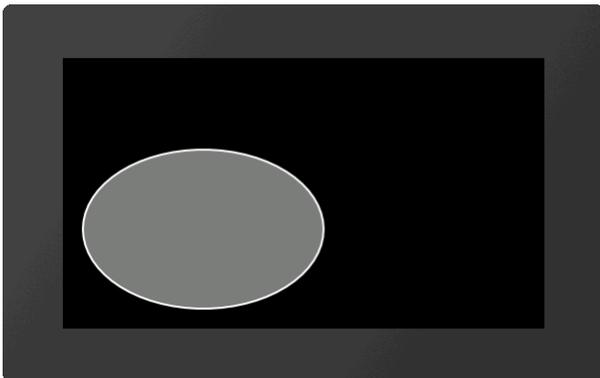


```
...
#GGS 1,1,20,20,7,100,50,7
...
```

Kreis/Ellipse platzieren

#GET	Obj-ID, DrawStyle-Nr, x, y, Anker, RadiusX, RadiusY(=RadiusX), Rahmendicke(0), Winkel(0)
------	--

Eine Ellipse wird mit dem **Anker** und dem **RadiusX** an die Position **x, y** platziert. Mit dem DrawStyle wird das Aussehen des Kreises bestimmt (**DrawStyle-Nr.**). Im Unterkapitel [DrawStyle](#) ist dies genauer erläutert. Ist kein **RadiusY** angegeben, wird er auf RadiusX gesetzt (Kreis). Zudem ist es möglich eine **Rahmendicke** zu bestimmen. Auch eine Rotation um den Anker (**Winkel**) kann eingestellt werden.

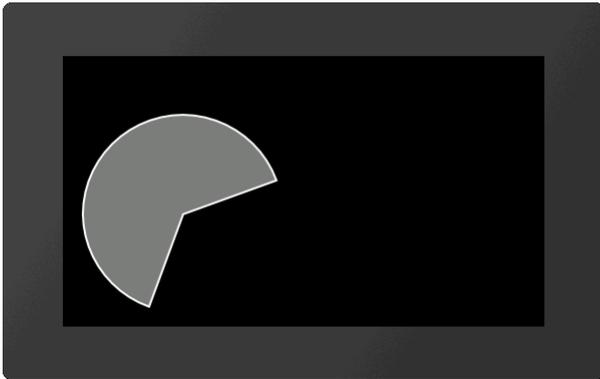


```
...
#GET 1,1,20,20,7,120,80
...
```

Kreis Sektor/Kuchenstück platzieren

#GEP	Obj-ID, DrawStyle-Nr, x, y, Anker, RadiusX, RadiusY, StartWinkel, EndWinkel, Winkel(0)
------	--

Ein Kreis Sektor/Kuchenstück wird mit dem **Anker**, dem **RadiusX** und dem **RadiusY** an die Position **x, y** platziert. **Start/EndWinkel** geben die Größe des Stücks an. Mit dem DrawStyle wird das Aussehen des Kreis Sektors bestimmt (**DrawStyle-Nr.**). Im Unterkapitel [DrawStyle](#) ist dies genauer erläutert. Ist kein **RadiusY** angegeben, wird er auf RadiusX gesetzt (Kreis). Auch eine Rotation um den Anker (**Winkel**) kann eingestellt werden.

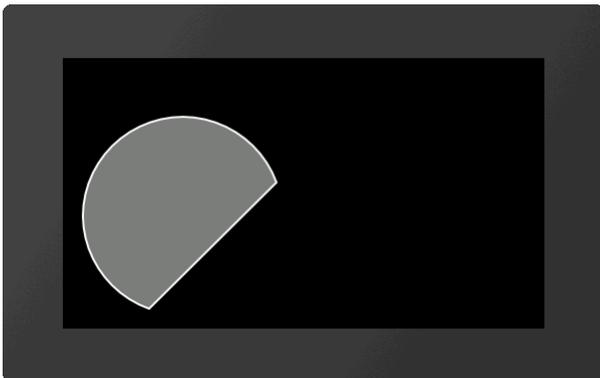


...
#GEP 1,1,20,20,7,100,100,20,250
...

Kreissegment platzieren

#GES Obj-ID, DrawStyle-Nr, x, y, Anker, RadiusX, RadiusY, StartWinkel, EndWinkel, Winkel(0)

Ein Kreissegment wird mit dem **Anker**, dem **RadiusX** und dem **RadiusY** an die Position **x, y** platziert. **Start/EndWinkel** geben die Größe des Stücks an. Mit dem DrawStyle wird das Aussehen des Kreissegments bestimmt (**DrawStyle-Nr.**). Im Unterkapitel [DrawStyle](#) ist dies genauer erläutert. Ist kein **RadiusY** angegeben, wird er auf RadiusX gesetzt (Kreis). Auch eine Rotation um den Anker (**Winkel**) kann eingestellt werden.

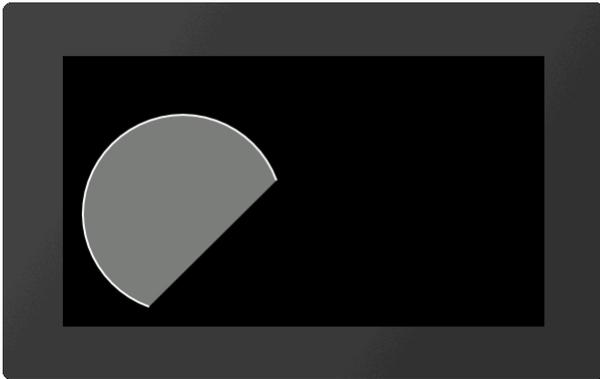


...
#GES 1,1,20,20,7,100,100,20,250
...

Kreisbogen platzieren

#GEA Obj-ID, DrawStyle-Nr, x, y, Anker, RadiusX, RadiusY, StartWinkel, EndWinkel, Border(0), Winkel(0)

Ein Kreisbogen wird mit dem **Anker**, dem **RadiusX** und dem **RadiusY** an die Position **x, y** platziert. **Start/EndWinkel** geben die Größe des Stücks an. Mit dem DrawStyle wird das Aussehen des Kreisbogens bestimmt (**DrawStyle-Nr.**). Im Unterkapitel [DrawStyle](#) ist dies genauer erläutert. Ist kein **RadiusY** angegeben, wird er auf RadiusX gesetzt (Kreis). Zudem ist es möglich eine **Rahmendicke** zu bestimmen. Auch eine Rotation um den Anker (**Winkel**) kann eingestellt werden.

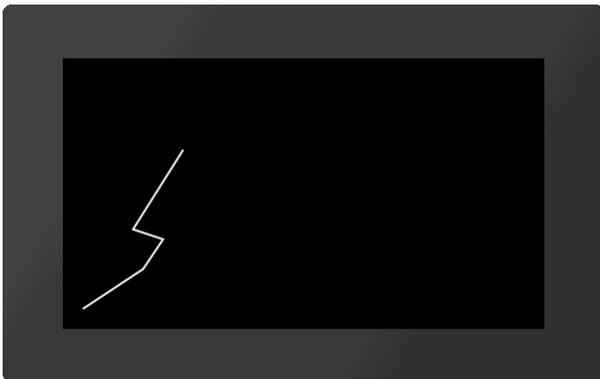


...
#GEA 1,1,20,20,7,100,100,20,250
...

Poliline platzieren

#GPL Obj-ID, DrawStyle-Nr, x1, y1, x2, y2, ... xn, yn

Eine Polyline wird mit den Koordinaten **[x1, y1],[x2, y2],...,[xn, yn]** gezeichnet. Mit dem DrawStyle wird das Aussehen der Polyline bestimmt (**DrawStyle-Nr.**). Im Unterkapitel [DrawStyle](#) ist dies genauer erläutert.



...
#GPL 1,1,20,20,80,60,100,90,70,100,120,180
...

Polygon platzieren

#GPF Obj-ID, DrawStyle-Nr, x1, y1, x2, y2, ... xn, yn

Ein gefülltes Polygon wird mit den Koordinaten **[x1, y1],[x2, y2],...,[xn, yn]** gezeichnet. Mit dem DrawStyle wird das Aussehen des Polygons bestimmt (**DrawStyle-Nr.**). Im Unterkapitel [DrawStyle](#) ist dies genauer erläutert. Vom letzten gegebenen Punkt wird automatisch eine Verbindung zum ersten Punkt gezeichnet und so das Polygon geschlossen.

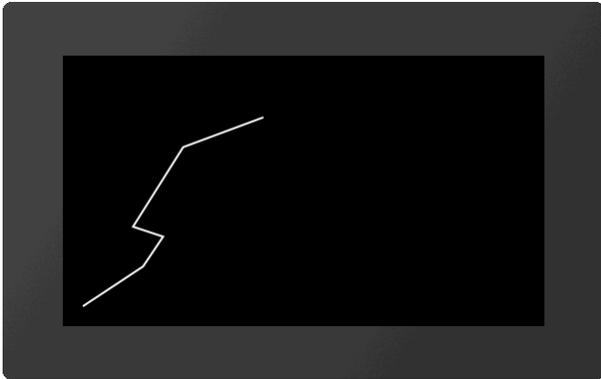


...
#GPF 1,1,20,20,100,100,120,180, 40,150,40,100
...

Punkte zu Polyline oder Polygon hinzufügen

#GPA Obj-ID, x1, y1, x2, y2, ... xn, yn

Der Befehl fügt am Ende einer Polyline oder Polygon Koordinaten [x1, y1],[x2, y2],...,[xn, yn] hinzu. Beim Polygon wird die Figur automatisch geschlossen.

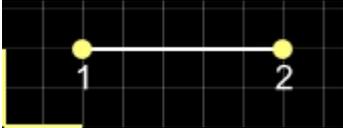
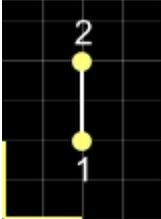


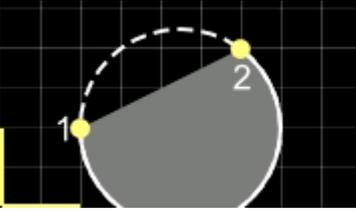
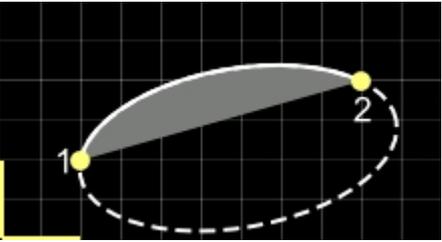
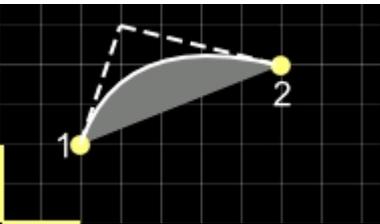
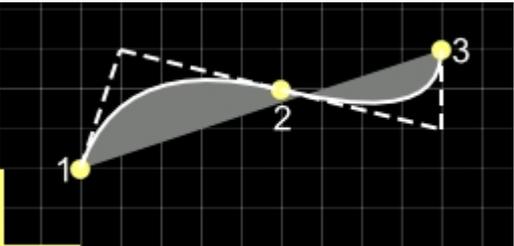
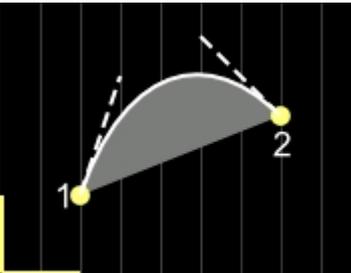
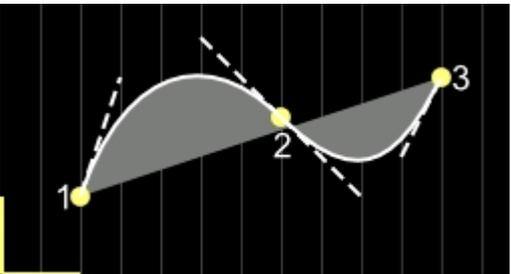
```
...
#GPL 1,1,20,20,80,60,100,90,70,100,120,180
#GPA 1,200,210
...
```

Pfad platzieren

#GPP Obj-ID, DrawStyle-Nr, x, y, Segment1, ..., SegmentN

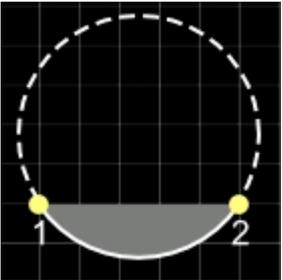
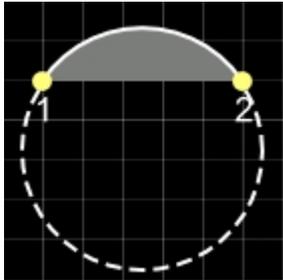
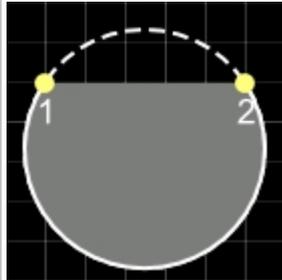
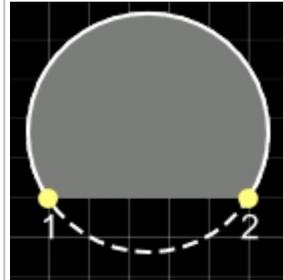
Ein Pfad wird mit der Startposition **x, y** gezeichnet. Mit dem DrawStyle wird das Aussehen des Polygons bestimmt (**DrawStyle-Nr.**). Im Unterkapitel [DrawStyle](#) ist dies genauer erläutert. Danach folgen die einzelnen Segmente. Sind die Segmentbefehle groß geschrieben (z.B. ?H, ?L, ...), so werden absolute Koordinaten verwendet - bei Kleinbuchstaben (z.B. ?h, ?l, ...) relative Koordinaten. Folgende Segmentbefehle sind vorhanden:

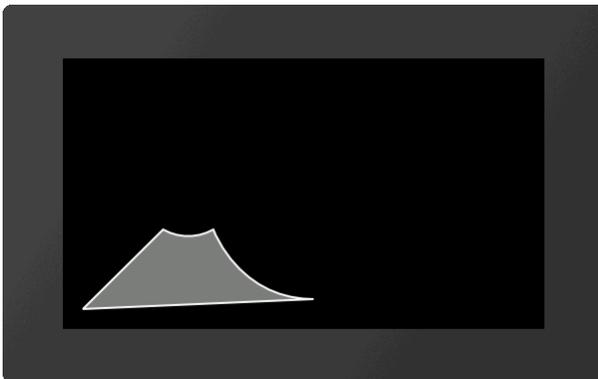
Segment		Beispiel	
Horizontale Linie	?H x		?H 140
Vertikale Linie	?V y		?V 80
Linie	?L x, y		?L 140,80

Kreisbogen	?C Kreisbogen , Radius, x, y		?C 2, 50 , 120, 80
Elliptischer Kreisbogen	?E Kreisbogen , Radius-x, Radius-y, Winkel, x, y		?E 1, 80 , 40 , 10 , 180, 80
Quadratische Bézierkurve	?Q c1x, c1y, x, y		?Q 60 , 100 , 140, 80
Glatte quadratische Bézierkurve (der vorherige Stützpunkt wird gespiegelt)	?R x, y		?R 220, 100
Kubische Bézierkurve	?S c1x, c1y, c2x, c2y, x, y		?S 60 , 100 , 100 , 120 , 140, 80
Glatte kubische Bézierkurve (der vorherige Stützpunkt wird gespiegelt)	?T c2x, c2y, x, y		?T 200 , 60 , 220, 100
Pfad schließen	?Z		

Neue Startkoordinaten (Unterpfad)	?M x, y
-----------------------------------	---------

Beim Hinzufügen von einem Kreisbogen oder elliptischen Kreisbogen, muss der Kreisbogen genauer spezifiziert werden:

Kreisbogen			
0	1	2	3
Kleiner Kreisbogen		Großer Kreisbogen	
Gegen Uhrzeigersinn	Im Uhrzeigersinn	Gegen Uhrzeigersinn	Im Uhrzeigersinn
			



```
...
#GPP 1, 1, 20, 20, ?L100, 100, ?C0, 50, 150, 100, ?
T175, 30, 250, 30, ?Z
...
```

Subpfad zu Pfad hinzufügen (ab V1.1)

```
#GPS Obj-ID, Segment1, ..., SegmentN
```

Einem bestehenden Pfad können mit diesem Befehl weitere **Segmente** hinzugefügt werden.

Pfad platzieren (Segmente als String) (ab V1.2)

```
#GPT Obj-ID, DrawStyle-Nr, x, y, "Segment1, ..., SegmentN"
```

Der Befehl führt das gleiche wie **#GPP** aus. Allerdings werden die einzelnen Segmente als String übergeben.

Bargraphen / Instrumente #I

Befehlsgruppe um Bargraphen, Schieberegler und Dreh-/Zeigerinstrumente darzustellen.

Bargraph

Rechteckigen Bargraph platzieren (Instrument Bar Rectangle)	#IBR	Obj-ID, DrawStyle-Füllung, DrawStyle-Hintergrund, x, y, Anker, Breite, Höhe, Radius(0), Startwert(0), Endwert(100), Richtung (1), Winkel(0)
Dreieckigen Bargraph platzieren (Instrument Bar Triangle)	#IBT	Obj-ID, DrawStyle-Füllung, DrawStyle-Hintergrund, x, y, Anker, Breite, Höhe, Spitze(0), Startwert(0), Endwert(100), Richtung(1), Winkel(0)
Gebogenen Bargraph platzieren (Instrument Bar Arc)	#IBA	Obj-ID, DrawStyle-Füllung, DrawStyle-Hintergrund, x, y, Anker, Radius, Dicke, Startwinkel, Endwinkel, Startwert(0), Endwert(100), Richtung (1)

Schieberegler

Schieberegler definieren (Instrument Group Slider)	#IGS	Group-ID, Path-ID, Regler-ID, Tangential(0), Startwert(0), Endwert(100)
--	-------------	---

Dreh-/Zeigerinstrumente

Zeigerinstrument aus Objekten definieren (Instrument Group Meter)	#IGM	Group-ID, Indicator-ID, StartWinkel, DeltaWinkel, Startwert(0), Endwert(100)
Instrument aus eDIP Serie platzieren (Instrument Picture Place)	#IPP	Object-ID, 'InstrumentName'; x, y, Anker, Breite(0), Höhe(0), Startwert(0), Endwert(100), Winkel(0)

Einstellungen Bargraph / Instrumente

Bargraph/Instrument Wert setzen (Instrument Value Set)	#IVS	Obj-ID, Wert, Zeit(0), Aktionskurve-Nr.(0)
Start/Endwert eines Bargraph/Instrument ändern (Instrument Value New)	#IVN	Obj-ID, Startwert, Endwert(keine Änderung)
Bargraph/Instrument Wert auf Kalkulationswert mit AutoUpdate setzen (Instrument Value Autochange)	#IVA	Obj-ID, Kalkulation, Zeit(0), Aktionskurve-Nr.(0)
Bargraph/Instrument Kalkulation für AutoUpdate ändern (Instrument Value Calculation)	#IVC	Obj-ID, Kalkulation

Bargraph

Bargraphen können sowohl zur Anzeige wie auch zur Eingabe von Werten verwendet werden. Nach der Definition ([#IBR](#), [#IBT](#), [#IBA](#)) ist der Bargraph weder per Touch bedienbar noch zeigt er einen vordefinierten Wert an. Um ihn für Toucheingaben zu aktivieren benötigt man den Befehl [#TID](#). Mit dem Befehl [#IVS](#) können Werte eingestellt werden. Die Funktion [#IVA](#) wird benötigt, wenn sich der Bargraph bei Änderung eines Kalkulationswertes (z.B. Analogeingang, Registerwert, ..) automatisch ändern soll. Im Folgenden Beispiel wird eine rechteckiger Bargraph platziert, auf den Wert 30 vorbelegt und für die Touchbedienung aktiviert.



```
...
#IBR 1, 2, 1, 20, 20, 7, 150, 30, 10
#IVS 1, 30
#TID 1, 1
...
```

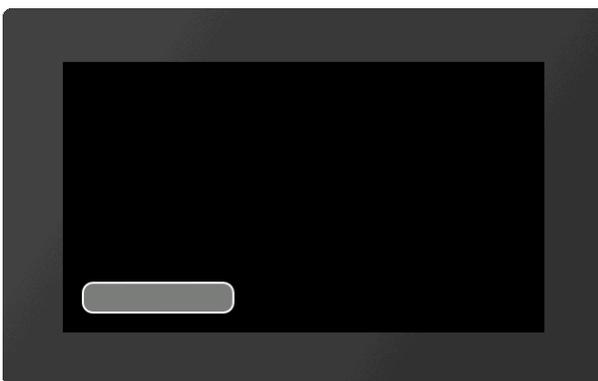
Rechteckigen Bargraph platzieren

#IBR	Obj-ID, DrawStyle-Füllung, DrawStyle-Hintergrund, x, y, Anker, Breite, Höhe, Radius(0), Startwert(0), Endwert(100), Richtung (1), Winkel(0)
------	---

Eine rechteckiger Bargraph wird mit dem **Anker** der **Breite** und der **Höhe** an die Position **x, y** platziert. Aus dem **DrawStyle-Füllung** wird die Füllfarbe übernommen und das Band gezeichnet. Der **DrawStyle-Hintergrund** gibt die Hintergrund- und Rahmenfarbe vor. Im Unterkapitel [DrawStyle](#) ist der Aufbau genauer erläutert. Optional kann ein Radius angegeben werden. Dieser rundet die Ecken ab. Der **Startwert** und **Endwert** bestimmen die beiden Grenzen des Bargraphen. Die Laufrichtung wird durch **Richtung** bestimmt:

Richtung	
0	Von rechts nach links
1	Von links nach rechts

Auch eine Rotation um den Anker (**Winkel**) kann eingestellt werden.



```
...
#IBR 1, 2, 1, 20, 20, 7, 150, 30, 10
...
```

Dreieckigen Bargraph platzieren

#IBT	Obj-ID, DrawStyle-Füllung, DrawStyle-Hintergrund, x, y, Anker, Breite, Höhe, Spitze(0), Startwert(0), Endwert(100), Richtung(1), Winkel(0)
------	--

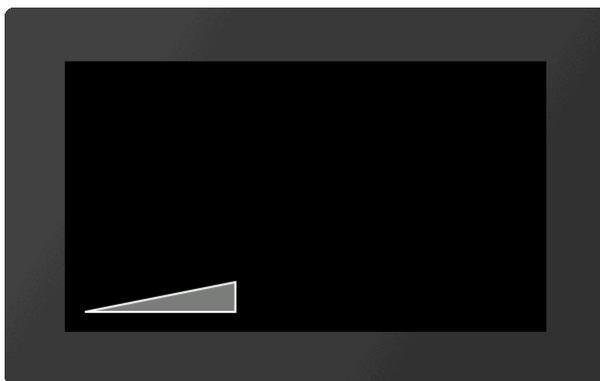
Eine dreieckiger Bargraph wird mit dem **Anker** der **Breite** und der **Höhe** an die Position **x, y** platziert. Aus dem **DrawStyle-Füllung** wird die Füllfarbe übernommen und das Band gezeichnet. Der **DrawStyle-Hintergrund** gibt die Hintergrund- und Rahmenfarbe vor. Im Unterkapitel [DrawStyle](#) ist der Aufbau genauer erläutert. Die Spitze befindet sich Links. Der optionale Parameter **Spitze** gibt die Lage der Spitze an:

Spitze	
0	Unten
1	Oben
2	Mitte

Der **Startwert** und **Endwert** bestimmen die beiden Grenzen des Bargraphen. Die Laufrichtung wird durch **Richtung** bestimmt:

Richtung	
0	Zur Spitze
1	Von der Spitze Weg

Auch eine Rotation um den Anker (**Winkel**) kann eingestellt werden.



...
#IBT 1,2,1,20,20,7,150,30
...

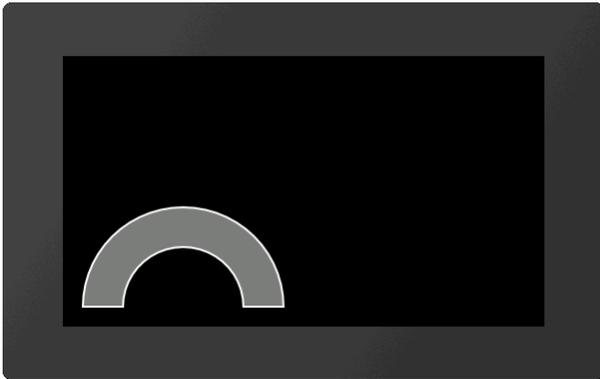
Gebogenen Bargraph platzieren

#IBA	Obj-ID, DrawStyle-Füllung, DrawStyle-Hintergrund, x, y, Anker, Radius, Dicke, Startwinkel, Endwinkel, Startwert(0), Endwert(100), Richtung (1)
------	--

Ein gebogener Bargraph wird mit dem **Anker** und gegebener **Dicke** an die Position **x, y** platziert. Die Größe wird durch die Parameter **Radius**, **Startwinkel** und **Endwinkel** festgelegt. Aus dem **DrawStyle-Füllung** wird die Füllfarbe übernommen und das Band gezeichnet. Der **DrawStyle-Hintergrund** gibt die Hintergrund- und Rahmenfarbe vor. Im Unterkapitel [DrawStyle](#) ist der Aufbau genauer erläutert. Der **Startwert** und **Endwert** bestimmen die beiden Grenzen des Bargraphen. Die Laufrichtung wird durch **Richtung** bestimmt:

Richtung	
0	Gegen den Uhrzeigersinn
1	Im Uhrzeigersinn

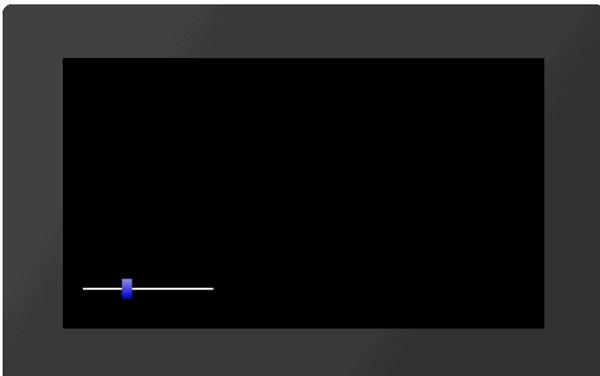
Auch eine Rotation um den Anker (**Winkel**) kann eingestellt werden.



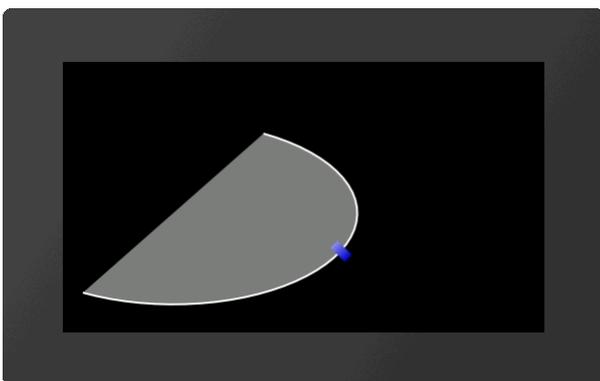
```
...
#IBA 1,2,1,20,20,7,100,40,0,180
...
```

Schieberegler

Ein Schieberegler besteht aus einem Pfad (#GPL, #GPP) und einem Regler (z.B. #GRR, #PPP, ...). Beide Objekte müssen vorab definiert werden und zu einer Gruppe zusammengefasst werden (#OGA). Die Startposition des Reglers (Wert 0) fällt mit dem Konstruktionspunkt des Pfades zusammen. Dennoch ist es sinnvoll den Regler schon an die richtige Stelle zu positionieren, da sich die Gruppenbegrenzung (Bounding Box) nicht automatisch anpasst. Um den Schieberegler für Toucheingaben zu aktivieren benötigt man den Befehl #TID. Mit dem Befehl #IVS können Werte eingestellt werden.



```
...
#GPL 1,1,20,40,150,40
#GRR 2,2,20,40,4,10,20
#OGA 3,1,2
#IGS 3,1,2
#IVS 3,30
#TID 1,3
...
```



```
...
#GPP 1,1,20,40,?E0,100,50,0,200,200
#GRR 2,2,20,40,4,10,20
#OGA 3,1,2
#IGS 3,1,2,1
#IVS 3,60
#TID 1,3
...
```

Schieberegler definieren

#IGS	Group-ID, Path-ID, Regler-ID, Tangential(0), Startwert(0), Endwert (100)
------	--

Der Befehl wandelt eine bestehende Gruppe **Group-ID** in einen Schieberegler um. Die Gruppe muss mindestens zwei bestehende Objekte beinhalten:

- Einen Pfad (#GPL, #GPP) **Path-ID**

- Einen Regler (z.B. [#GRR](#), [#PPP](#), ...) **Regler-ID**

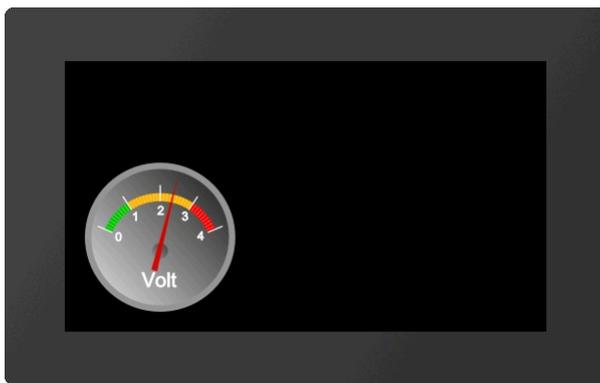
Der Regler wandert den Pfad entlang:

Tangential	
0	Regler dreht sich nicht mit
1	Regler dreht sich tangential zum Pfad

Der **Startwert** und **Endwert** bestimmen die beiden Grenzen des Schiebereglers.

Dreh-/Zeigerinstrumente

Ein Dreh-/Zeigerinstrument besteht aus einem Hintergrund (Skala) und einem Zeiger. Beide Objekte müssen vorab definiert werden und zu einer Gruppe zusammengefasst werden ([#OGA](#)). Bei der Konstruktion des Zeigers ist darauf zu achten, dass er in der Nullstellung der Skala positioniert werden muss. Um das Instrument für Toucheingaben zu aktivieren benötigt man den Befehl [#TID](#). Mit dem Befehl [#IVS](#) können Werte eingestellt werden.



```

...
#PPP
1, <P:picture/Voltmeter. evg>, 20, 20, 7, 150, 150, 0
#PPP
2
, <P:picture/Voltmeter_Needle. evg>
, 66, 91, 5, 6, 100, 70
#OAO 3, 20, 2
#OAA 0, 2
#OGA 3, 1, 2
#IGM 3, 2, 160, -140, 0, 100
#IVS 3, 60
#TID 1, 3
...

```

Alternativ können auch Instrumente aus der eDIP Serie direkt platziert werden (siehe [#PP](#))

Zeigerinstrument aus Objekten definieren

#IGM	Group-ID, Indicator-ID, StartWinkel, DeltaWinkel, Startwert(0), Endwert(100)
-------------	--

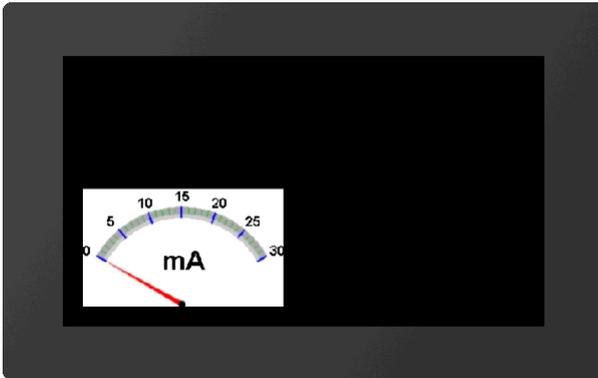
Der Befehl wandelt eine bestehende Gruppe **Group-ID** in ein Zeigerinstrument um. Der Parameter **Indicator-ID** bestimmt den Zeiger. Der Zeiger muss so positioniert sein, dass er zu Beginn auf den Wert 0 zeigt. Der Parameter **StartWinkel** gibt den Startwinkel der Skala an. Der **DeltaWinkel** bestimmt die Drehrichtung (positiv: gegen den Uhrzeigersinn; negativ: im Uhrzeigersinn) und den Gesamtdrehwinkel (vom StartWinkel aus). Optional kann noch der **Start-** und **Endwert** (Ein- und Ausgabewerte) angegeben werden.

Instrument aus eDIP Serie platzieren

#IPP	Object-ID, 'InstrumentName'; x, y, Anker, Breite(0), Höhe(0), Startwert(0), Endwert(100), Winkel(0)
-------------	---

Dieser Befehl ist aus Kompatibilitätsgründen vorhanden. Fertige Instrumente aus der eDIP-Serie, welche mit den LCDTools erstellt wurden können direkt angezeigt werden. Das Instrument muss vorab mit Hilfe der EAconvert.exe in das *.epi Format gewandelt werden. Die Größe wird über die Parameter **Breite** und **Höhe** festgelegt. Wird **Breite** =0 und **Höhe** =0 übergeben wird die Originalgröße des Instruments übernommen. Ist nur einer der beiden Parameter 0 wird das Instrument proportional auf den jeweilig anderen skaliert. Optional kann noch der **Start-** und **Endwert** (Ein-

und Ausgabewerte), sowie die Rotation um den Anker (**Winkel**) angegeben werden.



```
...
#IPP
1,<P:instrument/instrument.epi>,20,20,7,200
...

...
#IPP 1,"instrument";20,20,7,200
...
```

Einstellungen Bargraph / Instrumente

In dieser Gruppe sind Befehle für die Einstellung von Bargraphen und Instrumente zusammengefasst.

Bargraph/Instrument Wert setzen

#IVS	Obj-ID, Wert, Zeit(0), Aktionskurve-Nr.(0)
------	--

Mit dem Befehl wird ein Bargraph bzw. Instrument auf einen neuen **Wert** gesetzt. Der Parameter **Zeit** wird in 1/100s angegeben. Ist der Wert positiv, wird die Zeitdauer für den Gesamtausschlag verwendet. Die Geschwindigkeit ist somit konstant. Ein negativer Wert bestimmt dagegen die Zeit bis der neue Wert erreicht ist. Somit ist die Geschwindigkeit abhängig von der Entfernung. Die **Aktionskurve-Nr** bestimmt den zeitlichen Ablauf. Im Unterkapitel [Aktionskurven und Aktionspfade](#) ist dies näher erläutert.

Start/Endwert eines Bargraph/Instrument ändern (ab V1.1)

#IVN	Obj-ID, Startwert, Endwert(keine Änderung)
------	--

Der Befehl weist dem Bargraph bzw. Instrument einen neuen **Start-** und/oder **Endwert** zu.

Bargraph/Instrument Wert auf Kalkulationswert mit AutoUpdate setzen

#IVA	Obj-ID, Kalkulation, Zeit(0), Aktionskurve-Nr.(0)
------	---

Der Wert eines Bargraphs oder Instruments wird mit Hilfe der Kalkulation (z.B. Analogeingang, Register, Rechnung) automatisch berechnet und immer geändert, wenn sich sein Wert erneuert. Der Parameter **Zeit** wird in 1/100s angegeben. Ist der Wert positiv, wird die Zeitdauer für den Gesamtausschlag verwendet. Die Geschwindigkeit ist somit konstant. Ein negativer Wert bestimmt dagegen die Zeit bis der neue Wert erreicht ist. Somit ist die Geschwindigkeit abhängig von der Entfernung. Die **Aktionskurve-Nr** bestimmt den zeitlichen Ablauf. Im Unterkapitel [Aktionskurven und Aktionspfade](#) ist dies näher erläutert.

Bargraph/Instrument Kalkulation für AutoUpdate ändern

#IVC	Obj-ID, Kalkulation
------	---------------------

Der Befehl ändert die **Kalkulation** für die AutoUpdate Funktion. Nun wird der Wert des Bargraphs/ Instruments immer dann erneuert, wenn sich der neue Kalkulationswert ändert. Für die Berechnung der Anzeige wird allerdings auf die alte Kalkulation ([#IVA](#)) zurückgegriffen.

Keyboard / Tastatur #K

Befehlsgruppe um ein Keyboard für Tastatureingaben darzustellen. Das Modul muss mit einem Touch ausgerüstet sein (Bestellnummern: EA uniTFTxxx-ATC oder EA uniTFTxxx-ATP). Im Normalfall wird das Keyboard mit einer EditText verbunden.

Layout des Keyboards definieren (Keyboard Define Buttons)	#KDB	Obj-ID, Layout-Nr., "ButtonStringLine1"; ...; "ButtonStringLineN"
Definition alternativer Tastenbeschriftung/Styles (Keyboard Define Styles)	#KDS	Obj-ID, Code, ButtonStyle, "Label"; Code1, ButtonStyle1, "Label1" ...; CodeN, ButtonStyleN, "LabelN";
Keyboard platzieren und anzeigen (Keyboard Place)	#KKP	Obj-ID, ButtonStyleNormal, ButtonStyleSpecial, x, y, Anker, Tastenabstand, Gesamtbreite, Gesamthöhe(0), Erscheinen(0)



```
...
#KDB 1,1,"ASDF";"\NYXCV";"\O\O ";
#KDS 1,24,3,"Alt";
#KKP 1,1,1,20,20,7,5,300
...
```

Layout des Keyboards definieren

#KDB	Obj-ID, Layout-Nr., "ButtonStringLine1"; ...; "ButtonStringLineN"
-------------	---

Ein Keyboard kann bis zu 4 unterschiedliche Layouts (**Layout-Nr.**) haben. Jedem Layout können Tasten(Codes) zugeordnet werden. Mehrere Zeilen werden durch Stringende ';' gekennzeichnet
Tasten können als String (z.B. "ASDF") oder als ASCII/ Unicode (z.B. \$41 \$53 \$44 \$56) übergeben werden. Für spezielle Tasten stehen folgende Keycodes zur Verfügung:

Code	Code im String	Beschreibung
1	\1	Anzeigen von Keyboard Layout-Nr. 1
2	\2	Anzeigen von Keyboard Layout-Nr. 2
3	\3	Anzeigen von Keyboard Layout-Nr. 3
4	\4	Anzeigen von Keyboard Layout-Nr. 4
5	\5	SHIFT (Verwende für einen Tastendruck das Keyboard Layout-Nr. 2, dann automatisch wieder Keyboard Layout-Nr. 1)
6	\6	CAPSLOG (Umschalten zwischen Keyboard Layout-Nr. 1, dann automatisch wieder Keyboard Layout-Nr. 2)
7	\7	DELETE

8	\8	BACKSPACE
9	\9	Reserviert für zukünftige Verwendung
10	\A	Reserviert für zukünftige Verwendung
11	\B	INSERT/ OVERWRITE
12	\C	CLEAR
13	\D	SEND
14	\E	Cursor left
15	\F	Cursor right
16	\G	Reserviert für zukünftige Verwendung
17	\H	Reserviert für zukünftige Verwendung
18	\I	POS1
19	\J	END
20	\K	Reserviert für zukünftige Verwendung
21	\L	CANCEL
22	\M	Cursor On/Off
23	\N	Platzhalter (Dieser Keycode wird nicht gezeichnet)
24 - 31	\O - \V	8 Funktionstasten

Definition alternativer Tastenbeschriftung/Styles

#KDS	Obj-ID, Code, ButtonStyle, "Label"; Code1, ButtonStyle1, "Label1" ...; CodeN, ButtonStyleN, "LabelN";
-------------	---

Einem bestimmten Keycode (**Code**) wird eine spezielle Tastenbeschriftung ("**Label**") und **ButtonStyle** zuweisen. Diese Einstellung überschreibt die Styledefinition des Befehls #KKP. Die ButtonStyles werden nicht komplett übernommen, so wird die Größenangabe aus dem ButtonStyle ignoriert, der Radius wird einmalig übernommen. Ändert sich der Radius im ButtonStyle im Nachhinein wird dieser Werte nicht im Keyboard übernommen, eine Farbänderung oder TextStyleänderung hingegen schon.

Keyboard platzieren und anzeigen

#KKP	Obj-ID, ButtonStyleNormal, ButtonStyleSpecial, x, y, Anker, Tastenabstand, Gesamtbreite, Gesamthöhe(0), Erscheinen(0)
-------------	---

Das mit den Befehlen #KDB und #KDS definierte Keyboard wird an die Stelle x, y mit dem gegebenen Anker platziert. Die Breite einer Taste errechnet sich automatisch aus der **Gesamtbreite** bzw. der **Gesamthöhe** und den Abständen zwischen den Tasten (**Tastenabstand**). Ist die **Gesamthöhe**, oder **Gesamtbreite** =0 wird diese Länge automatisch aus der resultierenden Tastengröße berechnet. Die Größenwerte sind die gewünschten Maximalwerte. Die Tasten werden gleichmäßig aufgeteilt. Der **ButtonStyleNormal** definiert den Style für Buchstaben und Ziffern, **ButtonStyleSpecial** gilt für Sondertasten. Der letzte Parameter (**Erscheinen**) gibt an ob das Keyboard sofort angezeigt wird oder gemäß einer definierten Animation ([#AOA](#) / [#AOR](#)) erscheint:

Erscheinen	
0	Keyboard wird sofort angezeigt

>=1 (Time)	Keyboard erscheint gemäß Animation in der definierten Zeit (in 1/100s)
--------------------------	--

Eingabeelement per Touch #E

Befehlsgruppe Toucheingabelemente wie Menüs, SpinBoxen oder ComboBoxen zu erstellen. Die Funktionen sind ab der Firmware V1.2 verfügbar.

Menü

Style für Menü definieren (Input Menu Styles)	#EMS	Obj-ID, Ausklapprichtung, TextStyle-Nr., DrawStyle-Nr. Hintergrund, DrawStyle-Nr. Auswahl, DrawStyle-Nr. Icon, <Sounddatei>
Einträge für Menü definieren (Input Menu Define)	#EMD	Obj-ID, ItemNummer, "Eintrag"
Einem Menüeintrag ein Icon zuordnen (Input Menu Icons)	#EMI	Obj-ID, ItemNummer, <Iconname>, ItemNummer2, <Iconname2>, ... ItemNummerN, <IconnameN>
Enable/Disable Menüeintrag (Input Menu Enable)	#EME	Obj-ID, Enable, ItemNummer, ItemNummer2, ... ItemNummerN
Check/Uncheck Menüeintrag (Input Menu Check)	#EMC	Obj-ID, Check, ItemNummer, ItemNummer2, ... ItemNummerN
Menü platzieren und anzeigen (Input Menu Place)	#EMP	Obj-ID, x, y, Anker, Radius(0), RandX(0), RandY(0), Zeit(0)
Menüeintrag selektieren (Input Menu choOse)	#EMO	Obj-ID, ItemNummer

ComboBox

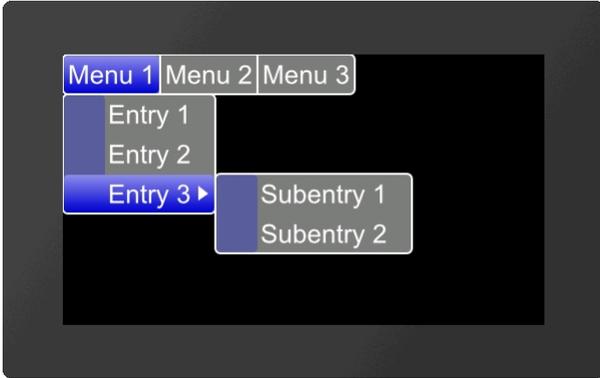
Styles für ComboBox definieren (Input Comobox Styles)	#ECS	Obj-ID, Ausklapprichtung, TextStyle-Nr., DrawStyle-Nr. Hintergrund, DrawStyle-Nr. Auswahl, DrawStyle-Nr. Scrollbar, <Sounddatei>
Einträge für ComboBox definieren (Input Comobox Define)	#ECD	Obj-ID, "Einträge" Obj-ID, "Formatstring"; Startwert, Endwert
Einem ComboBox-Eintrag ein Icon zuordnen (Input Comobox Icons)	#ECI	Obj-ID, ItemNummer, <Iconname>, ItemNummer2, <Iconname2>, ... ItemNummerN, <IconnameN>
Enable/ Disable ComboBox-Eintrag (Input Comobox Enable)	#ECE	Obj-ID, Enable, ItemNummer, ItemNummer2, ... ItemNummerN
ComboBox platzieren und anzeigen (Input Comobox Place)	#ECP	Obj-ID, x, y, Anker, Radius(0), Breite(0), SichtbareEinträge(0), RandX(0), RandY(0), Zeit(0)
ComboBox-Eintrag selektieren (Input Comobox choOse)	#ECO	Obj-ID, ItemNummer

SpinBox

Styles für SpinBox definieren (Input Spinbox Styles)	#ESS	Obj-ID, Rollverhalten, TextStyle-Nr., DrawStyle-Nr. Hintergrund, DrawStyle-Nr. Auswahl, <Sounddatei>
Einträge für SpinBox definieren (Input Spinbox Define)	#ESD	Obj-ID, Box-Nr, "Einträge" Obj-ID, Box-Nr, "Formatstring"; Startwert, Endwert
Einem SpinBox-Eintrag ein Icon zuweisen (Input Spinbox Icons)	#ESI	Obj-ID, ItemNummer, <Iconname>, ItemNummer2, <Iconname2>, ... ItemNummerN, <IconnameN>
Enable/Disable SpinBox-Eintrag (Input Spinbox Enable)	#ESE	Obj-ID, Enable, ItemNummer, ItemNummer2, ... ItemNummerN
SpinBox platzieren und anzeigen	#ESP	Obj-ID, x, y, Anker, Radius, Breite, SichtbareEinträge, RandX(0),

(Input Spinbox Place)		Abstand(0)
SpinBox-Eintrag selektieren (Input Spinbox choOse)	#ESO	Obj-ID, ItemNummer

Menü



```

...
#EMS 1,0,4,1,5,17
#EMD 1,0,"Menu 1|Menu 2|Menu 3";
#EMD 1,1,"Entry 1|Entry 2|Entry 3";
#EMD 1,769,"Subentry 1|Subentry 2";
#EMP 1,0,271,1,5,5,5,10
...

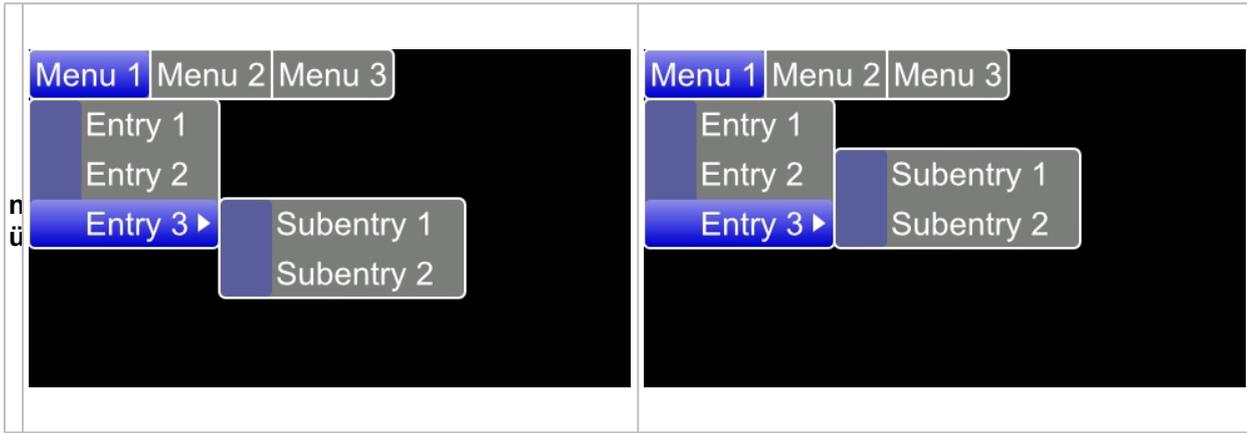
```

Style für Menü definieren

#EMS	Obj-ID, Ausklapprichtung, TextStyle-Nr., DrawStyle-Nr. Hintergrund, DrawStyle-Nr. Auswahl, DrawStyle-Nr. Icon, <Sounddatei>
-------------	---

Mit dem Befehl wird das Aussehen des Menüs festgelegt. Es werden drei DrawStyles benötigt. Der Hintergrund des Menüs (**DrawStyle-Nr. Hintergrund**), das Aussehen des selektierten Eintrags (**DrawStyle-Nr. Auswahl**) und der Hintergrund des Icons (**DrawStyle-Nr. Icon**) werden definiert. Der Aufbau ist im Unterkapitel [DrawStyle](#) näher beschrieben. Mit dem TextStyle wird das Aussehen der Zeichenkette bestimmt (**TextStyle-Nr.**). Im Unterkapitel [TextStyle](#) ist dies genauer erläutert. Auch das **Ausklapprichtung** des Menüs wird hier definiert:

		Ausklapprichtung							
		0	1	2	3	4	5	6	7
R i c h t u n g		unten/rechts	oben/rechts	unten/links	oben/links	unten/rechts	oben/rechts	unten/links	oben/links
	R i c h t u n g s t y l e	normal				platzsparend			



Zuletzt kann optional noch der Parameter **<Sounddatei>** übergeben werden. Dieser gibt den Pfad zur Sounddatei (*.esd) an, die abgespielt wird, wenn ein Eintrag ausgewählt wurde.

Einträge für Menü definieren

#EMD Obj-ID, ItemNummer, "Eintrag"

Der Befehl fügt dem Elternobjekt Untermenüs hinzu. Das Hauptmenü hat die **ItemNummer** 0, die Hauptmenüeinträge \$01 - \$FF. Die Submenüeinträge werden mit dem nächsten höherwertigen Byte zugeordnet (z.B. \$0301 ordnet dem dritten Eintrag des ersten Menüeintrages weitere Subeinträge zu). Nachfolgend ist dies exemplarisch aufgeführt.

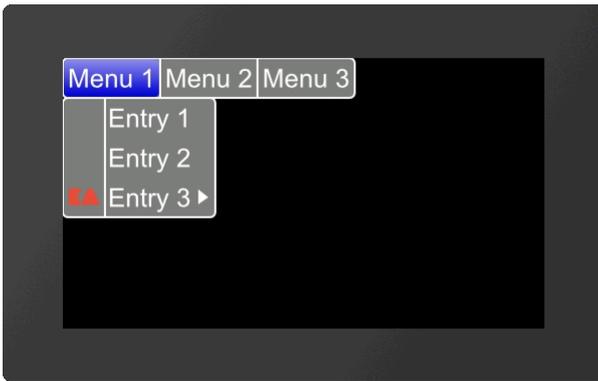
ItemNummer			
Hauptmenü 1 \$01	Hauptmenü 2 \$02	Hauptmenü 3 \$03	...
Menü 1 \$01 01			
Menü 2 \$02 01			
Menü 3 \$03 01	Submenü 1 \$01 03 01		
...	Submenü 2 \$02 03 01		
	...		

Die Einzelnen Einträge werden als String ("**Eintrag**") mit einem Pipe '|' getrennt übergeben. Ein doppelter Pipe '||' fügt einen Trennstich / Seperator hinzu.

Einem Menüeintrag ein Icon zuordnen

#EMI Obj-ID, ItemNummer, <Iconname>, ItemNummer2, <Iconname2>, ... ItemNummerN, <IconnameN>

Jedem Eintrag (**ItemNummer**) kann ein Icon zugeordnet werden **<Iconname>**. Damit ein Icon zugewiesen werden kann, muss der Eintrag bereits vorhanden sein.



```
...  
#EMI 1,$0301,<P:picture/EA.epg>
```

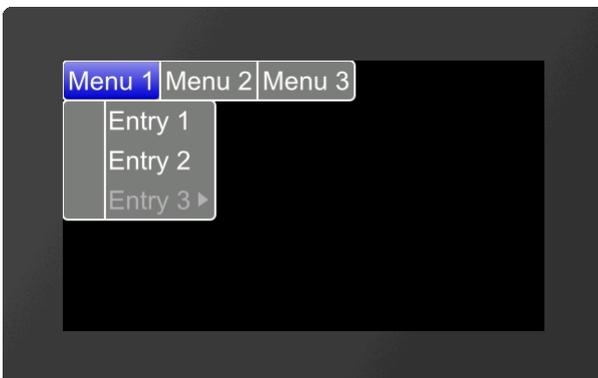
```
...  
#EMI 1,$0301,"EA";
```

Enable/Disable Menüeintrag

#EME Obj-ID, Enable, ItemNummer, ItemNummer2, ... ItemNummerN

Der Befehl aktiviert/deaktiviert einen Eintrag (**ItemNummer**). Ist ein Eintrag deaktiviert kann er nicht per Touch ausgewählt werden. Per default sind alle Einträge aktiv.

Enable	
0	Disable
1	Enable
2	Toggle



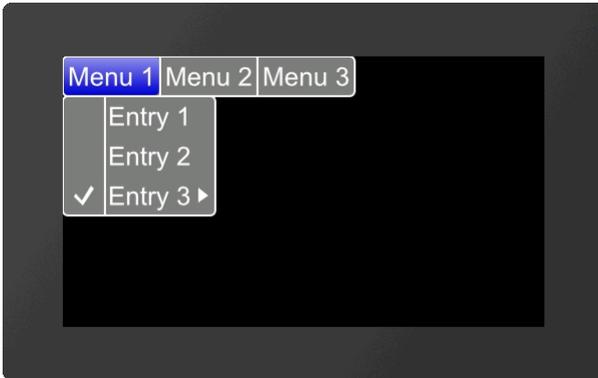
```
...  
#EME 1,0,$0301
```

Check/Uncheck Menüeintrag

#EMC Obj-ID, Check, ItemNummer, ItemNummer2, ... ItemNummerN

Der Befehl selektiert/deselektiert einen Eintrag (**ItemNummer**). Visuell wird ein Haken angezeigt. Per default ist kein Eintrag ausgewählt.

Check	
0	Deselektieren
1	Selektieren
2	Toggle



```
...
#EMC 1,1,$0301
...
```

Menü platzieren und anzeigen

#EMP Obj-ID, x, y, Anker, Radius(0), RandX(0), RandY(0), Zeit(0)

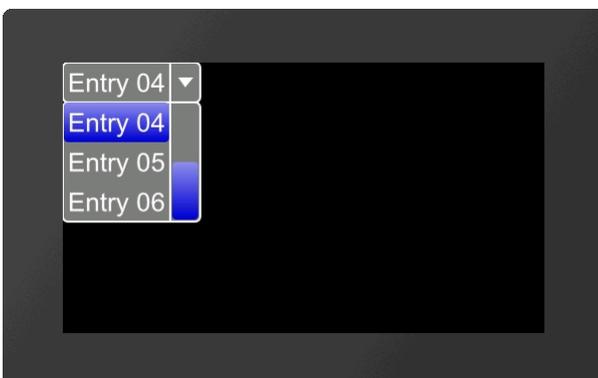
Das mit den Befehlen **#EMS** und **#EMD** definierte Menü wird an die Stelle x, y mit dem gegebenen Anker platziert. Der Parameter **Radius** gibt die Eckenabrundung. Mit den beiden optionalen Parametern (**RandX** und **RandY**) kann der Abstand des Textes zum Rand des Menüs angegeben werden. Mit dem Parameter **Zeit** kann das Öffnen/Schließen des Menüs zeitlich in 1/100s animiert werden.

Menüeintrag selektieren

#EMO Obj-ID, ItemNummer

Der Befehl selektiert einen Eintrag (**ItemNummer**).

ComboBox



```
...
#ECS 1,0,6,1,5,5
#ECD 1,"Entry %02d";1,6
#ECP 1,0,271,1,5,0,3,5,5,10
#ECO 1,4
...
```

Styles für ComboBox definieren

#ECS Obj-ID, Ausklapprichtung, TextStyle-Nr., DrawStyle-Nr. Hintergrund, DrawStyle-Nr. Auswahl, DrawStyle-Nr.

	Scrollbar, <Sounddatei>
--	-------------------------

Mit dem Befehl wird das Aussehen der ComboBox festgelegt. Es werden drei DrawStyles benötigt. Der Hintergrund der ComboBox (**DrawStyle-Nr. Hintergrund**), das Aussehen des selektierten Eintrags (**DrawStyle-Nr. Auswahl**) und das Aussehen der Scrollbar (**DrawStyle-Nr. Scrollbar**) werden definiert. Der Aufbau ist im Unterkapitel [DrawStyle](#) näher beschrieben. Mit dem TextStyle wird das Aussehen der Zeichenkette bestimmt (**TextStyle-Nr.**). Im Unterkapitel [TextStyle](#) ist dies genauer erläutert. Auch das **Ausklapprichtung** der ComboBox wird hier definiert:

Ausklapprichtung	
0	Nach unten
1	Nach oben

Zuletzt kann optional noch der Parameter **<Sounddatei>** übergeben werden. Dieser gibt den Pfad zur Sounddatei (*.esd) an, die abgespielt wird, wenn ein Eintrag ausgewählt wurde.

Einträge für ComboBox definieren

#ECD	Obj-ID, "Einträge"
	Obj-ID, "Formatstring"; Startwert, Endwert

Es gibt zwei Möglichkeiten die Einträge der ComboBox zu übergeben:

1. Die einzelnen Einträge werden als String ("**Eintrag**") mit einem Pipe '|' getrennt übergeben (z.B. "**Eintrag1 | Eintrag2 | Eintrag3**" ;)
2. Die einzelnen Einträge werden als Formatsstring mit Start- und Endwert übergeben (z.B. "**Eintrag %d**" ; 1, 3)

Einem ComboBox-Eintrag ein Icon zuordnen

#ECI	Obj-ID, ItemNummer, <Iconname>, ItemNummer2, <Iconname2>, ... ItemNummerN, <IconnameN>
------	--

Jedem Eintrag (**ItemNummer**) kann ein Icon zugeordnet werden **<Iconname>**. Damit ein Icon zugewiesen werden kann, muss der Eintrag bereits vorhanden sein.



```

...
#ECI 1, 3, <P:picture/EA.epg>
...

...
#ECI 1, 3, "EA";
...

```

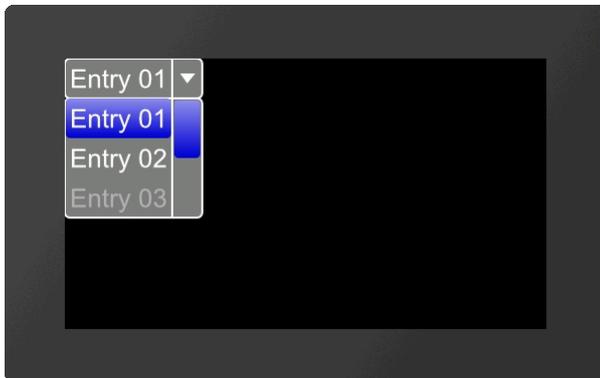
Enable/ Disable ComboBox-Eintrag

#ECE	Obj-ID, Enable, ItemNummer, ItemNummer2, ... ItemNummerN
------	--

Der Befehl aktiviert/deaktiviert einen Eintrag (**ItemNummer**). Ist ein Eintrag deaktiviert kann er nicht per Touch ausgewählt werden. Per default sind alle Einträge aktiv.

Enable

0	Disable
1	Enable
2	Toggle



```
...
#ECE 1, 0, 3
...
```

ComboBox platzieren und anzeigen

#ECP	Obj-ID, x, y, Anker, Radius(0), Breite(0), SichtbareEinträge(0), RandX(0), RandY(0), Zeit(0)
------	--

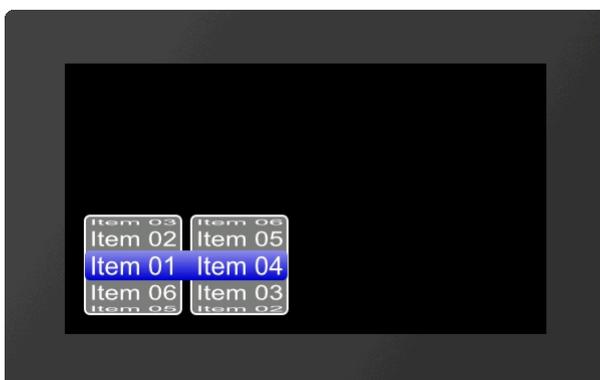
Die mit den Befehlen [#ECS](#) und [#ECD](#) definierte ComboBox wird an die Stelle x, y mit dem gegebenen Anker platziert. Der Parameter **Radius** gibt die Eckenabrundung. **Breite** gibt in Pixeln die Breite der Box an. Bei **Breite =0** wird die Breite der Box anhand des breitesten Eintrages automatisch ermittelt. Der Parameter **SichtbareEinträge** definiert die Anzahl der sichtbaren Einträge (SichtbareEinträge =0: alle Einträge sichtbar). Mit den beiden optionalen Parametern (**RandX** und **RandY**) kann der Abstand des Textes zum Rand des Menüs angegeben werden. Mit dem Parameter **Zeit** kann das Öffnen/Schließen der ComboBox zeitlich in 1/100s animiert werden.

ComboBox-Eintrag selektieren

#ECO	Obj-ID, ItemNummer
------	--------------------

Der Befehl selektiert einen Eintrag (**ItemNummer**).

SpinBox



```
...
#ESS 1, 0, 4, 1, 5
#ESD 1, 1, "Item %02d"; 1, 6
#ESD 1, 2, "Item %02d"; 1, 6
#ESP 1, 20, 20, 7, 5, 0, 5, 5, 10
#ESO 1, $0400
...
```

Styles für SpinBox definieren

#ESS	Obj-ID, Rollverhalten, TextStyle-Nr., DrawStyle-Nr. Hintergrund, DrawStyle-Nr. Auswahl, <Sounddatei>
------	--

Mit dem Befehl wird das Aussehen der SpinBox festgelegt. Es werden zwei DrawStyles benötigt. Der Hintergrund der SpinBox (**DrawStyle-Nr. Hintergrund**) und das Aussehen des selektierten Eintrags (**DrawStyle-Nr. Auswahl**) werden definiert. Der Aufbau ist im Unterkapitel [DrawStyle](#) näher beschrieben. Mit dem TextStyle wird das Aussehen der Zeichenkette bestimmt (**TextStyle-Nr.**). Im Unterkapitel [TextStyle](#) ist dies genauer erläutert. Auch das **Rollverhalten** Position des Selektionsrahmens der SpinBox wird hier definiert:

		Rollverhalten			
		0	1	2	3
Rollverhalten		Endlos	Mit Anschlag	Endlos	Mit Anschlag
Selektionsrahmen		Hinter dem Text		Vor dem Text	

Zuletzt kann optional noch der Parameter **<Sounddatei>** übergeben werden. Dieser gibt den Pfad zur Sounddatei (*.esd) an, die abgespielt wird, wenn ein Eintrag ausgewählt wurde.

Einträge für SpinBox definieren

#ESD	Obj-ID, Box-Nr, "Einträge"
	Obj-ID, Box-Nr, "Formatstring"; Startwert, Endwert

Eine SpinBox kann bis zu 4 untergeordnete Boxen besitzen. Der Parameter **Box-Nr.** gibt die aktuelle Box an. Es gibt zwei Möglichkeiten die Einträge der SpinBox zu übergeben:

1. Die einzelnen Einträge werden als String ("**Eintrag**") mit einem Pipe '|' getrennt übergeben (z.B. "**Eintrag1 | Eintrag2 | Eintrag3**" ;)
2. Die einzelnen Einträge werden als Formatsstring mit Start- und Endwert übergeben (z.B. "**Eintrag %d**" ; 1, 3)

Einem SpinBox-Eintrag ein Icon zuweisen

#ESI	Obj-ID, ItemNummer, <Iconname>, ItemNummer2, <Iconname2>, ... ItemNummerN, <IconnameN>
------	--

Jedem Eintrag kann ein Icon zugeordnet werden **<Iconname>**. Damit ein Icon zugewiesen werden kann, muss der Eintrag bereits vorhanden sein.

ItemNummer setzt sich folgendermaßen zusammen:

	ItemNumber			
	Box 1	Box 2	Box 3	Box 4
Item 1	\$01	\$01 00	\$01 00 00	\$01 00 00 00
Item 2	\$02	\$02 00	\$02 00 00	\$02 00 00 00
Item 3	\$03	\$03 00	\$03 00 00	\$03 00 00 00
...				



```

...
#ESI 1,$0200,<P:picture/EA.epg>
...
...
#ESI 1,$0200,"EA";
...

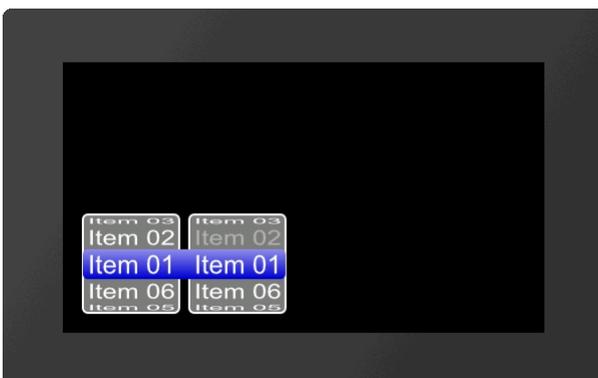
```

Enable/Disable SpinBox-Eintrag

#ESE	Obj-ID, Enable, ItemNumber, ItemNumber2, ... ItemNumberN
-------------	--

Der Befehl aktiviert/deaktiviert einen Eintrag (**ItemNumber**). Ist ein Eintrag deaktiviert kann er nicht per Touch ausgewählt werden. Per default sind alle Einträge aktiv.

Enable	
0	Disable
1	Enable
2	Toggle



```

...
#ESE 1,0,$0200
...

```

SpinBox platzieren und anzeigen

#ESP	Obj-ID, x, y, Anker, Radius, Breite, SichtbareEinträge, RandX(0), Abstand(0)
------	--

Die mit den Befehlen [#ESS](#) und [#ESD](#) definierte SpinBox wird an die Stelle x, y mit dem gegebenen Anker platziert. Der Parameter **Radius** gibt die Eckenabrundung. **Breite** gibt in Pixeln die Breite der Box an. Bei **Breite =0** wird die Breite der Box anhand des breitesten Eintrages automatisch ermittelt. Der Parameter **SichtbareEinträge** definiert die anzuzeigenden Einträge oberhalb der Auswahlbox. **RandX** gibt den Abstand des Eintrages zum Boxrand und dem Icon an. **Abstand** definiert den Abstand der Boxen innerhalb der SpinBox-Gruppe.

SpinBox-Eintrag selektieren

#ESO	Obj-ID, ItemNummer
------	--------------------

Der Befehl selektiert einen Eintrag ([ItemNummer](#)).

Action / Animation #A

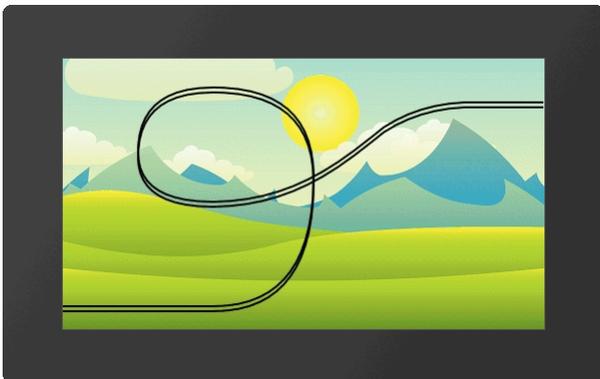
Befehlsgruppe um Objekte zu animieren, z.B. Erscheinen, Wegfliegen, Rotieren oder Ausblenden zu lassen.

Animation definieren und einstellen

Animationsdefinition beginnen/beenden (Action Define Condition)	#ADC	Start
Animation absolut definieren (Action Object Absolut)	#AOA	Obj-ID, Action1, ..., ActionN
Animation relativ definieren (Action Object Relative)	#AOR	Obj-ID, Action1, ..., ActionN
Animationstyp und -zeit einstellen (Action Object Type)	#AOT	Obj-ID, Typ, Gesamtzeit(100), Start (0), Ende(0)
Animation stoppen (Action Object Stop)	#AOS	Obj-ID, Stop(0), Abbruchverhalten(0)
Animation löschen (Action Object Delete)	#AOD	Obj-ID, ..., Obj-IDn

Aktionspfade und Aktionskurven definieren

Aktionspfad definieren (Action Path Define)	#APD	Pfad-Nr, x, y, Segment1, ..., SegmentN
Aktionskurve definieren (Action Curve Define)	#ACD	Kurvennummer, x1, y1, x2, y2



```

...
#PPP 4, <P:picture/Coaster. evg>, 25, 20, 8, 50, 30, 0
#APD 1, -26, 20, ?L 150, 20, ?Q 250, 20, 250, 150, ?Q
250, 240, 150, 240, ?Q 75, 240, 75, 175, ?Q
75, 125, 150, 125, ?S 231, 126, 278, 166, 320, 200, ?Q
355, 223, 400, 225, ?L 505, 225
#AOA 4, 154, 0
#AOA 4, 354, 0
#AOT 4, 4, 400
...

```

Animation definieren und einstellen

Animationsdefinition beginnen/beenden

#ADC	Start
-------------	-------

Ist die Animationsdefinition innerhalb eines Makros ist dieser Befehl nicht notwendig, da ein Makro immer komplett abgearbeitet wird, bevor der Bildschirminhalt neu gezeichnet wird.

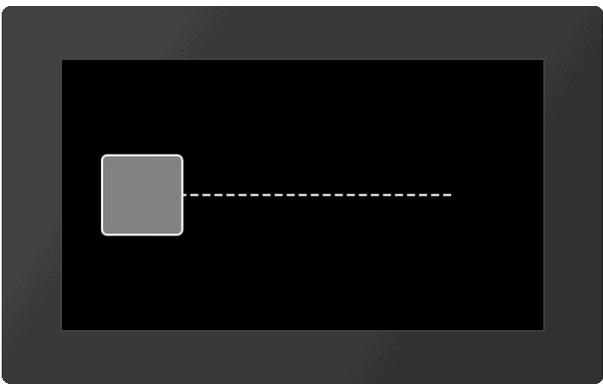
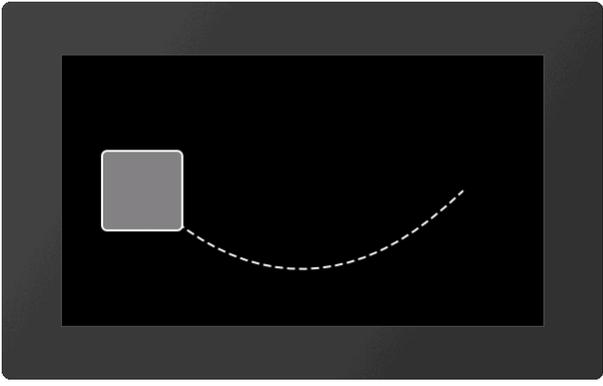
Start	
0	Animationsdefinition beenden → alle neuen Animationen starten

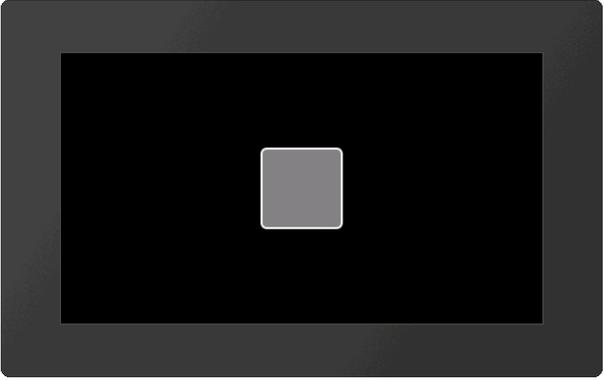
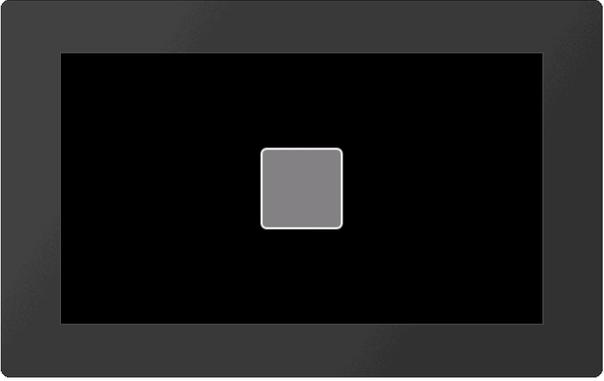
1	Animationsdefinition beginnen → keine Animation wird ausgeführt
---	---

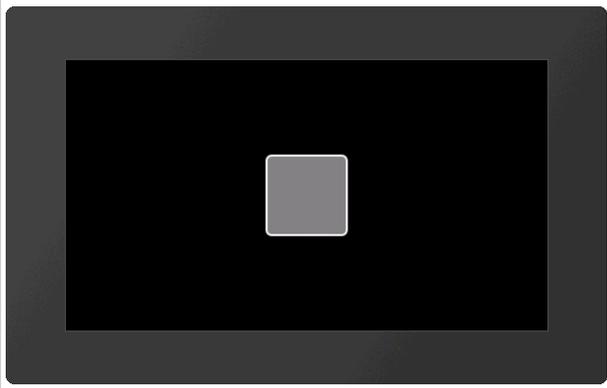
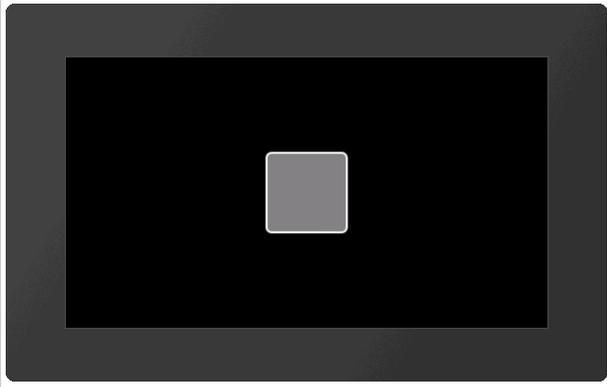
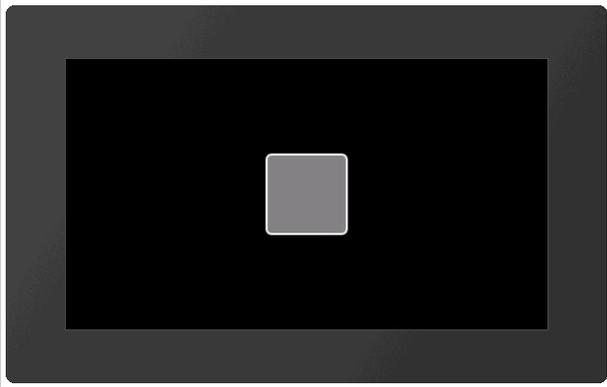
Animation absolut/relativ definieren

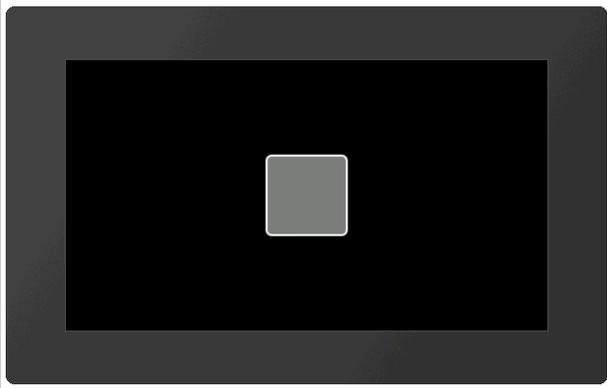
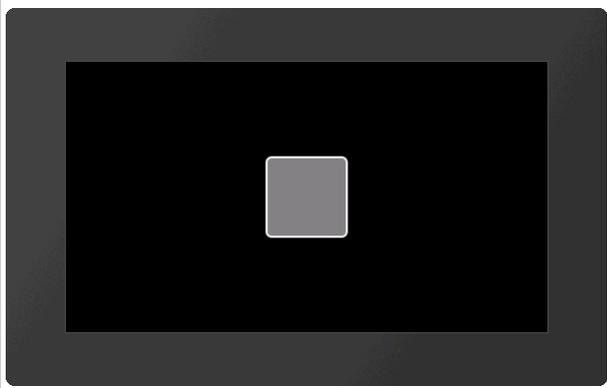
#AOA	Obj-ID, Animation1, ..., AnimationN
#AOR	

Der Befehl definiert eine Animation für ein Objekt. Der Parameter **Animation** gibt die Animation vor. Je nach Befehl werden **absolute #AOA** oder **relative #AOR** Werte übergeben.

Animation				
Position ändern	100+ 1..10	x, y		<pre>... #AOA 1, 104 , 400, 136 ...</pre>
Das Objekt bewegt sich in einer Geraden zum angegebenen Punkt (x, y). Der zeitliche Verlauf wird durch die Aktionsskure (1..10) vorgegeben.				
Position via Pfad ändern	150+ 1..10	Aktionsspfad, Offset		<pre>... #APD 1, 80 , 136, ? S180 , 30 , 300 , 30 , 400, 136 #AOA 1, 154 , 1, 0 ...</pre>
Das Objekt folgt dem Aktionsspfad (#APD) , der Offset bestimmt prozentual den Startwert. Der zeitliche Verlauf wird durch die Aktionsskure (1..10) vorgegeben.				

Skalierung ändern	200+ 1..10	SkalierungX, SkalierungY		... #AOA 1, 204 , 200, 200 ...
	Die Objektgröße wird linear prozentual auf die Originalgröße verändert. Der zeitliche Verlauf wird durch die Aktionskurve (1..10) vorgegeben.			
Skalierung via Pfad ändern	250+ 1..10	Aktionspfad, Offset		... #APD 1, 0, 0, ? L150 , 150, ? L100, 100 #AOA 1, 254 , 1, 0 ...
	Das Objekt ändert seine Größe anhand des Aktionspfads , der Offset bestimmt prozentual den Startwert. Der x-Wert des Pfades bestimmt die Vergrößerung in x-Richtung, der y-Wert entsprechend die Vergrößerung in y-Richtung. Der zeitliche Verlauf wird durch die Aktionskurve (1..10) vorgegeben.			
Rotation ändern	300+ 1..10	Winkel		... #AOA 1, 304, - 180 ...
	Drehung des Objekts um Winkel -Grad (<0 im, >0 gegen den Uhrzeigersinn). Der zeitliche Verlauf wird durch die Aktionskurve (1..10) vorgegeben.			

Rotation via Pfad ändern	350+ 1..10	Aktionspfad, Offset		<pre> ... #APD 1,0,0,? Q50 , 0 ,50,50,? R100,100 #AOA 1,354 ,1,0 ... </pre>
	<p>Die Drehung folgt dem Aktionspfad. Die Rotation wird dabei durch die Steigung der Kurve bestimmt. Meist wird diese Animation in Verbindung mit der Positionsänderung via Pfad verwendet. Benutzt man den gleichen Aktionspfad für die Positionsänderung und die Rotation, so folgt die Drehung des Objekts der Positionsänderung. Der Offset bestimmt prozentual den Startwert. Der zeitliche Verlauf wird durch die Aktionskurve (1..10) vorgegeben.</p>			
Scherung ändern	400+ 1..10	ScherungX, ScherungY		<pre> ... #AOA 1,404 ,30,30 ... </pre>
	<p>Das Objekt um ScherungX-, ScherungY-Grad scheren. Der zeitliche Verlauf wird durch die Aktionskurve (1..10) vorgegeben.</p>			
Scherung via Pfad ändern	450+ 1..10	Aktionspfad, Offset		<pre> ... #APD 1,0,0,? L30,30,? L-30,- 30,?L0,0 #AOA 2 ,454,1,0 ... </pre>
	<p>Das Objekt ändert seine Scherung anhand des Aktionspfades, der Offset bestimmt prozentual den Startwert. Der x-Wert des Pfades bestimmt die Scherung in x-Grad, der y-Wert entsprechend die Scherung in y-Grad. Der zeitliche Verlauf wird durch die Aktionskurve (1..10) vorgegeben.</p>			

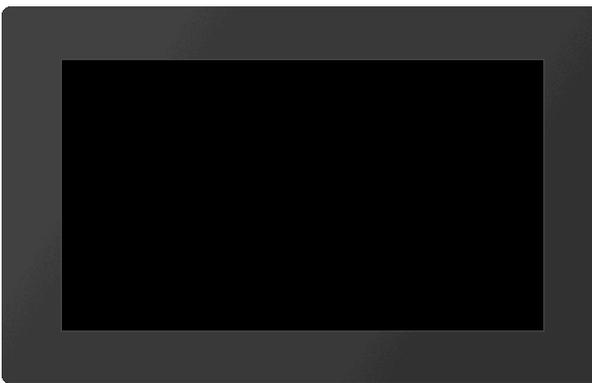
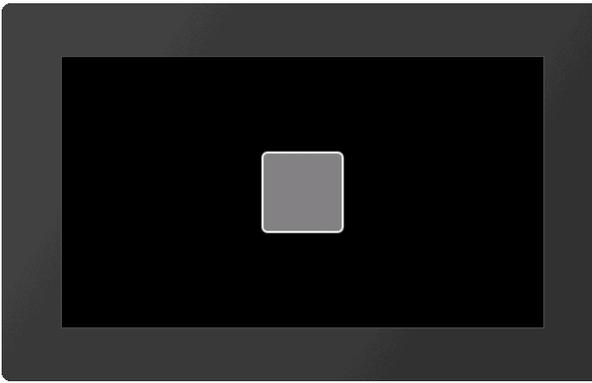
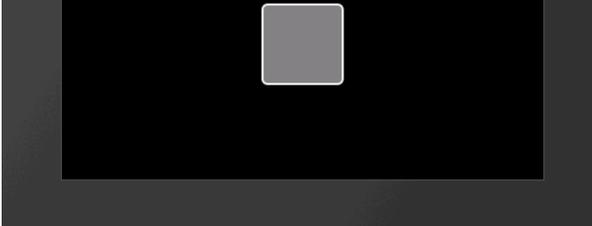
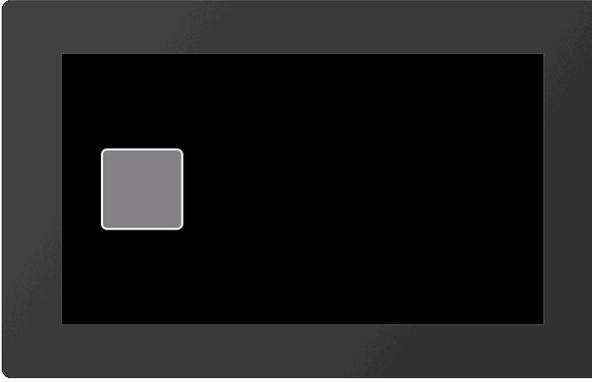
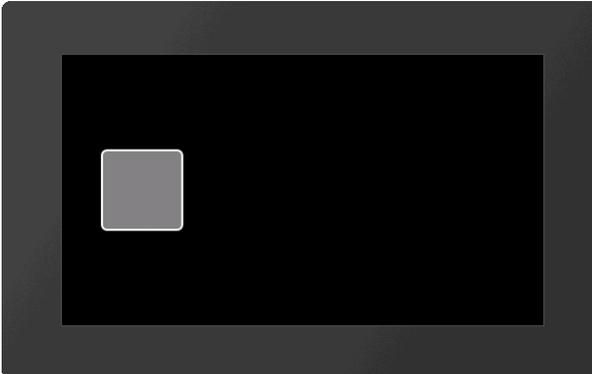
Deckkraft ändern	500+ 1..10	Transparenz		... #AOA 2,504,0 ...
	Das Objekt ändert die Deckkraft (Transparenz). Der zeitliche Verlauf wird durch die Aktionskurve (1..10) vorgegeben.			
Farbkanal ändern	600+ 1..10	R, G, B		... #AOA 2,604,- 27,-1,18 ...
	<p>Ändern der Farbkanäle Rot, Grün und Blau. Der Farbkanal der Zielfarbe wird relativ zu den übergebenen Parametern bestimmt. Die Parameter (R, G, B) werden als Prozentwerte im Bereich von -100 bis 100 übergeben.</p> <p><u>Beispiel:</u> Angenommen die Ausgangsfarbe soll von RGB(50,0,0) auf RGB(200,0,0) geändert werden. Die Zielfarbe hat sich nur im Rotanteil geändert. Die Differenz des Rotanteils beträgt 150. Dieser muss noch in die Prozentdarstellung umgerechnet werden:</p> $\frac{150}{255} \cdot 100 = 117,65$ <p>#AOA 1,604,118,0,0</p> <p>Der zeitliche Verlauf wird durch die Aktionskurve (1..10) vorgegeben.</p>			

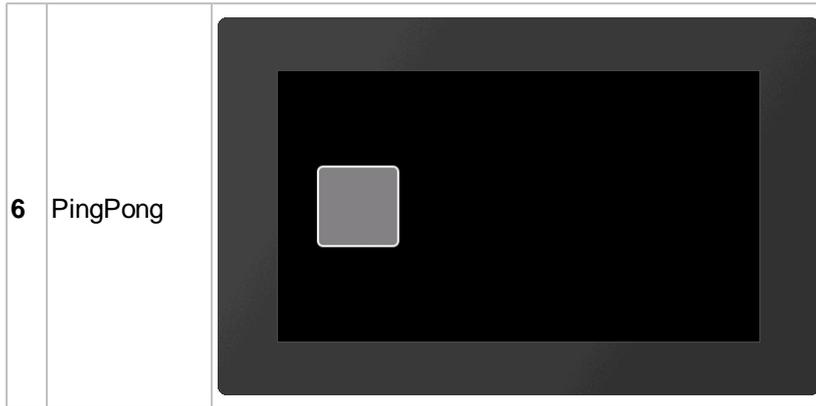
Animationstyp und -zeit einstellen

#AOT	Obj-ID, Typ, Gesamtzeit(100), Start (0), Ende(0)
------	--

Die **Gesamtzeit** (in 1/100s) der Animation beinhaltet die Verzögerung beim **Start** (in 1/100s) und am **Ende** (in 1/100s). Der **Typ** gibt den Animationstyp vor:

Typ

1	Erscheinen	
2	Objekt wird gelöscht	
3	Verschwinden	<p data-bbox="236 857 309 981">Objekt wird unsichtbar</p> 
4	Change (einmalig)	
5	Zyklisch	



Die Animation wird nach dem Befehl automatisch gestartet. Wurde jedoch davor der Befehl **#ADC** mit dem **Parameter 1** aufgerufen, wird die Animation erst nach dem Befehl **#ADC 0** ausgeführt.

Animation stoppen

#AOS Obj-ID, Stop(0), Abbruchverhalten(0)

Die Animation wird angehalten. Der Befehl kann nur bei periodischen Animationen angewendet werden (Zyklisch/Ping Pong). Der Parameter **Stop** gibt den Zeitpunkt an:

Stop	
0	Sofort
1	Am Anfang der Animation
2	Am Ende der Animation

Das **Abbruchverhalten** gibt an, was mit dem Objekt geschehen soll:

Abbruchverhalten	
0	Objekt behält aktuellen Zustand
1	Sprung (nur bei Stop =1 oder =2)
2	Objekt löschen
3	Objekt unsichtbar schalten

Animation löschen

#AOD Obj-ID, ..., Obj-IDn

Der Befehl löscht eine oder mehrere Animationen. Wird die Objekt-ID 0 übergeben, werden alle Animationen gelöscht.

Aktionspfade und Aktionskurven definieren

Aktionspfad definieren

#APD Pfad-Nr, x, y, Segment1, ..., SegmentN

Die **Pfad-Nr** ist auf 1..10 begrenzt. Die **Segmente** des Pfades werden nach dem gleichen Prinzip erstellt wie beim Zeichnen von Pfaden (siehe [#GPP](#)).

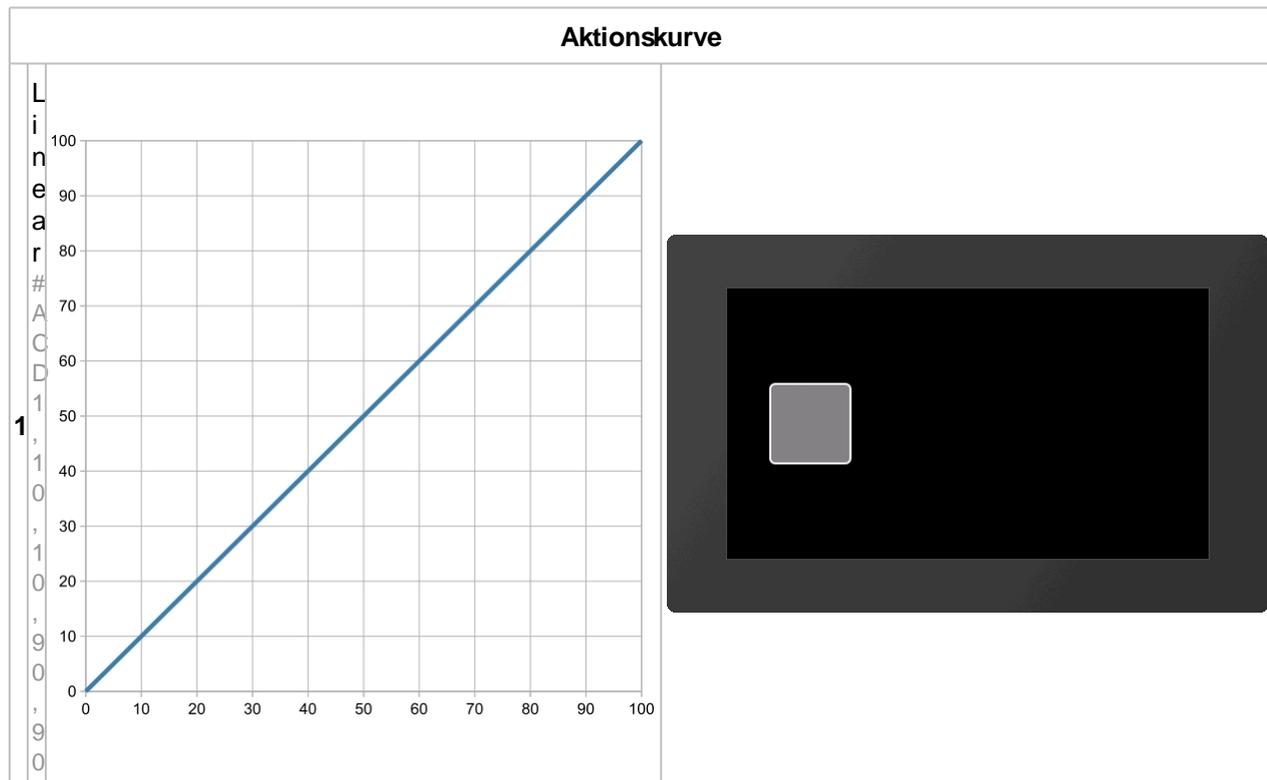
Aktionskurve definieren

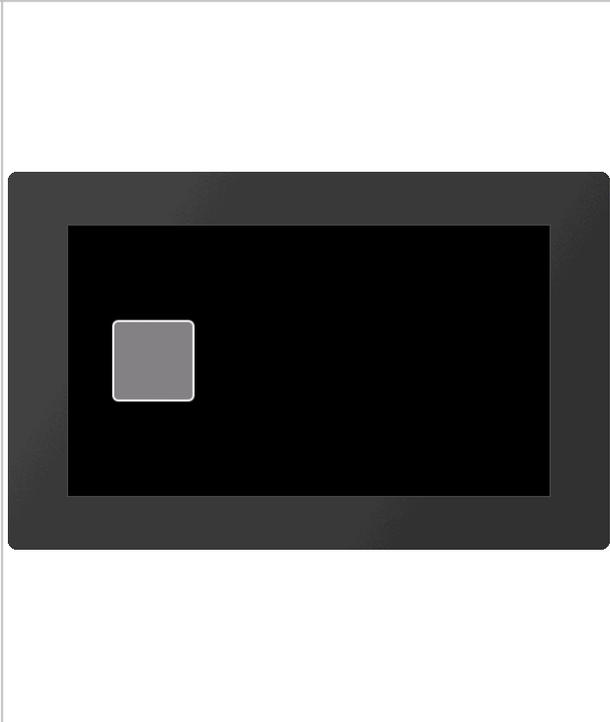
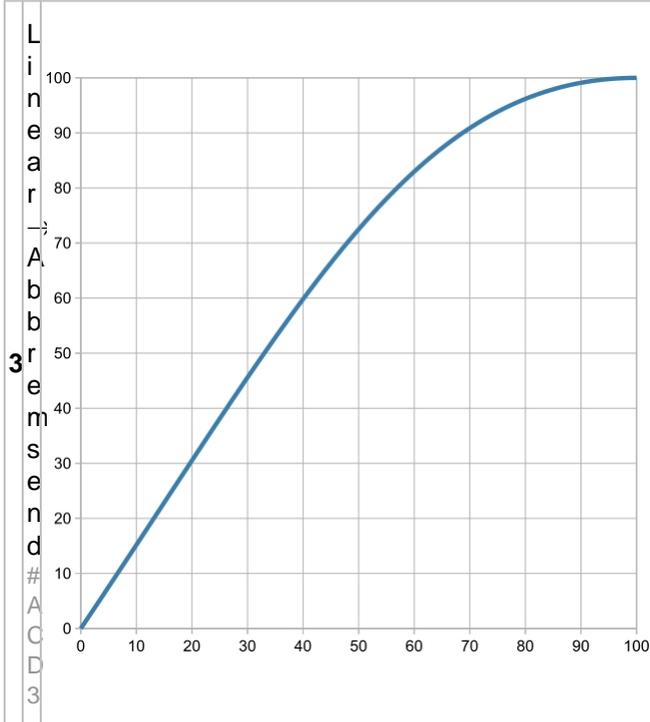
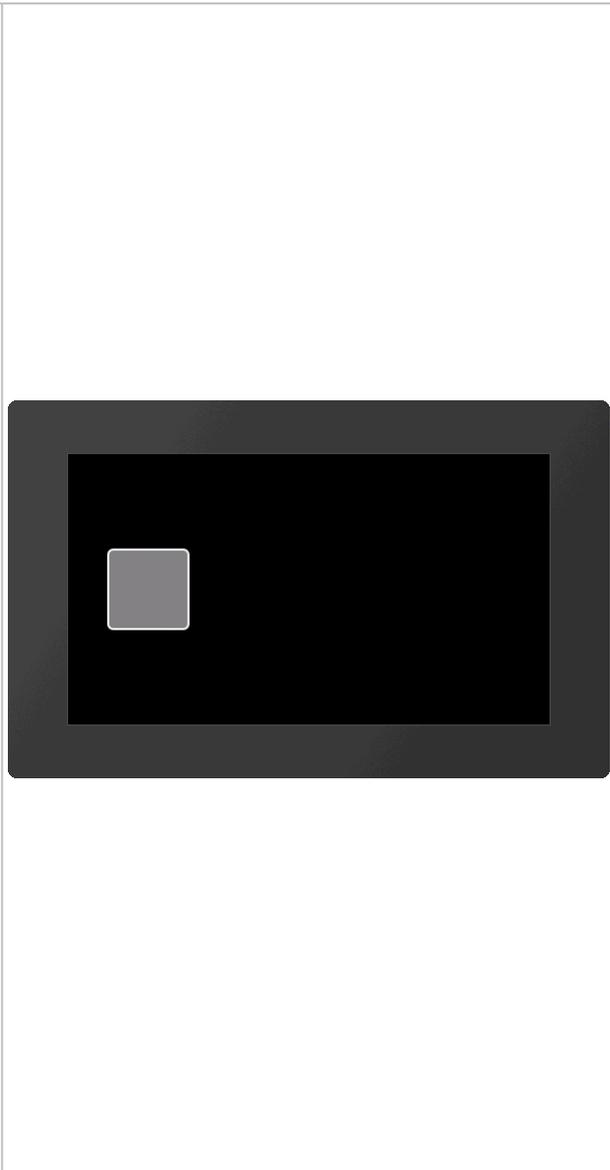
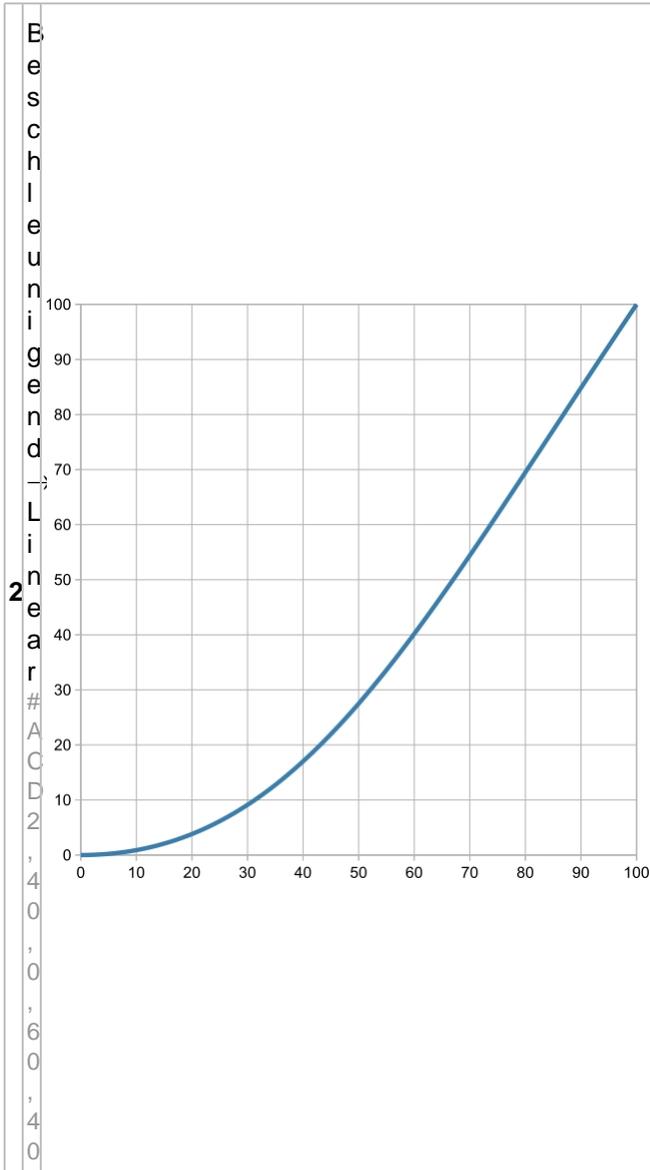
#ACD Kurvennummer, x1, y1, x2, y2

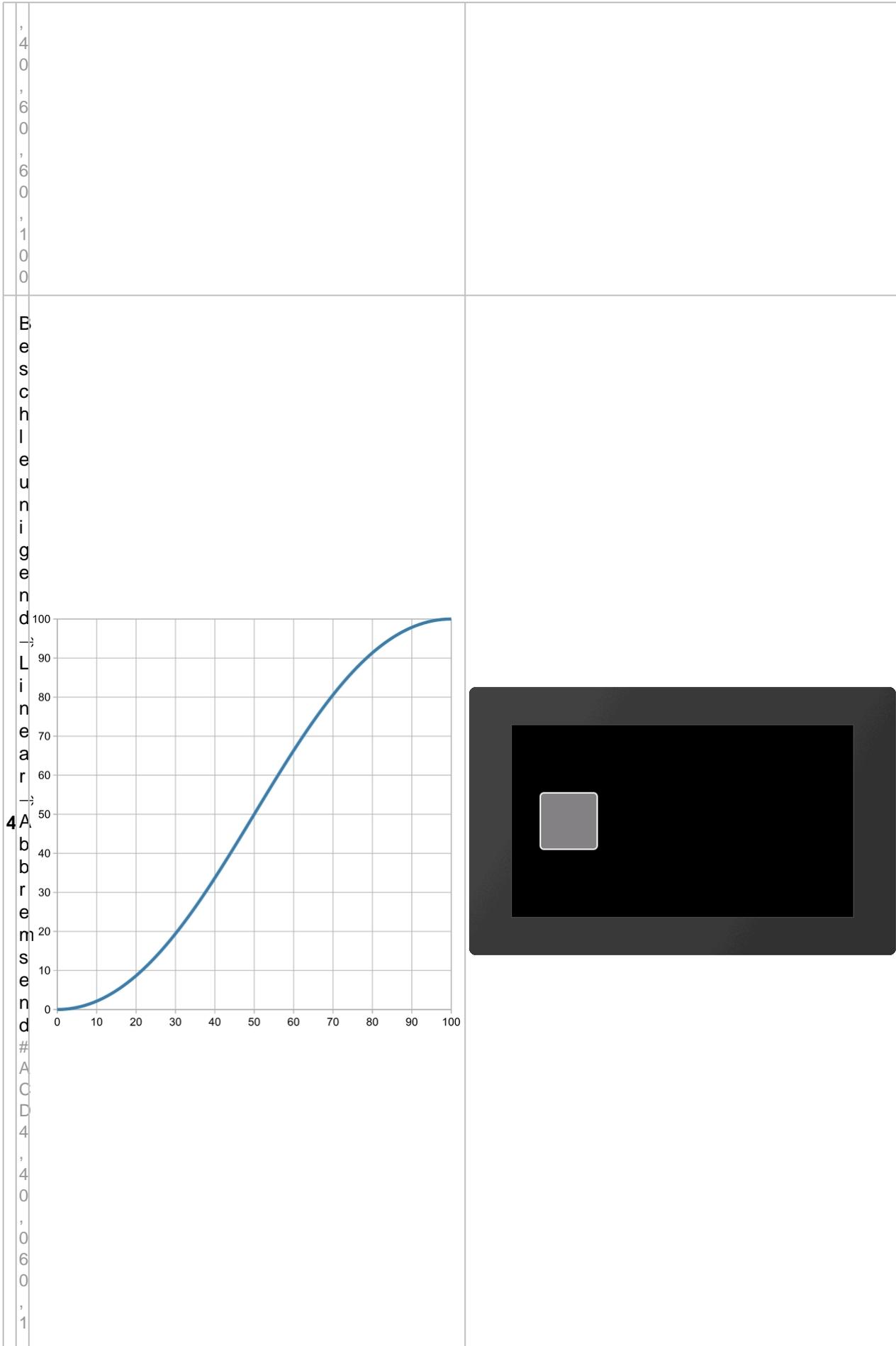
Der Befehl erstellt eine eigene Aktionskurve, die den zeitlichen Verlauf der Animation vorgibt. Es sind 10 Kurven vordefiniert, die überschrieben werden können. **Kurvennummer** (1-10) gibt die Aktionskurve an, die überschrieben wird. Die Aktionskurve ist eine kubische Bézierkurve. Mit den Parametern **x1**, **y1**, **x2** und **y2** werden die Kontrollpunkte der Kurve vorgegeben. Der Wertebereich der Parameter ist für **X** 0...100, für **Y** -200...300.

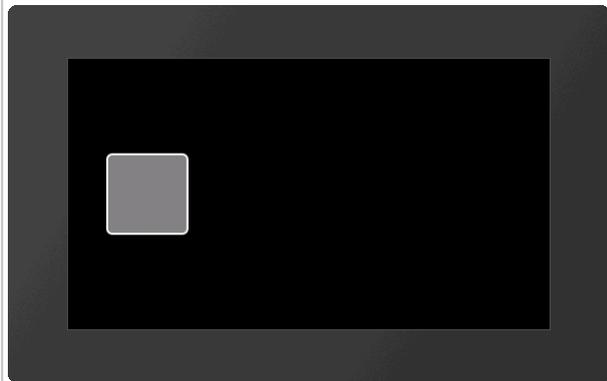
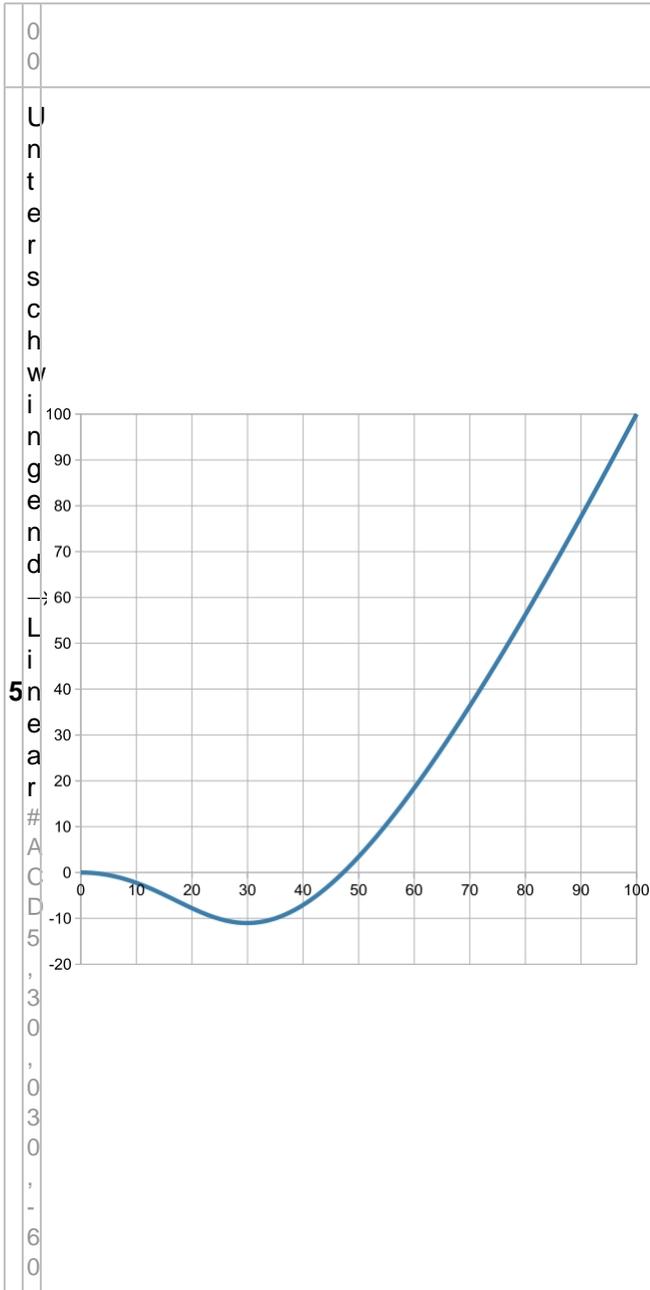
Vordefinierte Aktionskurven

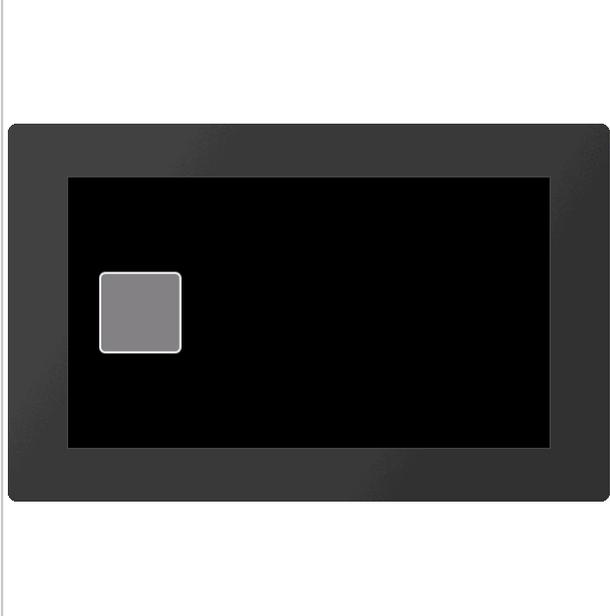
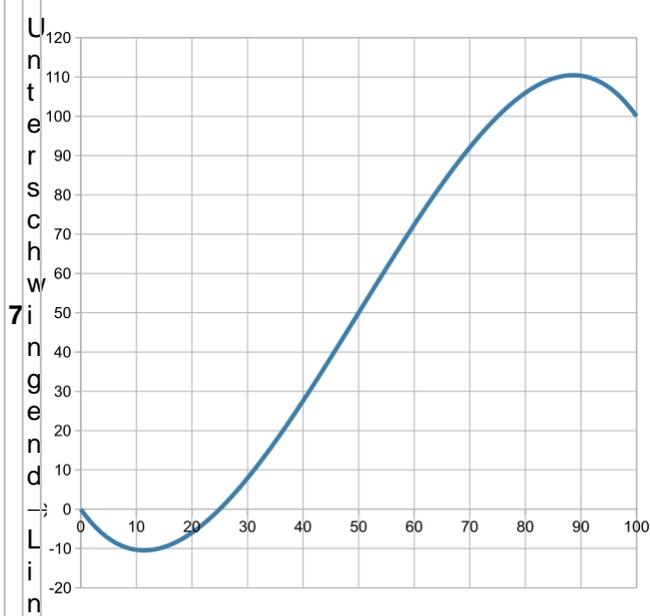
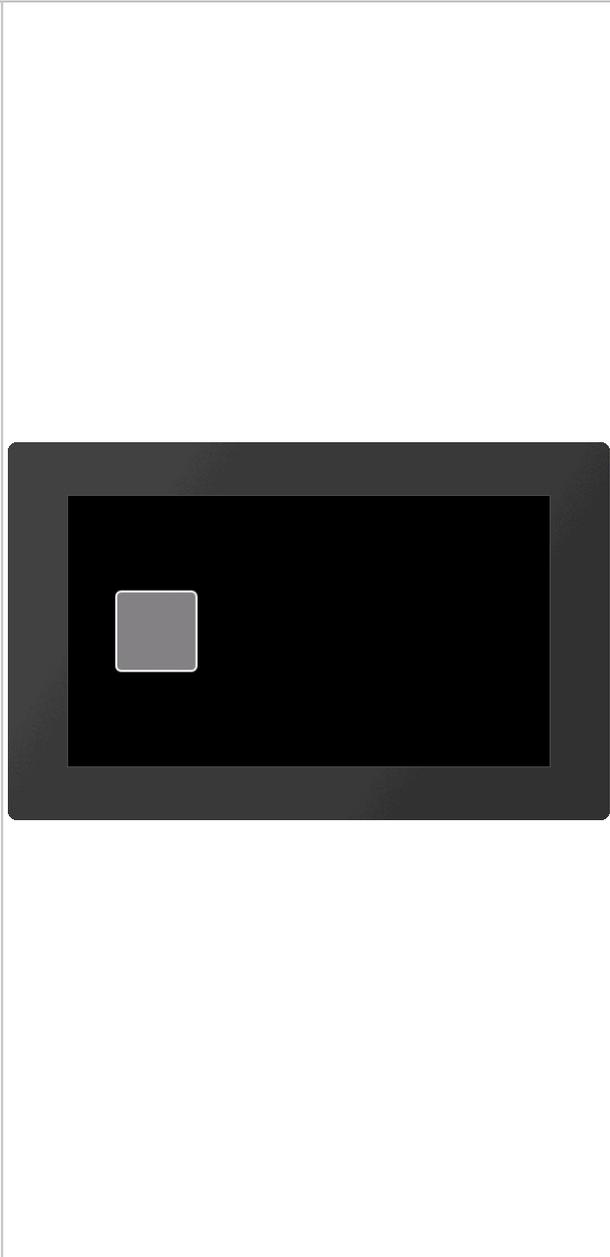
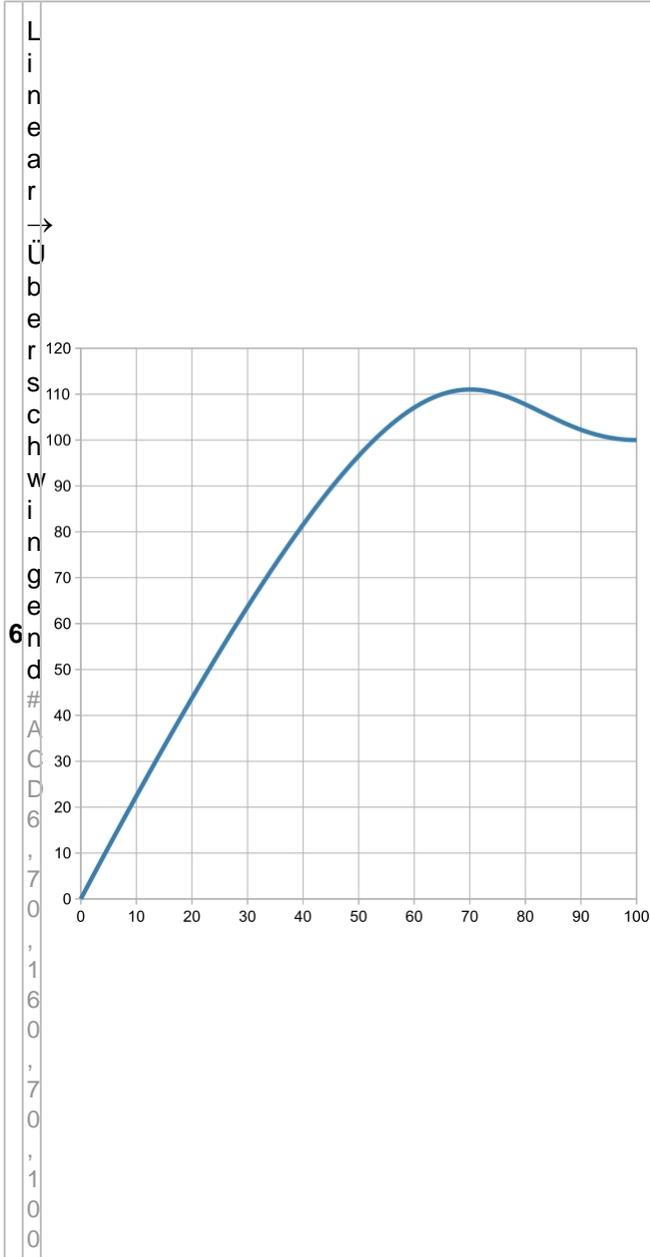
Die Aktionskurven geben den zeitlichen Verlauf der Animation vor. Es sind 10 Kurven vordefiniert, die verändert werden können ([#ACD](#)). Bei den Kurven handelt es sich um kubische Bézierkurven mit zwei Stützpunkten:

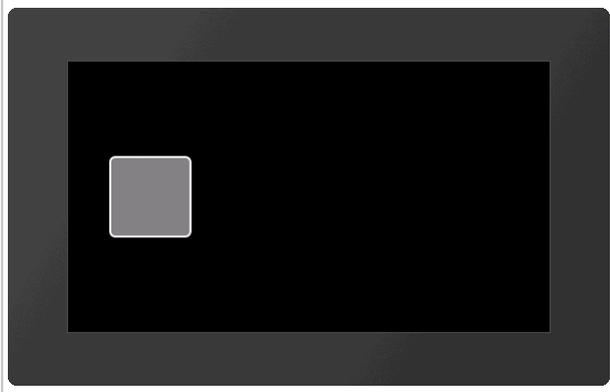
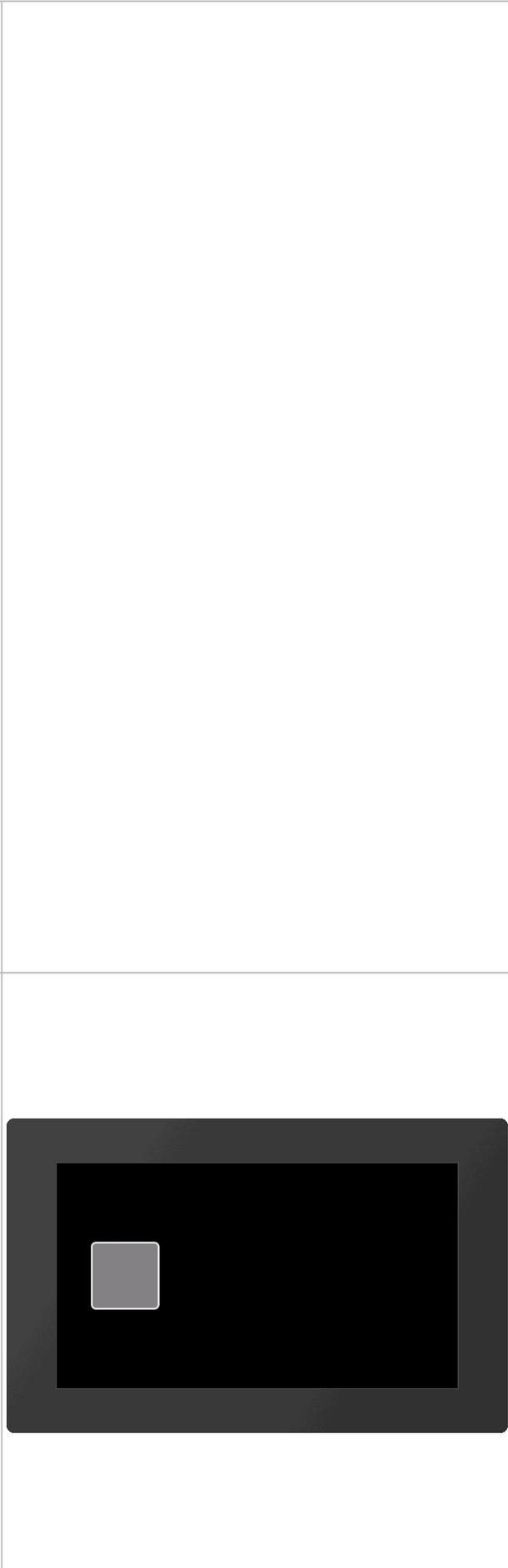
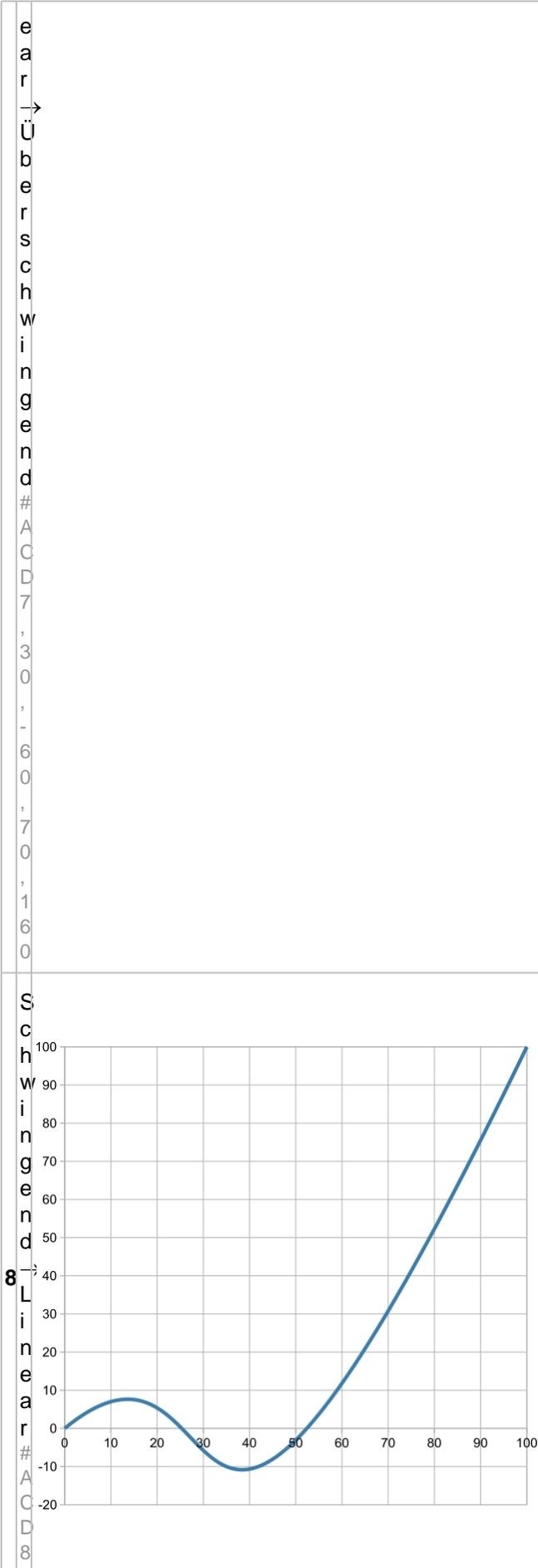


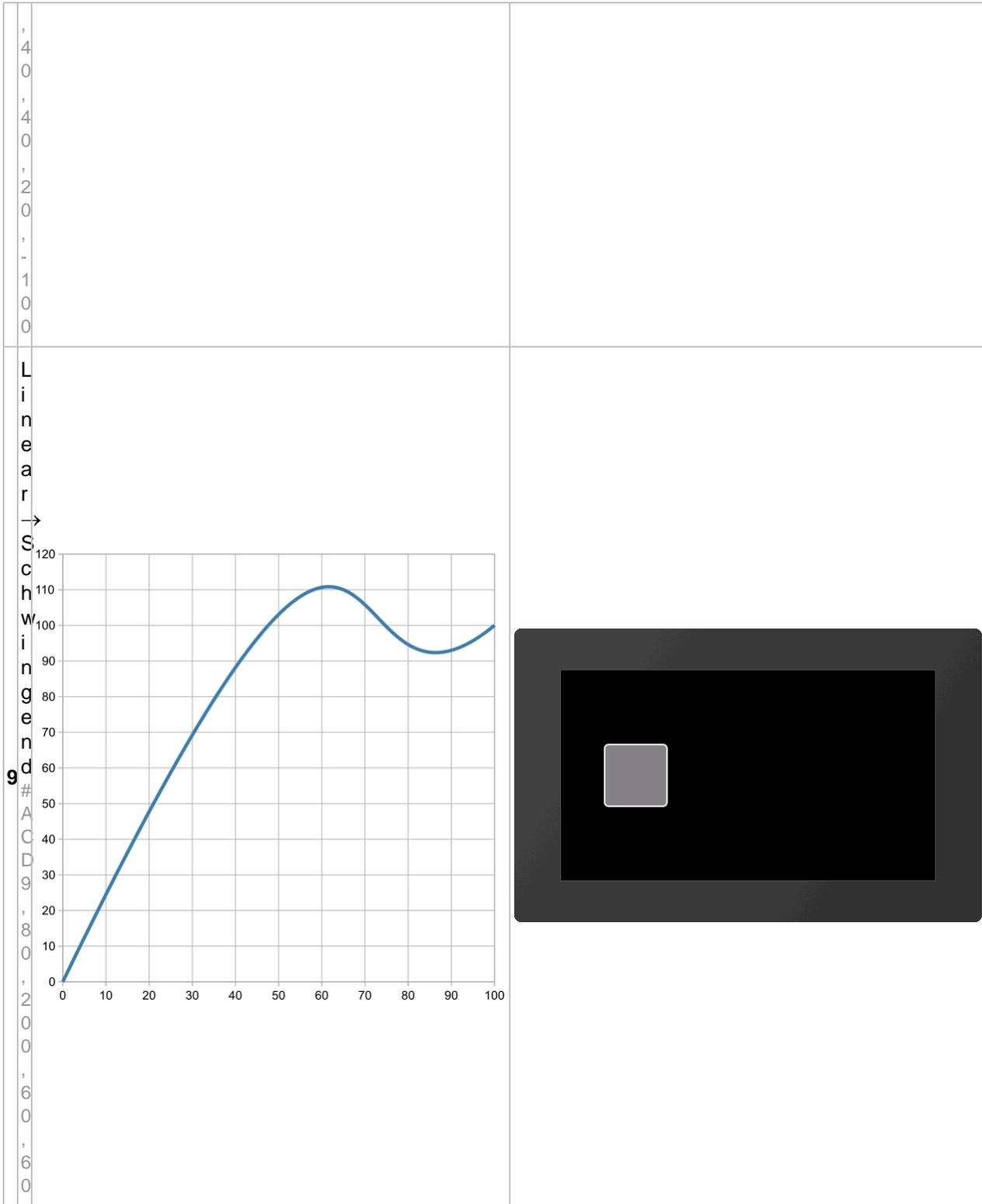


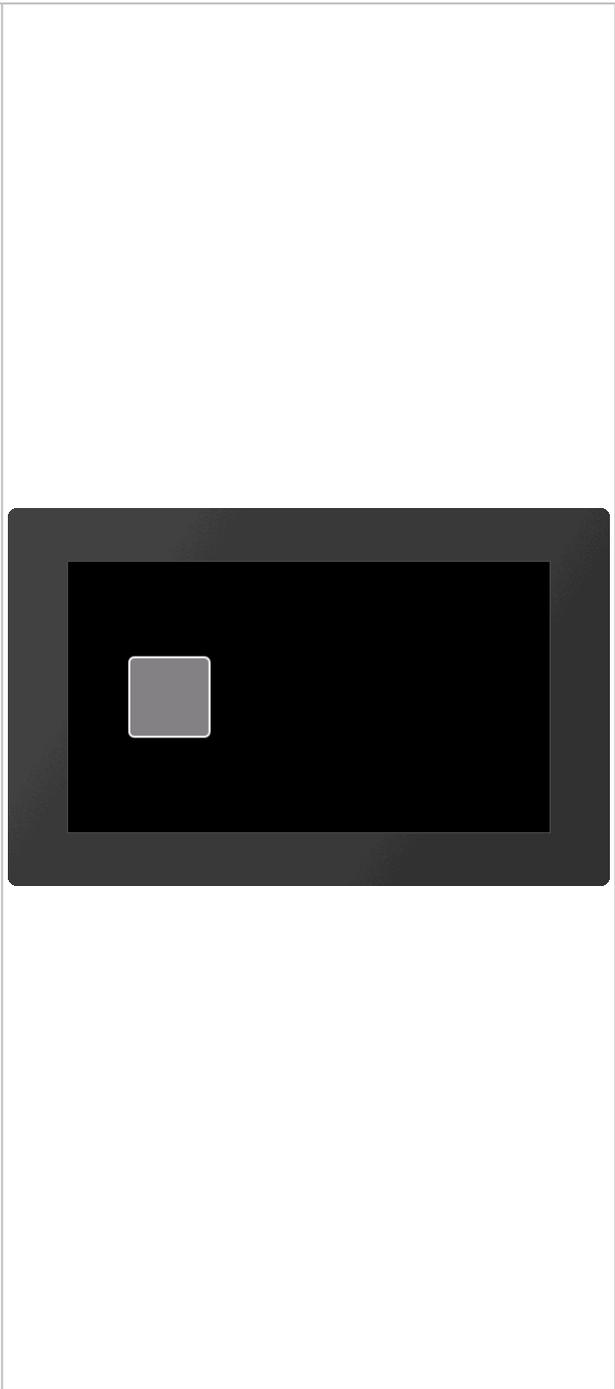
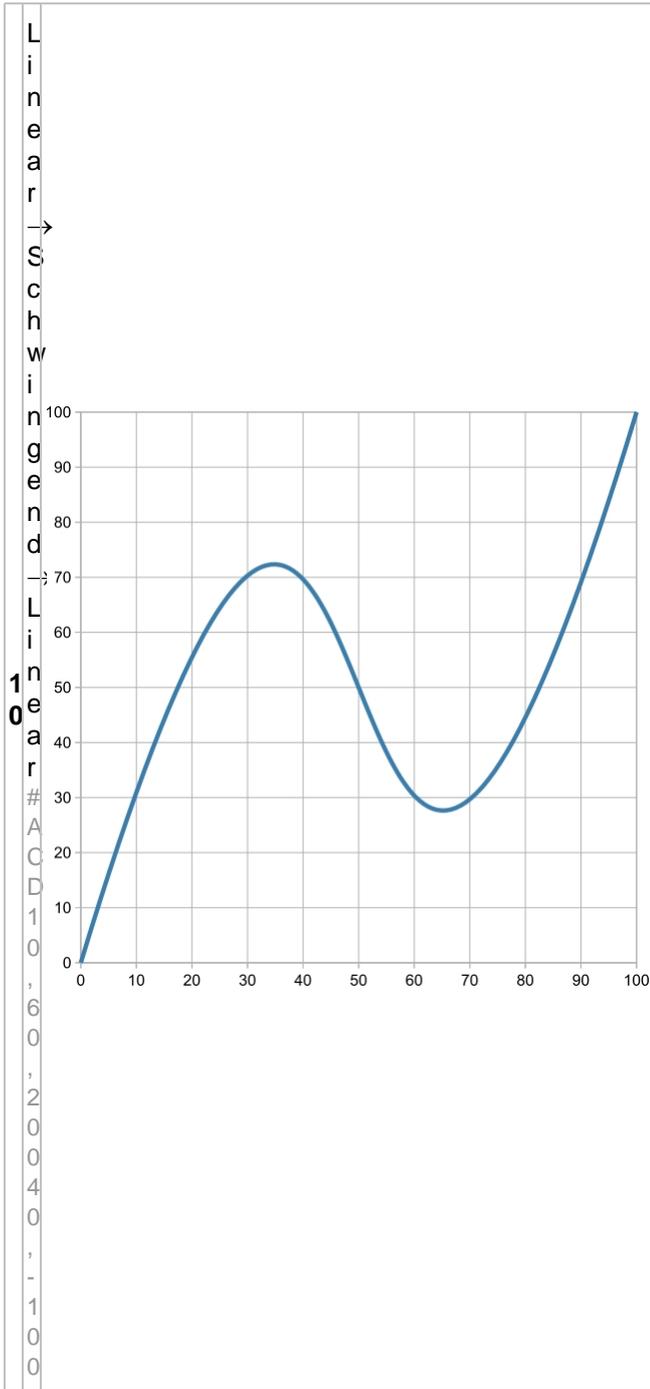












Objektverwaltung #O

Befehlsgruppe um Objekte zu Verwalten, zu Verändern oder zu Gruppieren.

Objektmanipulation

Objekt löschen (Object Delete Id)	#ODI	Obj-ID, ..., Obj-IDn
Objekt vor löschen schützen (Object Delete Protection)	#ODP	Löschschutz, Obj-ID, ..., Obj-IDn
Sichtbarkeit von Objekt ändern (Object Visible Id)	#OVI	Sichtbar, Obj-ID, ..., Obj-IDn
Position absolut ändern (Object Position Absolut)	#OPA	x, y, Obj-ID, ..., Obj-IDn
Position relativ ändern (Object Position Relative)	#OPR	x, y, Obj-ID, ..., Obj-IDn
Größe absolut ändern (Object Scale Absolut)	#OSA	Breite, Höhe, Obj-ID, ..., Obj-IDn
Größe relativ ändern (Object Scale Relative)	#OSR	Breite, Höhe, Obj-ID, ..., Obj-IDn
Objekt absolut rotieren (Object Rotation Absolut)	#ORA	Winkel, Obj-ID, ..., Obj-IDn
Objekt relativ rotieren (Object Rotation Relative)	#ORR	Winkel, Obj-ID, ..., Obj-IDn
Objekt absolut scheren (Object sHear Absolut)	#OHA	ScherungX, ScherungY, Obj-ID, ..., Obj-IDn
Objekt relativ scheren (Object sHear Relative)	#OHR	ScherungX, ScherungY, Obj-ID, ..., Obj-IDn
Deckkraft absolut ändern (Object Opacity Absolut)	#OOA	Transparenz, Obj-ID, ..., Obj-IDn
Deckkraft relativ ändern (Object Opacity Relative)	#OOR	Transparenz, Obj-ID, ..., Obj-IDn
Objektfarbe ändern (Object Change Color)	#OCC	R,G,B, Obj-ID, ..., Obj-IDn
Objektstyle ändern (Object Change Style)	#OCS	Style-Nr, Obj-ID, ..., Obj-IDn
Rahmen/Hintergrund festlegen (Object Frame Place)	#OFP	DrawStyleNr, addX, addY, Obj-ID, ..., Obj-IDn
Anker setzen (Object Anchor Active)	#OAA	Anker, Obj-ID, ..., Obj-IDn
Freien Anker absolut setzen (Object Anchor Screen)	#OAS	x, y, Obj-ID, ..., Obj-IDn
Freien Anker relativ setzen (Object Anchor Object)	#OAO	x, y, Obj-ID, ..., Obj-IDn
Zeichenreihenfolge (Layer) absolut ändern (Object Layer Absolut)	#OLA	Zeichenreihenfolge, Obj-ID, ..., Obj-IDn
Zeichenreihenfolge (Layer) relativ ändern (Object Layer Realtive)	#OLR	Zeichenreihenfolge, Obj-ID, ..., Obj-IDn

Benutzerwert (Integer) setzen (Object User Integer)	#OUI	Obj-ID, Wert, ..., Wert n (Obj-ID n)
Benutzerwert (Float) setzen (Object User Float)	#OUF	Obj-ID, Wert, ..., Wert n (Obj-ID n)

Gruppe

Objekt zur Gruppe hinzufügen (Object Group Add)	#OGA	Obj-ID Gruppe, Obj-ID, ..., Obj-IDn
---	-------------	-------------------------------------

Hintergrundebene

Objekt auf die Hintergrundebene verschieben (Object to BackGround)	#OBG	RGB, Obj-ID, ..., Obj-IDn
Bild in die Hintergrundebene laden (Object Background Picture)	#OBP	<Name>, x(0), y(0), Anker(7), <Gradient>, Zeit, Richtung, 'Endmakro'

Objektmanipulation

Objekt löschen

#ODI	Obj-ID, ..., Obj-IDn
-------------	----------------------

Der Befehl löscht einzelne bzw. mehrere Objekte. Wird die **Obj-ID = 0** übergeben, werden alle Objekte, bei **Obj-ID = -1** alle Objekte und der Hintergrund gelöscht (ab V1.2).

Objekt vor löschen schützen

#ODP	Löschschutz, Obj-ID, ..., Obj-IDn
-------------	-----------------------------------

Objekte mit **Löschschutz = 1** können vom Befehl **#ODI** nicht gelöscht werden und bleiben bestehen. Sie werden ebenso wenig auf die Hintergrundebene verschoben (ab V1.2).

Sichtbarkeit von Objekt ändern

#OVI	Sichtbar, Obj-ID, ..., Obj-IDn
-------------	--------------------------------

Mit dem Befehl kann die Sichtbarkeit von Objekten eingestellt werden. Wird die **Obj-ID = 0** übergeben, wird der Befehl auf alle Objekte angewendet:

Sichtbar	
0	Unsichtbar
1	Sichtbar

Siehe auch [objV\(id\)](#) (ab V1.4)

Position absolut/relativ ändern

#OPA	x, y, Obj-ID, ..., Obj-IDn
#OPR	

Der Befehl verschiebt Objekte (absolut oder relativ) an die neue Position. Wird die **Obj-ID = 0** übergeben, werden alle Objekte verschoben.

Siehe auch [objX\(id\)](#), [objY\(id\)](#)

Größe absolut/relativ ändern

#OSA	Breite, Höhe, Obj-ID, ..., Obj-IDn
#OSR	

Die **Breite** bzw. **Höhe** eines Objektes prozentual ändern. **Obj-ID** =0 Größenänderung bei allen Objekten.

Siehe auch [objW\(id\)](#), [objH\(id\)](#), [objSW\(id\)](#), [objSH\(id\)](#)

Objekt absolut/relativ rotieren

#ORA	Winkel, Obj-ID, ..., Obj-IDn
#ORR	

Das Objekt (**Obj-ID**) wird um den **Winkel** gedreht. **Obj-ID** =0 Drehung aller Objekten.

Siehe auch [objR\(id\)](#)

Objekt absolut/ relativ scheren

#OHA	ScherungX, ScherungY, Obj-ID, ..., Obj-IDn
#OHR	

Die Neigung / Scherung eines Objektes ändern. **ScherungX** und **ScherungY** werden in Grad angegeben. **Obj-ID** =0 Scherung bei allen Objekten.

Siehe auch [objSX\(id\)](#), [objSY\(id\)](#)

Deckkraft absolut/ relativ ändern

#OOA	Transparenz, Obj-ID, ..., Obj-IDn
#OOR	

Sichtbarkeit (**Transparent**) von 0 (komplett durchsichtig) bis 100 (komplett sichtbar) einstellen. **Obj-ID** =0 auf alle Objekte anwenden.

Siehe auch [objO\(id\)](#)

Objektfarbe ändern

#OCC	R,G,B, Obj-ID, ..., Obj-IDn
------	-----------------------------

Ändern der Farbkanäle **Rot**, **Grün** und **Blau**. Der Farbkanal der Zielfarbe wird relativ zu den übergebenen Parametern bestimmt. Die Parameter (R, G, B) werden als Prozentwerte im Bereich von -100 bis 100 übergeben.

Beispiel:

Angenommen die Ausgangsfarbe soll von RGB(50,0,0) auf RGB(200,0,0) geändert werden.

Die Zielfarbe hat sich nur im Rotanteil geändert. Die Differenz des Rotanteils beträgt 150. Dieser muss noch in die Prozentdarstellung umgerechnet werden:

$$\frac{1}{5} 100 = 117,65$$

0
2
5
5

#OCC 118,0,0,...

Die Änderungen der Farbkanäle beziehen sich immer auf die Ausgangsfarbe (auch bei Mehrfachanwendung). **Obj-ID** =0 auf alle Objekte anwenden.

Objektstyle ändern

#OCS Style-Nr, Obj-ID, ..., Obj-IDn

Einem Objekt (**Obj-ID** =0 allen) wird ein neuer **Style** zugewiesen. Der **Style** richtet sich nach dem Objekt. Einer Zeichenkette wird z.B. automatisch ein TextStyle zugewiesen. Der Befehl kann nur auf einfache graphische Objekte angewendet werden (z.B. nicht auf Button, SpinBox, ...).

Siehe auch [objC\(id\)](#)

Rahmen/Hintergrund festlegen

#OFP DrawStyleNr, addX, addY, Obj-ID, ..., Obj-IDn

Einem Objekt (**Obj-ID** =0 allen) wird ein Hintergrund zugeordnet. Die Farben werden über den **DrawStyle** bestimmt. Die beiden Parameter **addX** und **addY** ändern am Linken/Rechten bzw. Oberen/Unteren Rand die Größe (in Pixeln) des Hintergrunds im Vergleich zum Objekt.



...
#OFP 1,20,20,1
...

Anker setzen

#OAA Anker, Obj-ID, ..., Obj-IDn

Einem Objekt (**Obj-ID** =0 allen) wird ein neuer **Anker** zugewiesen. Der aktive Anker wird z.B. zum Rotieren des Objektes verwendet.

Siehe auch [objA\(id\)](#)

Freien Anker absolut/relativ setzen

#OAS
#OAO x, y, Obj-ID, ..., Obj-IDn

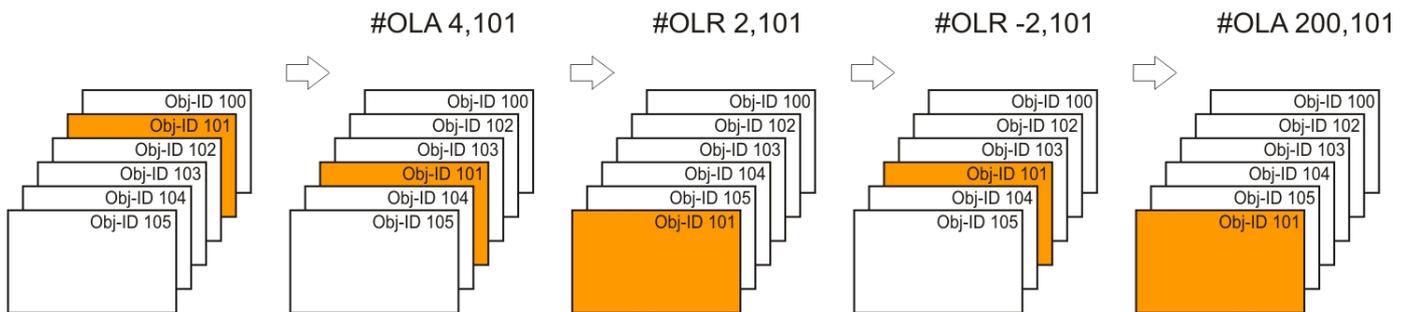
Den Anker 0 eines Objekts (**Obj-ID**) setzen. Der Befehl markiert gleichzeitig Anker 0 als aktiv.

Zeichenreihenfolge (Layer) absolut/ relativ ändern

#OLA	Zeichenreihenfolge, Obj-ID, ..., Obj-IDn
#OLR	

Der Befehl ändert die Zeichenreihenfolge eines oder mehrere Objekte. Das Objekt (**Obj-ID**) mit dem höchsten **Zeichenreihenfolge** wird als letztes gezeichnet.

Die Belegung der "Layer" beginnt mit dem Wert #1. Neue platzierte Objekte werden in einem jeweils höheren "Layer" gezeichnet. Diese können früher gezeichnete Objekte verdecken.



Eine Gruppe wird gemeinsam verschoben. Es können aber auch Objekte innerhalb einer Gruppe neu sortiert werden.

Benutzerwert (Integer) setzen (ab V1.1)

#OUI	Obj-ID, Wert, ..., Wert n (Obj-ID n)
------	--------------------------------------

Jedem Objekt kann ein Integer-Wert zugeordnet werden. Der **Value** kann auch eine Kalkulation sein.

Siehe auch [objUI\(id\)](#)

Benutzerwert (Float) setzen (ab V1.1)

#OUF	Obj-ID, Wert, ..., Wert n (Obj-ID n)
------	--------------------------------------

Jedem Objekt kann ein Float-Wert zugeordnet werden. Der **Value** kann auch eine Kalkulation sein.

Siehe auch [objUF\(id\)](#)

Gruppe

Objekt zur Gruppe hinzufügen

#OGA	Obj-ID Gruppe, Obj-ID, ..., Obj-IDn
------	-------------------------------------

Eine Gruppe (**Obj-ID Gruppe**) erstellen bzw. einer bestehenden Gruppe Objekte hinzufügen.

Hintergrundebene (ab V1.2)

Objekt auf die Hintergrundebene verschieben

#OBG	RGB, Obj-ID, ..., Obj-IDn
------	---------------------------

Existierende Objekte werden auf den Hintergrund verschoben. Die Hintergrundfarbe wird durch den Parameter **RGB**

vorgegeben. Nach dem PowerOn-Reset ist die Hintergrundfarbe Schwarz (**RGB=0**). Wird RGB =-1 übergeben bleibt die bisher eingestellte Farbe unverändert.

Bild in die Hintergrundebene laden

#OBP <Name>, x(0), y(0), Anker(7),<Gradient>, Zeit, Richtung, 'Endmakro'

Der Befehl platziert ein Bild direkt von der SD-Karte auf den Hintergrund. Transformationen (wie Skalieren) sind nicht möglich. Wenn Transformationen notwendig sind, muss ein Bildobjekt erstellt werden (**#PPP**) und die Transformationen angewendet werden bevor das Objekt mit dem Befehl **#OBG** auf den Hintergrund verschoben wird. Der Parameter **<Gradient>** gibt ein Graustufenbild an, welches zur Überblendung verwendet wird. Das Überblenden wird durch die Grauwerte und der **Zeit** in 1/100 s bestimmt. Der Überblendeffekt kann vorwärts oder rückwärts (**Richtung**) dargestellt werden. Nach dem Überblenden wird das Makro **'Endmakro'** aufgerufen.

Richtung	
0	Vorwärts
1	Rückwärts



```

...
#OBP
<P:picture/GrandCanyon.epg>
, 0, 0, 7, <P:picture/Gradient.epg>, 200, 2
...

...
#OBP "GrandCanyon"; 0, 0, 7, "Gradient"; 200, 2
...

```

Styles #C

Befehlsgruppe um Formatvorlagen zu erstellen. Das Aussehen jedes Objekts basiert auf einer Style passend zur Objektart. Für jeden Style stehen maximal 500 zur Verfügung.

DrawStyle

Füllung löschen (Style Fill Delete)	#CFD	DrawStyle-Nr.
Füllung mit Vollfarbe definieren (Style Fill Color)	#CFC	DrawStyle-Nr., RGB, Transparenz(100)
Füllung mit linearem Farbverlauf definieren (Style Fill Linear)	#CFL	DrawStyle-Nr, Farbverlauf-Nr, Winkel(0)
Füllung mit radialem Farbverlauf definieren (Style Fill Radial)	#CFR	DrawStyle-Nr, Farbverlauf-Nr, FokusX (5000), FokusY (0)
Füllung mit konischem Farbverlauf definieren (Style Fill Conial)	#CFK	DrawStyle-Nr, Farbverlauf-Nr, FokusX(5000), FokusY(0), Richtung(1)
Füllung mit Muster/Pattern definieren (Style Fill Pattern)	#CFP	DrawStyle-Nr, <PatternName> Größe(100), Winkel(0), Wiederholung(0), FokusX(5000), FokusY(0), PatternAnker(5)
Winkel von linearem Farbverlauf ändern (Style Fill Angle)	#CFA	DrawStyle-Nr, Winkel
Farbverlauf ändern (Style Fill Gariant)	#CFG	DrawStyle-Nr, Farbverlauf-Nr.
Fokus vom Farbverlauf ändern (Style Fill Focus)	#CFF	DrawStyle-Nr, FokusX, FokusY, PatternAnker (keine Änderung)
Muster/Pattern ändern (Style Fill pattern Name)	#CFN	DrawStyle-Nr, <PatternName>
Größe von Muster/Pattern ändern (Style Fill Size)	#CFS	DrawStyle-Nr, Größe
Wiederholungsmodus von Muster/Pattern ändern (Style Fill Tilemode)	#CFT	DrawStyle-Nr, Wiederholung
Linie löschen (Style Line Delete)	#CLD	DrawStyle-Nr
Linienfarbe und-dicke definieren (Style Line Style)	#CLS	DrawStyle-Nr, RGB, Transparenz(100), Dicke(1), Verbindung(0), LinienMuster-Nr (0)
Linienfarbe ändern (Style Line Color)	#CLC	DrawStyle-Nr, RGB, Transparenz (keine Änderung)
Linienbreite ändern (Style Line Width)	#CLW	DrawStyle-Nr, Dicke
Linienende/Verbindungsart ändern (Style Line End)	#CLE	DrawStyle-Nr, Verbindung
Linienmuster ändern (Style Line dash Pattern)	#CLP	DrawStyle-Nr, RGB, LinienMuster-Nr

TextStyle

TextStyle definieren	#CTF	TextStyle-Nr, <FontName>, Größe(20), Ausrichtung(0),
-----------------------------	-------------	--

(Style Text Font)		DrawStyle-Nr.(0), Italic(0), Zeilenabstand (0), Zeichenabstand (0)
Font ändern (Style Text Name)	#CTN	TextStyle-Nr, <FontName>
Größe ändern (Style Text Size)	#CTS	TextStyle-Nr, Größe
Ausrichtung ändern (Style Text Align)	#CTA	TextStyle-Nr, Ausrichtung
DrawStyle ändern (Style Text drawstyle)	#CTC	TextStyle, DrawStyle-Nr
Kursive Schrift einstellen (Style Text Italic)	#CTI	TextStyle, Italic
Abstände ändern (Style Text Gap)	#CTG	TextStyle, Zeilenabstand, Zeichenabstand (keine Änderung)
Leerzeichenbreite ändern (Style Text space Width)	#CTW	TextStyle-Nr, LeerzeichenCode, Leerzeichenbreite(100)

ButtonStyle

ButtonStyle mit Bild definieren (Style Button Picture)	#CBP	ButtonStyle-Nr, <ButtonNameNormal>, <ButtonNameDown> (=Normal), Breite(0), Höhe(0)
ButtonStyle definieren (Style Button Drawstyle)	#CBD	ButtonStyle-Nr, DrawStyle-Normal, DrawStyle-Down (=Normal), Breite (0), Höhe (0), Radius(0)
Text definieren (Style Button Textstyle)	#CBT	ButtonStyle-Nr, TextStyleNormal, TextStyleDown (=Normal), OffsetX(0), OffsetY(0)
DownEvent definieren (Style Button Offset)	#CBO	ButtonStyle-Nr, OffsetX(0), OffsetY (=OffsetX), Größe(100), Winkel(0)
Sound für DownEvent definieren (Style Button Sound)	#CBS	ButtonStyle-Nr, <SoundName>
Disabled ButtonStyle definieren (Style Button Greyout)	#CBG	R (-30), G (=R), B (=R), Transparenz(0)

Farbverlauf

Farbverlauf definieren (Style Color Ramp)	#CCR	Farbverlauf-Nr, Offset1, RGB1, Transparenz1, ... Offset10, RGB10, Transparenz10
Farbverlauf animieren (Style Animate Colorramp)	#CAC	Farbverlauf-Nr, Typ (1), Zeit (100)

Linien-Muster

Linien-Muster definieren (Style Dash Pattern)	#CDP	LinienMuster-Nr, Offset, Set1, Space1, ..., Set10, Space10
Linien-Muster animieren (Style Animate Dashpattern)	#CAD	LinienMuster-Nr, Typ (1), Zeit (100)

DrawStyle

Füllung löschen

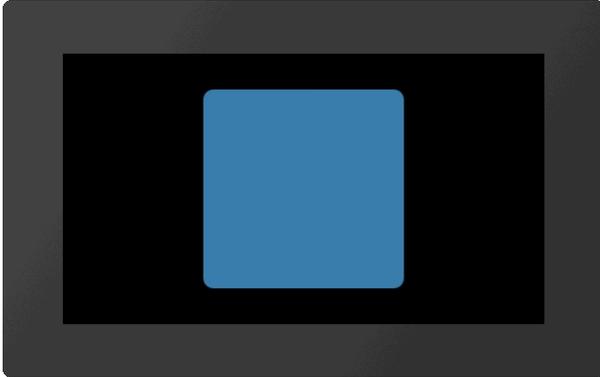
#CFD	DrawStyle-Nr.
-------------	---------------

Dieser Befehl löscht die Füllung des DrawStyles (**DrawStyle-Nr.**).

Füllung mit Vollfarbe definieren

#CFC DrawStyle-Nr., RGB, Transparenz(100)

Dem DrawStyle (**DrawStyle-Nr.**) wird eine voll-farbige (**RGB**) Füllung zugewiesen. Die Deckkraft wird prozentual über **Transparenz** angegeben.

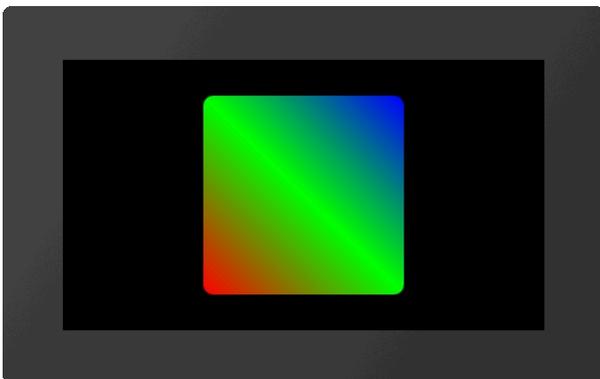


...
#CFC 15, \$3B7EAE
...

Füllung mit linearem Farbverlauf definieren

#CFL DrawStyle-Nr, Farbverlauf-Nr, Winkel(0)

Dem DrawStyle (**DrawStyle-Nr.**) wird ein linearer **Farbverlauf** (**Farbverlauf-Nr**) zugewiesen. Der Verlauf muss vorab mit dem Befehl #CCR definiert werden. Optional kann noch die Ausrichtung angegeben werden (**Winkel** in Grad).

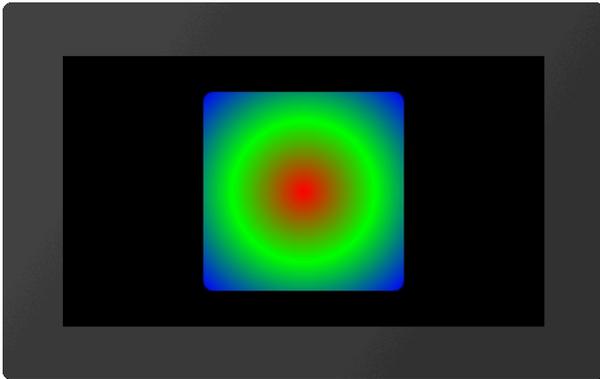


...
#CCR
5, 0, \$FF0000, 100, 50, \$00FF00, 100, 100, \$0000FF, 100
#CFL 15, 5, 45
...

Füllung mit radialem Farbverlauf definieren

#CFR DrawStyle-Nr, Farbverlauf-Nr, FokusX (5000), FokusY (0)

Dem DrawStyle (**DrawStyle-Nr.**) wird ein radialer **Farbverlauf** (**Farbverlauf-Nr**) zugewiesen. Der Verlauf muss vorab mit dem Befehl #CCR definiert werden. Der **Fokus** bestimmt prozentual den Startpunkt des Verlaufs. Bei **FokusX** =5000 wird mit **FokusY** der Anker angegeben der als Startpunkt des Verlaufs verwendet werden soll.



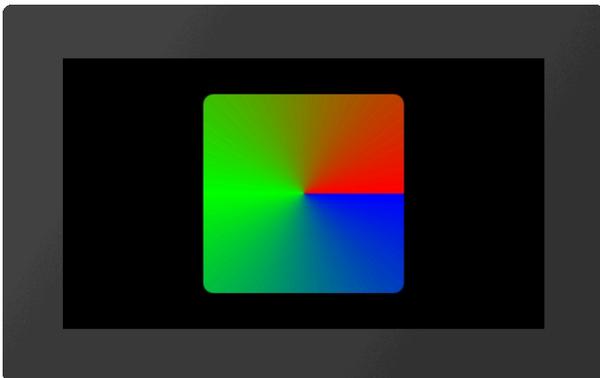
```
...
#CCR
5,0,$FF0000,100,50,$00FF00,100,100,$0000FF,100
#CFR 15,5,5000,5
...
```

Füllung mit konischem Farbverlauf definieren

#CFK DrawStyle-Nr, Farbverlauf-Nr, FokusX(5000), FokusY(0), Richtung(1)

Dem DrawStyle (**DrawStyle-Nr.**) wird ein konischer **Farbverlauf (Farbverlauf-Nr)** zugewiesen. Der Verlauf muss vorab mit dem Befehl **#CCR** definiert werden. Der **Fokus** bestimmt prozentual den Startpunkt des Verlaufs. Bei **FokusX** =5000 wird mit **FokusY** der Anker angegeben der als Startpunkt des Verlaufs verwendet werden soll. Der optionale Parameter **Richtung** gibt den Drehsinn vor:

Richtung	
0	Gegen den Uhrzeigersinn
1	Im Uhrzeigersinn



```
...
#CCR
5,0,$FF0000,100,50,$00FF00,100,100,$0000FF,100
#CFK 15,5,5000,5,0
...
```

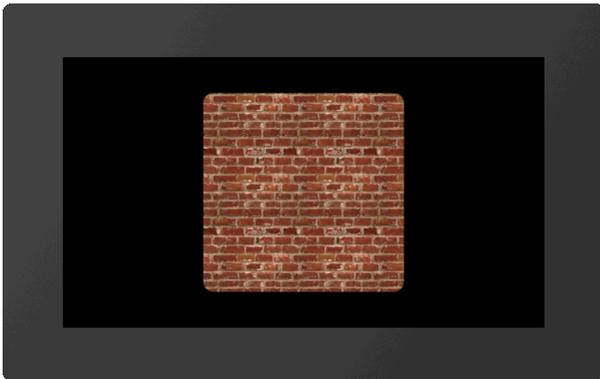
Füllung mit Muster/Pattern definieren

#CFP DrawStyle-Nr, <PatternName> Größe(100), Winkel(0), Wiederholung(0), FokusX(5000), FokusY(0), PatternAnker(5)

Ein Muster (<**PatternName**>) wird als Füllung für den DrawStyle (**DrawStyle-Nr.**) verwendet. Die **Größe** wird proportional prozentual angegeben. Der optionale Parameter **Wiederholung** gibt die Art der Bildwiederholung an:

Wiederholung	
0	Wiederholen
1	Spiegeln

Der **Fokus** bestimmt prozentual den Startpunkt des Pattern. Bei **FokusX** =5000 wird mit **FokusY** der Anker angegeben der als Startpunkt des Patterns verwendet werden soll. Das Pattern wird direkt mit dem **PatternAnker** auf den Fokuspunkt gesetzt.



```
...
#CFP 15, <P:pattern/Brick.epg>, 40
...

...
#CFP 15, "Brick";40
...
```

Winkel von linearem Farbverlauf ändern

#CFA	DrawStyle-Nr, Winkel
------	----------------------

Der **Winkel** eines linearen Farbverlaufes wird verändert.

Farbverlauf ändern

#CFG	DrawStyle-Nr, Farbverlauf-Nr.
------	-------------------------------

Dem DrawStyle wird ein neuer [Farbverlauf](#) zugewiesen (**Farbverlauf-Nr.**)

Fokus vom Farbverlauf ändern

#CFF	DrawStyle-Nr, FokusX, FokusY, PatternAnker (keine Änderung)
------	---

Der **Fokus** bestimmt prozentual den Startpunkt des Verlaufs oder des Patterns. Bei **FokusX** =5000 wird mit **FokusY** der Anker angegeben der als Startpunkt des Verlaufs verwendet werden soll. Der letzte Parameter (PatternAnker) ist nur bei Muster/Pattern notwendig: Das Pattern wird direkt mit dem **PatternAnker** auf den Fokuspunkt gesetzt.

Muster/Pattern ändern

#CFN	DrawStyle-Nr, <PatternName>
------	-----------------------------

Der Füllung wird ein neues Muster (<**PatternName**>) zuweisen.

Größe von Muster/Pattern ändern

#CFS	DrawStyle-Nr, Größe
------	---------------------

Der Befehl ändert die Größe des Muster/Pattern. Die **Größe** wird dabei proportional prozentual angegeben

Wiederholungsmodus von Muster/Pattern ändern

#CFT DrawStyle-Nr, Wiederholung

Der Befehl gibt an wie die einzelnen Patterns aneinandergereiht werden:

Wiederholung	
0	Wiederholen
1	Spiegeln

Linie löschen

#CLD DrawStyle-Nr

Dieser Befehl löscht die Linie des DrawStyles (**DrawStyle-Nr.**).

Linienfarbe und-dicke definieren

#CLS DrawStyle-Nr, RGB, Transparenz(100), Dicke(1), Verbindung(0), LinienMuster-Nr (0)

Der Befehl definiert die Linienfarbe (**RGB**), die Deckkraft (**Transparenz** in Prozent), sowie die Linien-**Dicke** in Pixeln. Der Parameter **Verbindung** bestimmt die Art des Liniendes bzw, die Verbindung zweier Linien:

Verbindung	
0	Harte Enden
1	Abgerundete Enden

Mit dem letzten Parameter kann optional der Style der Linie eingestellt werden (z.B. gestrichelt). Hierfür muss zunächst ein [Linienmuster](#) (**LinienMuster-Nr**) definiert sein.

Linienfarbe ändern

#CLC DrawStyle-Nr, RGB, Transparenz (keine Änderung)

Der Linie eine neue Farbe (**RGB**) zuordnen.

Linienbreite ändern

#CLW DrawStyle-Nr, Dicke

Die Dicke der Linie verändern.

Linienende/Verbindungsart ändern

#CLE DrawStyle-Nr, Verbindung

Art des Liniendes bzw, Verbindung ändern:

Verbindung	
0	Harte Enden

1	Abgerundete Enden
---	-------------------

Linienmuster ändern

#CLP	DrawStyle-Nr, RGB, LinienMuster-Nr
------	------------------------------------

Der Befehl ändert den Style der Linie (z.B. gestrichelt) Hierfür muss zunächst ein [Linienmuster](#) (**LinienMuster-Nr**) definiert sein.

TextStyle

TextStyle definieren

#CTF	TextStyle-Nr, <FontName>, Größe(20), Ausrichtung(0), DrawStyle-Nr.(0), Italic(0), Zeilenabstand (0), Zeichenabstand (0)
------	---

Definition eines TextStyle mit Font (<**FontName**>), **Größe** (in Pixeln; =0 Originalgröße gilt nur bei Bildfonts). und **Ausrichtung**.

Ausrichtung	
0	Linksbündig
1	Zentriert
2	Rechtsbündig

Der **DrawStyle** gibt die Farbe vor. Wir empfehlen aus Performancegründen eine einfache Füllung ohne Außenlinie. **Italic** ermöglicht kursive Schrift und wird in Grad (-45°...+45°) angegeben. Die übrigen beiden Parameter geben den **Zeilenabstand** und zusätzlichen **Zeichenabstand** an.

Font ändern

#CTN	TextStyle-Nr, <FontName>
------	--------------------------

Der Befehl ändert den Font (<**FontName**>) des TextStyles.

Größe ändern

#CTS	TextStyle-Nr, Größe
------	---------------------

Die **Größe** (in Pixel) des Fonts wird geändert (Größe =0 Originalgröße wird verwendet; nur bei Bildfonts).

Ausrichtung ändern

#CTA	TextStyle-Nr, Ausrichtung
------	---------------------------

Der Befehl ändert die **Ausrichtung** des Textes.

Ausrichtung	
0	Linksbündig

1	Zentriert
2	Rechtsbündig

DrawStyle ändern

#CTC	TextStyle, DrawStyle-Nr
------	-------------------------

Farbe mit Hilfe des DrawStyles (**DrawStyle-Nr.**) ändern.

Kursive Schrift einstellen

#CTI	TextStyle, Italic
------	-------------------

Kursive Schrift: **Italic** in Grad (-45°...+45°) einstellen.

Abstände ändern

#CTG	TextStyle, Zeilenabstand, Zeichenabstand (keine Änderung)
------	---

Es wird ein zusätzlicher **Zeilenabstand** bzw. **Zeichenabstand** definiert (Angabe in % der Zeichenhöhe). Auch negative Werte sind erlaubt.

Leerzeichenbreite ändern (ab V1.2)

#CTW	TextStyle-Nr, LeerzeichenCode, Leerzeichenbreite(100)
------	---

Die Breite des Leerzeichens kann von einem beliebigen anderen Code (**LeerzeichenCode**) übernommen werden. Zusätzlich kann die Breite in % definiert werden: Standard: 100 (**Leerzeichenbreite**).

ButtonStyle

ButtonStyle mit Bild definieren

#CBP	ButtonStyle-Nr, <ButtonNameNormal>, <ButtonNameDown> (=Normal), Breite(0), Höhe(0)
------	--

Der Befehl definiert einen ButtonStyle: Anzeige von zwei Bildern für den ungedrückten (<**ButtonNameNormal**>) bzw. gedrückten (<**ButtonNameDown**>) Zustand. Die Größe wird über Breite und Höhe bestimmt (=0 Originalgröße).

ButtonStyle definieren

#CBD	ButtonStyle-Nr, DrawStyle-Normal, DrawStyle-Down (=Normal), Breite (0), Höhe (0), Radius(0)
------	---

Der Befehl definiert einen ButtonStyle: Anzeige von zwei DrawStyles für den ungedrückten (**DrawStyle-Normal**) bzw. gedrückten (**DrawStyle-Down**) Zustand. Es folgend weitere Parameter für die **Breite** und **Höhe** des Buttons und der Eckenabrundung (**Radius**).

Text definieren

#CBT	ButtonStyle-Nr, TextStyleNormal, TextStyleDown (=Normal), OffsetX(0), OffsetY(0)
------	--

Den Text des **ButtonStyles** definieren. Der **Offset** gibt einen Zusätzlichen Abstand in Pixeln an, wo der Text auf dem Button positioniert wird.

DownEvent definieren

CBO	ButtonStyle-Nr, OffsetX(0), OffsetY (=OffsetX), Größe(100), Winkel(0)
------------	---

Das Verhalten des Buttons im gedrückten Zustand wird definiert. Der Button wird mit dem **Offset** (in Pixeln) gezeichnet. Die **Größe** ändert sich proportional prozentual. Auch der **Winkel** (in Grad) kann geändert werden.

Sound für DownEvent definieren

CBS	ButtonStyle-Nr, <SoundName>
------------	-----------------------------

Im DownEvent des **ButtonStyles** wird ein Jingle (<**SoundName**>) abgespielt. Ist der Parameter <**SoundName**> leer wird das Jingle gelöscht.

Disabled ButtonStyle definieren

#CBG	R (-30), G (=R), B (=R), Transparenz(0)
-------------	---

Der deaktivierte Zustand eines Buttons ist die prozentuale Farbänderung des ButtonStyle-Normal. Jeder Farbkanal ist dabei einzeln ansprechbar. Die Deckkraft (**Opacity**) kann ebenfalls verändert werden.

Farbverlauf

Farbverlauf definieren

#CCR	Farbverlauf-Nr, Offset1, RGB1, Transparenz1, ... Offset10, RGB10, Transparenz10
-------------	---

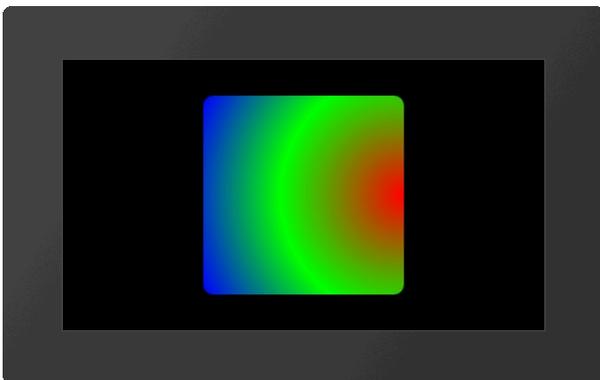
Der Befehl definiert einen Farbverlauf. Der Stützpunkt (**Offset**) definiert den Farbpunkt im Verlauf in Prozent, die Farbe wird durch **RGB** und Deckkraft (**Transparenz**) angegeben. Es können maximal 10 Stützpunkte angegeben werden.

Farbverlauf animieren

#CAC	Farbverlauf-Nr, Typ (1), Zeit (100)
-------------	-------------------------------------

Die Position der Stützpunkte des Farbverlaufs werden verändert. Der Typ gibt den Animationstyp vor. Die Zeit in 1/100 s gibt die Zeitdauer an.

Typ	
0	Animation stoppen
1	Zyklisch
2	Zyklisch rückwärts
3	PingPong
4	PingPong rückwärts



```
...
#CCR
5,0,$FF0000,100,50,$00FF00,100,100,$0000FF,100
#CFR 15,5,5000,6
#CAC 5,3
...
```

Linien-Muster

Linien-Muster definieren

#CDP LinienMuster-Nr, Offset, Set1, Space1, ..., Set10, Space10

Der Befehl erstellt ein Linien-Muster. **Set** ist die Länge in Pixeln des Strichs, **Space** die Länge ohne Pixel. Der **Offset** bestimmt in Prozent den Start des Musters. Es können maximal 10 Stützpunkte angegeben werden.

LinienMuster Beispiele		
SolidLine		Standard
DashLine		#CDP 1,0(4 · lw) , (2 · lw)

DotLine		#CDP 2,0,(1w),(2·1w)
DashDotLine		#CDP 3,0(4·1w),(2·1w),(1w),(2·1w)
DashDotDotLine		#CDP 4,0(4·1w),(2·1w),(1w),(2·1w),(1w),(2·1w)

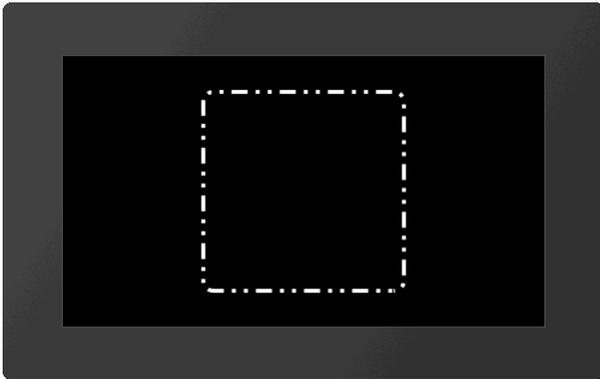
*lw = Linienbreite

Linien-Muster animieren

#CAD LinienMuster-Nr, Typ (1), Zeit (100)

Der Offset des Linien-Musters wird verändert. Der **Typ** gibt den Animationstyp vor. Die **Zeit** in 1/100 s gibt die Zeitdauer an.

Typ	
0	Animation stoppen
1	Zyklisch
2	Zyklisch rückwärts
3	PingPong
4	PingPong rückwärts



...
#CDP 4,0,16,8,4,8,4,8
#CAD 4
...

Makros #M

Einzelne oder mehrere Befehlsfolgen können als sogenannte Makros zusammengefasst und auf der Mikro SD-Karte fest abgespeichert werden. Diese können dann mit den Befehlen gestartet werden. Ein Makro (*.emc) kann auch eine komplette Bildschirmseite aufbauen und ggfls. zuvor alle alten Objekte löschen (#ODIO).

Makros ausführen / Bildschirmseite bzw. Screen wechseln

Normalmakro ausführen (Macro Run Normal)	#MRN <Makroname>
Normalmakro bedingt ausführen (Macro Run Conditionally)	#MRC (Bedingung), <MakronameTrue>, <MakronameFalse>
Normalmakro verzögert ausführen (Macro Run Delayed)	#MRD Verzögerung-Nr., Zeit, <Makroname>
I/O-Portmakro manuell ausführen (Macro Run Port)	#MRP Port
I/O-Bitmakro manuell ausführen (Macro Run Bit)	#MRB Portpin, Flanke
Analogmakro manuell ausführen (Macro Run Analogue)	#MRA Kanal, Typ
Touchmakro manuell ausführen (Macro Run Touch)	#MRT Obj-ID, Typ, Point-Nr.(0)

Makros definieren

Touchmakro definieren (Macro Define Touch)	#MDT Obj-ID, <MakronameDown>, <MakronameUp>; <MakronameDrag>
Makro-Prozess definieren (Macro Process Define)	#MPD Prozess-Nr, Zeit, <Makroname>, Startnummer(keine), Endnummer (Startnummer), Typ(1)
Bedingten Makro-Prozess definieren (Macro Process Conditionally)	#MPC Prozess-Nr, Zeit, (Bedingung), <Makroname>, Startnummer(keine), Endnummer (Startnummer), Typ(1)
Automatischen Makro-Prozess definieren (Macro Process Autochange)	#MPA Prozess-Nr, Zeit, (Berechnung), <Makroname>, Startnummer(keine), Endnummer (Startnummer), Typ(1)
Zeit von Makro-Prozess ändern (Macro Process Time)	#MPT Prozess-Nr, Zeit
Action-Endmakro definieren (Macro Define Actionend)	#MDA Obj-ID, <Makroname>
I/O Portmakro definieren (Macro Hardware Port)	#MHP Port
I/O Bitmakro definieren (Macro Hardware Bit)	#MHB Portpin, Flanke, <Makroname>
Analogmakro definieren (Macro Hardware Analogue)	#MHA Kanal, Typ, <Makroname>
RS232 Empfangsmakro definieren (Macro Hardware RS232 master)	#MHR Bufferanzahl, <Makroname>
Sekundenmakro (RTC) definieren (Macro Define Second)	#MDS <Makroname>
Sound-Endmakro definieren (Macro Hardware Soundend)	#MHS <Makroname>
Backlight Autodimmmakro definieren	#MDL <Makroname>

(Macro Define Led)		
Gesten Makro definieren (Macro Define touch Gesture)	#MDG	Obj-ID, <MakronameDoubleClick>, <MakronameLongClick>
Makrodefinitionen löschen (Macro Clear Defines)	#MCD	Maske

Befehle innerhalb von Makros

Befehle überspringen (Macro File Skip)	#MFS	(Bedingung), Befehlen(1)
Sprung zu Ziel (Macro File Jump)	#MFJ	(Bedingung), Marker-Nr(0), Löschen(0)
Sprungziel setzen (Macro File Marker)	#MFM	Marker-Nr(0)
Sprung zu Ziel mit Rücksprung (Macro File Call)	#MFC	(Bedingung), Marker-Nr(0), Löschen(0)
Rücksprung zu Aufruf (Macro File Return)	#MFR	(Bedingung) (true)
Makro verlassen (Macro File Exit)	#MFE	(Bedingung) (true), <Makroname>
Marker löschen (Macro File Delete)	#MFD	Marker-Nr

Makros ausführen

Normalmakro ausführen / Seite starten

#MRN <Makroname>

Der Befehl führt das Makro (<Makroname>) aus.

```

...
#MRN <P:macro/macro.emc>
...
...
#MRN
"macro" ;
...

```

Alternativ startet dieser Befehl eine komplette Bildschirmseite.

```

...
#MRN <P:macro/screen/Screen1.emc>
...
...
#MRN
"screen/Screen1" ;
...

```

Normalmakro bedingt ausführen

#MRC (Bedingung), <MakronameTrue>, <MakronameFalse>
--

Wenn die **Bedingung** wahr ist wird <MakronameTrue> ausgeführt, ansonsten <MakronameFalse>.

```

...
#MRC (R0<10) , <P:macro/macroTRUE.emc> , <P:macro/macroFALSE.emc>
...
...
#MRC
(R0
<10) , "mac

```

```
roTRUE"  
; "macroFA  
LSE" ;  
...
```

Normalmakro verzögert ausführen

#MRD Verzögerung-Nr., Zeit, <Makroname>

Der Befehl führt das Makro (<**Makroname**>) verzögert aus. Es können gleichzeitig bis zu 10 Makros verzögert gestartet werden (**Verzögerung-Nr** 1...10). Die **Zeit** wird in 1/100 s angegeben.

```
...  
#MRD 1,100,<P:macro/macro.emc>  
...  
...  
#MRD  
1  
,100  
, "macro";  
...
```

I/O-Portmakro manuell ausführen

#MRP Port

Der Befehl führt manuell ein Portmakro aus (**Port** 0...15).

I/O-Bitmakro manuell ausführen

#MRB Portpin, Flanke

Der Befehl führt manuell ein Bitmakro aus (**Portpin** 0...127).

Flanke	
0	Fallend
1	Steigend

Analogmakro manuell ausführen

#MRA Kanal, Typ

Der Befehl führt manuell ein Analogmakro aus (**Kanal** 0...3). Die Parametrisierung des Analogeingangs ([Grenzen](#), [Hysterese](#)) werden mit der Befehlsgruppe '[Analog Input](#)' eingestellt.

Typ	
0	Bei jeder Änderung
1	Dekrement
2	Inkrement
3	Kleiner als Grenze 1

4	Größer als Grenze 1
5	Kleiner als Grenze 2
6	Größer als Grenze 2
7	Fenster verlassen
8	Fenster eingetreten

Touchmakro manuell ausführen

#MRT	Obj-ID, Typ, Point-Nr.(0)
-------------	---------------------------

Der Befehl führt manuell ein Touchmakro aus (Objekt **Obj-ID**). **PointNr** (0...4) gibt den Finger an: 0=erster, 1=zweiter usw. Berührungspunkt.

Typ	
1	Normal
2	Gedrückt
3	Drag

Makros definieren

Touchmakro definieren

#MDT	Obj-ID, <MakronameDown>, <MakronameUp>; <MakronameDrag>
-------------	---

Der Befehl definiert ein Touchmakro. Das Makro **<MakronameDown>** wird aufgerufen wenn die Taste gedrückt wird, **<MakronameUp>** beim Loslassen, **<MakronameDrag>** bei Ziehen (vor allem für Bargraphen und Instrumente sinnvoll). Bei einem Leerstring (" ;) wird das entsprechende Makro gelöscht.

Module mit kapazitiven Touchpanel unterstützen auch Mehrfingerbedienung. Es werden bis zu 5 Punkte erkannt. Die ersten drei Makronamen gelten dann für den ersten Punkt, die nächsten drei für den zweiten usw. Ist kein spezielles Makro für den Punkt definiert, werden immer die Makros für den ersten Punkt aufgerufen.

```
...
#MDT 1, <P:macro/macroDOWN.emc>, <P:macro/macroUP.emc>, <P:macro/macroDRAG.emc>
...
```

.
.
.

M
D
T
.
1
,
"
m
a
c

Makro-Prozess definieren

#MPD	Prozess-Nr, Zeit, <Makroname>, Startnummer(keine), Endnummer (Startnummer), Typ(1)
------	--

Makroprozesse definieren einen automatischen zeitlichen Ablauf von Makros. Der Prozess (Prozess-Nr 1...10) ruft automatisch in (Zeit in 1/100s) das nächste Makro (<Makroname>) auf. Es können mehrere Makros aufgerufen werden (Startnummer bis Endnummer z.B. #MPD 1,100, "MacroProcess" ;1,50 → MacroProcess1 .. MacroProcess50 werden aufgerufen. Der Typ gibt die Aufrufreihenfolge an:

Typ	
1	Zyklisch
2	Zyklisch rückwärts
3	PingPong
4	PingPong rückwärts
5	Einmalig
6	Einmalig

rückwärts

```

...
#MPD 1,100,<P:macro/MacroProcess.emc>,1,4
...

```

.
 .
 #
 M
 P
 D

 1
 /
 1
 0
 0
 /
 "
 M
 a
 c
 r
 o
 p
 r
 o
 c
 e
 s
 s
 "
 ;
 1
 /
 4
 .
 .
 .

Bedingten Makro-Prozess definieren

#MPC	Prozess-Nr, Zeit, (Bedingung), <Makroname>, Startnummer(keine), Endnummer (Startnummer), Typ(1)
------	---

Bedingte Makroprozesse definieren einen automatischen zeitlichen Ablauf von Makros, wenn eine Bedingung erfüllt (wahr) ist. Der Prozess (**Prozess-Nr** 1...10) ruft automatisch in (**Zeit** in 1/100 s) das nächste Makro (**<Makroname>**) auf. Es können mehrere Makros aufgerufen werden (**Startnummer** bis **Endnummer** z.B. #MPC 1,100, (R1<10), "MacroProcess";1,50 → MacroProcess1 .. MacroProcess50 werden aufgerufen. Der **Typ** gibt die Aufrufreihenfolge an:

Typ	
1	Zyklisch
2	Zyklisch rückwärts
3	PingPong
4	PingPong

	rückwärts
5	Einmalig
6	Einmalig rückwärts

```
...
#MPC 1,100,(R1<10),<P:macro/MacroProcess.emc>
...
```

.
.
.

M
P
C

1
,
1
0
0
,
(
R
1
<
1
0
)
,
"
M
a
c
r
o
P
r
o
c
e
s
s
"
;
. . .

Automatischen Makro-Prozess definieren

#MPA	Prozess-Nr, Zeit, (Berechnung), <Makroname>, Startnummer(keine), Endnummer (Startnummer), Typ(1)
------	--

Bedingte Makroprozesse definieren einen automatischen zeitlichen Ablauf von Makros, wenn sich der Wert der **Berechnung** geändert hat. Der Prozess (**Prozess-Nr** 1...10) ruft automatisch in (**Zeit** in 1/100 s) das nächste Makro (<**Makroname**>) auf. Es können mehrere Makros aufgerufen werden (**Startnummer** bis **Endnummer** z.B. #MPA 1,100,(R1<10), "MacroProcess";1,50 → MacroProcess1 .. MacroProcess50 werden aufgerufen. Der **Typ** gibt die Aufrufreihenfolge an:

Typ	
1	Zyklisch
2	Zyklisch rückwärts
3	PingPong
4	PingPong rückwärts
5	Einmalig
6	Einmalig rückwärts

```
...
#MPA 1,100,(R1),<P:macro/MacroProcess.emc>
...
```

.
.
.

M
P
A

1
,
1
0
0
,
(
R
1
)
,
"
M
a
c
r
o
P
r
o
c
e
s
s
"
;
.
.
.

Zeit von Makro-Prozess ändern

#MPT	Prozess-Nr, Zeit
------	------------------

Die **Zeit** (1/100 s) für den Makroprozess (**Prozess-Nr** =0 alle) wird geändert.

Zeit	
-1	Mit alter Zeit neu beginnen
0	Stoppen
>0	Zeit neu setzen

Action-Endmakro definieren

#MDA	Obj-ID, <Makroname>
------	---------------------

Nach dem Ende einer Objekt-Animation (**Obj-ID**) wird das Makro (<**Makroname**>) aufgerufen.

```

...
#MDA 1,
...
...
#MDA
1
, "Macro";
...

```

I/O Portmakro definieren

#MHP	Port
------	------

Das Portmakro wird aufgerufen wenn sich der Status des **Ports** (0...15) ändert.

```

...
#MHP 0, <P:macro/Macro.emc>
...
...
#MHP
0
, "Macro";
...

```

I/O Bitmakro definieren

#MHB	Portpin, Flanke, <Makroname>
------	------------------------------

Das Bitmakro wird aufgerufen wenn eine **Flanke** am **Portpin** (0...127) registriert wird.

Flanke	
0	Fallend
1	Steigend
2	Beide Flanken

```

...
#MHB 16, 2, <P:macro/Macro.emc>
...
...
#MHB
16
,
2
, "Macro";
...

```

Analogmakro definieren

#MHA Kanal, Typ, <Makroname>

Einem A/D-Eingang (**Kanal** 0...3) wird ein Makro (<**Makroname**>) zugewiesen. **Typ**:

Typ	
0	Bei jeder Änderung
1	Dekrement
2	Inkrement
3	Kleiner als Grenze 1
4	Größer als Grenze 1
5	Kleiner als Grenze 2
6	Größer als Grenze 2
7	Fenster verlassen
8	Fenster eingetreten

Die Parametrisierung des Analogeingangs ([Grenzen](#), [Hysterese](#)) werden mit der Befehlsgruppe '[Analog Input](#)' eingestellt.

```

...
#MHA 0,0,<P:macro/Macro.emc>
...
...
#MHA
0
,
0
,"Macro";
...

```

RS232 Empfangsmakro definieren

#MHR Bufferanzahl,<Makroname>

Das Makro (<**Makroname**>) wird aufgerufen wenn die **Bufferanzahl** (0=disable) im Master RS232 Empfangsbuffer erreicht wird.

```

...
#MHR 42,<P:macro/Macro.emc>
...
...
#MHR
42
,"Macro";
...

```

Sekundenmakro (RTC) definieren

#MDS	<Makroname>
------	-------------

Das Makro (<Makroname>) wird jede Sekunde aufgerufen.

```

...
#MDS <P:macro/Macro.emc>
...
...
#MDS
"Macro";
...

```

Sound-Endmakro definieren

#MHS	<Makroname>
------	-------------

Das Makro (<Makroname>) wird aufgerufen wenn das Soundfile zu Ende gespielt ist. Die Definition muss vor dem Abspielen des Sounds erfolgen. Bei automatisch abgespielten Sounds (z.B. Button) wird das Makro nicht aufgerufen (nur bei manuellem Starten [#HTP](#))

```

...
#MHS <P:macro/Macro.emc>
...
...
#MHS
"Macro";
...

```

Backlight Autodimmmakro definieren

#MDL	<Makroname>
------	-------------

Die automatische Dimmfunktion des Backlights ruft bei Änderung des Zustand das angegebene Makro (<Makroname>) auf. Siehe den Befehl [#XAL](#) für Parametereinstellungen, wie Helligkeit und Zeit.

```

...
#MDL <P:macro/Macro.emc>
...
...
#MDL
"Macro";
...

```

Gesten Makro definieren

#MDG	Obj-ID, <MakronameDoubleClick>, <MakronameLongClick>
------	--

Der Befehl definiert ein Gestenmakro. Das Makro <MakronameDoubleClick> wird bei einem Doppelklick, das Makro <MakronameLongClick> bei einem langen Klick aufgerufen.

```

...
#MDG 1, <P:macro/MacroDoubleClick>, <P:macro/MacroLongClick>
...
...
#MDG
1
, "MacroDo
ubleClick
"
; "MacroLo
ngClick";
...

```

Makrodefinitionen löschen

#MCD Maske

Der Befehl löscht Makrodefinitionen nach dem Typ:

Maske	
0	Sekunden Makros (RTC)
2	Prozess Makros
4	Port Makros
8	Bit Makros
16	Analog Makros
32	Touch/Gesten Makros
64	Action Makros
128	Verzögerte Makros
256	Backlight Makro
512	RS232 Empfangsmakro
1024	Sound Endmakro

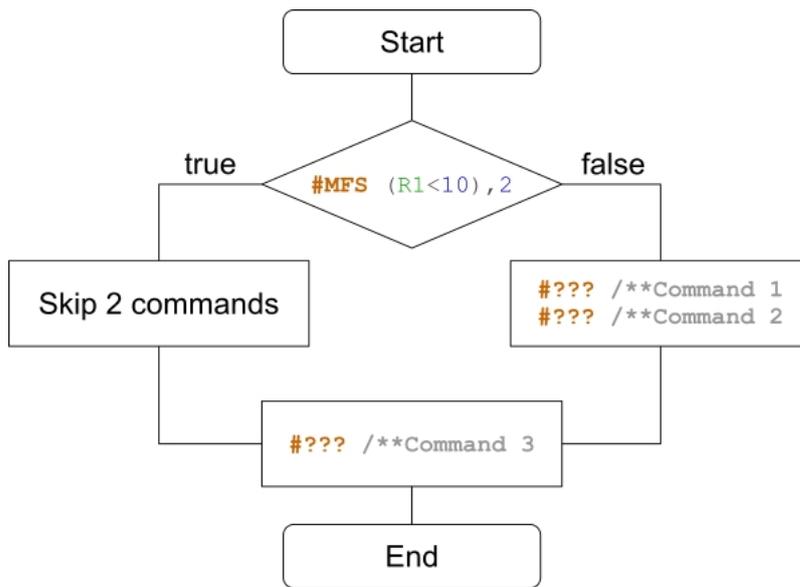
Die einzelnen Typen können addiert werden, z.B. alle Makros löschen: **Maske** = \$FFFF

Befehle innerhalb von Makros

Befehle überspringen

#MFS (Bedingung), Befehlen(1)

Wenn die **Bedingung** wahr ist, überspringt der Befehl die definierte Anzahl an **Befehlen** (Leerzeilen und Kommentare werden ignoriert) im Makro.



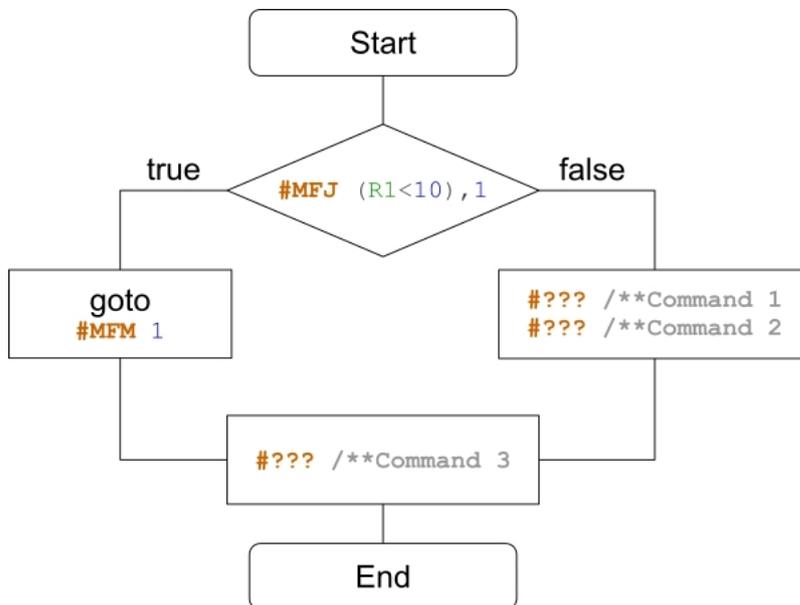
```

...
#MFS (R1<10), 2
#??? /**Comman
d 1
#??? /**Comman
d 2
#??? /**Command 3
...
  
```

Sprung zu Ziel (ab V.1.1)

#MFJ (Bedingung), Marker-Nr(0), Löschen(0)

Wenn die **Bedingung** wahr ist, springt der Befehl zum Marker (**Marker-Nr.** 0..99) im Makro. Ein Marker kann in einem Makro mehrmals vorkommen. Der Parameter **Löschen** löscht den letzten gefundenen Marker und sucht in dem Makro den nächsten Marker mit der gleichen ID.



```

...
#MFJ (R1<10), 1
#??? /**Comman
d 1
#??? /**Comman
d 2
MFM 1
#??? /**Command 3
...
  
```

Sprungziel setzen

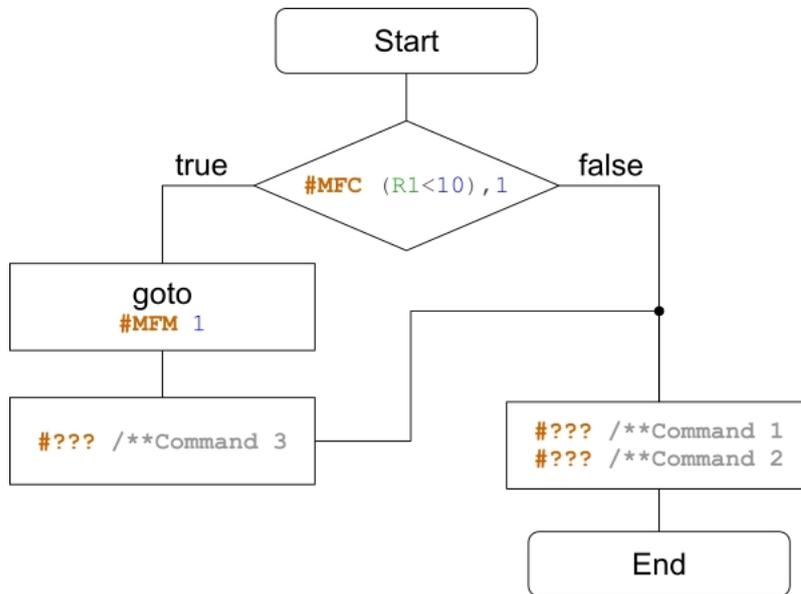
#MFM Marker-Nr(0)

Der Befehl setzt ein Sprungziel (**Marker-Nr.** 0..99) im Makro.

Sprung zu Ziel mit Rücksprung (ab V1.1)

#MFC (Bedingung), Marker-Nr(0), Löschen(0)

Wenn die **Bedingung** wahr ist, springt der Befehl zum Marker (**Marker-Nr.** 0..99) im Makro. Ein Marker kann in einem Makro mehrmals vorkommen. Für den Rücksprung zum Aufruf ist zwingend ein Return (#MFR) notwendig. Der Parameter **Löschen** löscht den letzten gefundenen Marker und sucht in dem Makro den nächsten Marker mit der gleichen ID.



```

...
#MFC (R1<10), 1
#??? /**Command 1
#??? /**Command 2
#MFE

#MFM 1
#??? /**Comman
d 3
#MFR
#??? /**Command 2
...
  
```

Rücksprung zu Aufruf

#MFR (Bedingung) (true)

Wenn die **Bedingung** wahr ist, springt der Befehl zum Aufruf (Call).

Makro verlassen

#MFE (Bedingung) (true), <Makroname>

Wenn die **Bedingung** wahr ist, wird das Makro verlassen. Optional kann ein weiteres Makro (<**Makroname**>) aufgerufen werden.

Marker löschen (ab V1.1)

#MFD Marker-Nr

Der Befehl löscht den letzten Marker mit der **Marker-Nr.**

Vergleich zwischen C-Code und Makro-Code

if-Abfrage einzellig	
C-Code	Makro-Code
<pre>if(R1<10) //Command else //Command</pre>	<pre>#MFS (R1>=10),3 #??? /**Command #MFS (R1<10),1 #??? /**Command</pre>

if-Abfrage mehrzeilig	
C-Code	Makro-Code
<pre>if(R1<10) { //Command 1 //Command 2 } else { //Command 1 //Command 2 }</pre>	<pre>#MFJ (R1>=10),1 #??? /**Command 1 #??? /**Command 2 #MFJ (1),2 #MFM 1 #??? /**Command 1 #??? /**Command 2 #MFM 2</pre>

for-Schleife	
C-Code	Makro-Code
<pre>for(int i=0;i<10;i++) { //Command 1 //Command 2 }</pre>	<pre>#VRI 0,0 #MFM 1 #??? /**Command 1 #??? /**Command 2 #MFJ (++R0<10),1</pre>

do-Schleife	
C-Code	Makro-Code
<pre>do { //Command 1 //Command 2 }while(R1<10)</pre>	<pre>#MFM 1 #??? /**Command 1 #??? /**Command 2 #MFJ (R0<10),1</pre>

Funktionsaufruf	
C-Code	Makro-Code
<pre>... { subfunction(); //Command 1 //Command 2</pre>	<pre>#MFC 1,1 #??? /**Command 1 #??? /**Command 2 #MFE</pre>

<pre> } void subfunction() { //Function Command 1 //Function Command 2 } </pre>	<pre> /**----- subfunction----- - #MFM 1 #??? /**Function Command 1 #??? /**Function Command 1 #MFR </pre>
--	--

Variablen / Register #V

Befehlsgruppe um interne Rechnungen und logische Operationen auszuführen. Mit Hilfe der Stringfiles kann eine Mehrsprachigkeit realisiert werden. Es sind 500 Register vorhanden. Stringregister können bis zu 250 Zeichen aufnehmen, bei Festkommaregistern wird mit signed 32 Bit, bei Fließkommaregistern wird mit 23 Bit Mantisse, 8 Bit Exponent, 1 Bit signed gerechnet.

Stringfiles / Mehrsprachigkeit

Stringfile laden (Variable stringFile Load)	#VFL	StringfileName>
Stringfile löschen (Variable stringFile Delete)	#VFD	<StringfileName> (alle)
Anzahl an geladenen Stringfiles senden (Variable stringFile Count)	#VFC	

Stringregister

Stringregister setzen (Variable Stringregister Set)	#VSS	String-ID, "String"; "String" [ID+1]; ...
Stringregister ab Position setzen (Variable Stringregister Postion)	#VSP	String-ID, Offset, "New String";
Stringregister ab Position ersetzen (Variable Stringregister Replace)	#VSR	String-ID, Offset, "New String";
Teilstring aus Stringregister ausschneiden und ersetzen (Variable Stringregister Truncate)	#VST	String-ID, Offset, Anzahl(bis Ende)
Teilstring aus Stringregister kopieren (Variable Stringregister Copy)	#VSC	String-ID Ziel, String-ID Quelle, Offset (0), Anzahl(bis Ende)
Stringregister in Teilstrings aufteilen (Variable Stringregister dElimiter)	#VSE	String-ID Ziel Start, String-ID Quelle, Seperator, Register-ID (=String-ID Ziel Start)
Stringregister mit Zeit/Datum setzen (Variable Stringregister Date)	#VSD	String-ID, "Datumsformat"; date (aktuelle Zeit)
Formatiertes Stringregister setzen (Variable Stringregister Formated)	#VSF	String-ID, "Formatstring"; Wert1, Wert2, ..., WertN
Objektsstrings auslesen (Variable Stringregister Object)	#VSO	String-ID, Obj-ID, ...
Stringregister senden (ASCII) (Variable string Send Ascii)	#VSA	String-ID, ...
Stringregister senden (Unicode) (Variable string Send Unicode)	#VSU	String-ID, ...
Stringregister sortieren (Variable Quicksort Strings)	#VQS	String-ID Start, String-ID Ende, Anzahl (0), Offset(0)
Codes im Stringregister sortieren (Variable Quicksort Codes)	#VQC	String-ID, Richtung (1), Anzahl (0), Offset (0)
Letzte Fehlermeldung in Stringregister (Variable Stringregister Last error)	#VSL	String-ID, Löschen(1)
Stringregister mischen (Variable Mix Strings)	#VMS	String-ID Start, String-ID Ende

Codes im Stringregister mischen (Variable Mix Codes)	#VMC	String-ID, Anzahl (0), Offset (0)
--	-------------	-----------------------------------

Register

Register setzen (Integer) (Variable Register Integer)	#VRI	Register-ID, Wert, Wert1 [ID+1], ...
Register setzen (Float) (Variable Register Float)	#VRF	Register-ID, Wert, Wert1 [ID+1], ...
Objektstring umwandeln (Variable Register Object)	#VRO	Register-ID, Obj-ID, Obj-ID1[ID+1], ...
Stringregister in Register umwandeln (Variable Register dElimiter)	#VRE	Register-ID Start, String-ID Quelle, Seperator, Register-ID Anzahl
Register in RTC-RAM schreiben (Variable Register rtc Write)	#VRW	ID, Register-ID, Register-ID1, ...
Register aus RTC-RAM lesen (Variable Register rtc Read)	#VRR	ID, Register-ID, Register-ID1, ...
Stringregister als Kalkulation in Register umwandeln (Integer) (Variable Calculate Integer)	#VCI	Register-ID, String-ID, String-ID1[ID+1], ...
Stringregister als Kalkulation in Register umwandeln (Float) (Variable Calculate Float)	#VCF	Register-ID, String-ID, String-ID1[ID+1], ...
Register senden (Variable Register Send)	#VRG	Register-ID, ...
Register sortieren (Variable Quicksort Register)	#VQR	Register-ID Start, Register-ID Ende
Register mischen (Variable Mix Register)	#VMR	Register-ID Start, Register-ID Ende

Array

Array definieren (Integer) (Variable Array Integer)	#VAI	Array-ID, Anzahl, Typ(0)
Array definieren (Float) (Variable Array Float)	#VAF	Array-ID, Anzahl, Typ(0)
Array löschen (Speicher freigeben) (Variable Array Delete)	#VAD	Array-ID
Array füllen (Variable Array Set)	#VAS	Array-ID, Wert(0, alle Elemente), element index, ...
Array-Elementen Werte zuweisen (mit Index) (Variable Array Value)	#VAV	Array-ID, Index, Wert, Wert[Index+1], ...
Array-Elementen Werte zuweisen (mit aktuellem Schreib-Pointer) (Variable Array Write)	#VAW	Array-ID, Wert 1, Wert 2, ...
Schreib- und/oder Lese-Pointer setzen (Variable Array Pointer)	#VAP	Array-ID, SchreibPointer, LesePointer(-1)
Array sortieren (Variable Quicksort Arrays)	#VQA	Array-ID, StartIndex, EndIndex(letzter Index)
Array mischen (Variable MixArrays)	#VMA	Array-ID, StartIndex, EndIndex(letzter Index)

Stringfiles / Mehrsprachigkeit

Es werden in 4 unterschiedlichen Sprachen "Hallo World" platziert. Es muss darauf geachtet werden, dass der ausgewählte Font alle notwendigen Zeichen unterstützt. Im folgenden Beispiel wurde "Arial Unicode MS" eingesetzt. Die unten stehende Befehle setzen voraus, dass die Stringfiles (Chinese.txt, English.txt, Cyrillic.txt und German.txt) bereits auf der SD-Card im Projektpfad im Unterordner Strings vorhanden sind:

Chinese.txt

HELLO="你好，世界"

English.txt

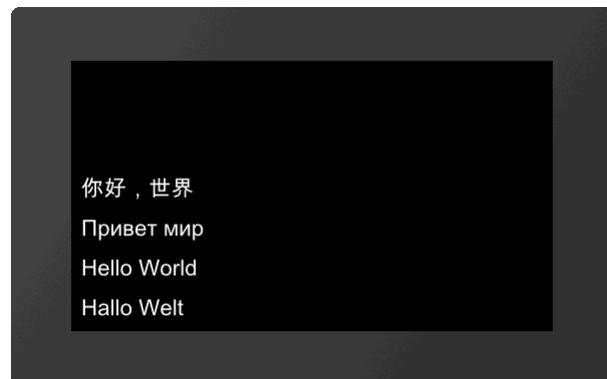
HELLO="Hello World"

Cyrillic.txt

HELLO="Привет мир"

German.txt

HELLO="Hallo Welt"



```

...
#VF
L
<P:
str
ing
/Ge
rma
n.t
xt>

#SS
P
1
,
1
,10
,10
,
7
,!H
ELL
O!;
#VF
D

#VF
L
<P:
str
ing
/En
gli
sh.
txt
>

#SS
P
2
,
1
,10
,50
,
7
,!H
ELL
O!;
#VF
D

```

```
#VF
L
<P:
str
ing
/Cy
ril
lic
.tx
t>

#SS
P
3
,
1
,10
,90
,
7
,!H
ELL
O!;
#VF
D
#VF
L
<P:
str
ing
/Ch
ine
se.
txt
>
#SS
P
4
,
1
,10
,13
0
,
7
,!H
ELL
O!;
#VF
D
...
```

Stringfile laden

#VFL <StringfileName>

Einen Satz von Strings laden. Maximal können gleichzeitig 1000 Strings aus 8 verschiedenen Dateien geladen sein.

Stringfile löschen

#VFD <StringfileName> (alle)

Einen Satz von Strings bzw. alle löschen. Die Dateien bleiben physikalisch auf der SD Karte erhalten, sodass sie erneut geladen werden können

Anzahl an geladenen Strings senden

#VFC

Stellt die Anzahl an geladenen Strings in den [Sendepuffer](#). Die Rückmeldung ist folgendermaßen aufgebaut:

ESC	V	F	C	Anzahl	...
\$1B	\$56	\$53	\$43	16-Bit Wert	...

```

1Bh 56h 53h 43h 04h 00h
...
#VFL ...
#VFL ...
#VFL ...
#VFL ...
#VFC
...

```

Stringregister

Stringregister setzen

#VSS String-ID, "String"; "String" [ID+1]; ...

Der Befehl speichert den **String** im Registersatz (**String-ID** [0...499]) ab.

String-ID	Wert	...
0	"Hello World"	...
1	"Test Hello World"	#VSS 0, "Hello World"; "Test "S0;S0" Test";
2	"Hello World Test"	...

Stringregister ab Position setzen

#VSP String-ID, Offset, "New String";

Der String der Speicherstelle **String-ID** wird ab der Position **Offset** gelöscht und die neuen Daten ("**New String**") werden angefügt.

String-ID	Wert	...
0	"Hello Test"	#VSS 0, "Hello World";
1	...	#VSP 0, 6, "Test";
		...

2 ...

Stringregister ab Position ersetzen

#VSR String-ID, Offset, "New String";

Der String der Speicherstelle **String-ID** wird ab der Position **Offset** mit den neuen Daten ("**New String**") ersetzt.

String-ID	Wert	
0	"Hello Test"	... #VSS 0, "Hello World";
1	...	#VSR 0, 6, "Test";
2	...	...

Teilstring aus Stringregister ausschneiden und verschieben (ab V1.1)

#VST String-ID, Offset, Anzahl(bis Ende)

Den "linken" Teil des Stringregisters löschen und den Teil von Offset bis Offset+Anzahl nach vorne schieben. Ist Anzahl negativ, wird Anzahl als zweiter Offset genommen. Es handelt sich also dann um eine Bereichsangabe.

String-ID	Wert	
0	"World"	... #VSS 0, "Hello World"; #VST 0, 6, 5
1	...	...
2	...	... #VSS 0, "Hello World"; #VST 0, 6-10
		...

Teilstring aus Stringregister kopieren (ab V1.1)

#VSC String-ID Ziel, String-ID Quelle, Offset (0), Anzahl(bis Ende)

Aus dem String (**String-ID Quelle**) einen Teilstring beginnend mit dem **Offset** und der Länge **Anzahl** kopieren und in ein anderes Stringregister (**String-ID Ziel**) einfügen.

String-ID	Wert	
0	"Hello World"	... #VSS 0, "Hello World"; #VSC 1, 0, 6, 5
1	"World"	...
2	...	... #VSS 0, "Hello World"; #VSC 1, 0, 6-10
		...

Stringregister in Teilstrings aufteilen (ab V1.1)

#VSE String-ID Ziel Start, String-ID Quelle, Separator, Register-ID (=String-ID Ziel Start)

Der String (**String-ID Quelle**) wird in Teilstrings zerlegt. Die Teilstrings werden ab **String-ID Ziel Start** abgelegt. Die Anzahl der Teilstrings wird in **Register-ID** abgelegt. Der Parameter **Separator** gibt das Trennzeichen an.

String-ID	Wert	
0	"Entry1,Entry2,Entry3"	
1	"Entry1"	...
2	"Entry2"	#VSS 0, "Entry1,Entry2,Entry3";
3	"Entry3"	#VSE 1,0,?,,,10
		...

Register-ID	Wert
10	3

Stringregister mit Zeit/Datum setzen

#VSD	String-ID, "Datumsformat"; date (aktuelle Zeit)
------	---

Im Stringregister wird die Zeit als formatierter String abgelegt. Die Darstellungsweise richtet sich nach dem **Datumsformat**. Der Aufbau ist im Unterkapitel [Datumsformate](#) näher beschrieben.

String-ID	Wert	
0	...	...
1	"14:59:30"	#VSD 1, "%h:%m:%s";
2	...	...

Formatiertes Stringregister setzen

#VSF	String-ID, "Formatstring"; Wert1, Wert2, ..., WertN
------	---

Eine formatierten Zeichenkette wird im Stringregister abgelegt (**String-ID**). Wird der Variablen Satz wiederholt, wird der Formatstring erneut angewendet und in **String-ID+1** abgelegt

String-ID	Wert	
0	...	...
1	"Analog 3420"	#VSF 1, "Analog %d"; (analog(0))
2	...	...

Objektsstrings auslesen

#VSO	String-ID, Obj-ID, ...
------	------------------------

Objektstrings (**Obj-ID**) werden im Stringregister (**String-ID**) abgelegt. Diese Funktion wird vor allem für [EditBoxen](#) verwendet.

String-ID	Wert	
0	...	...
1	"edit me"	#SED 1, "edit me" /**Default text for EditBox
2	...	#VSO 1,1
		...

Stringregister senden (ASCII)

#VSA	String-ID, ...
------	----------------

Den Inhalt des Stringregisters (ASCII formatiert) in den [Sendepuffer](#) stellen. Die Rückmeldung ist folgendermaßen

aufgebaut:

ESC	V	S	A	String-ID	Länge	Char 1	Char 2	...	Char n	...
\$1B	\$56	\$53	\$41	16-Bit Wert	16-Bit Wert	8-Bit Wert	8-Bit Wert	8-Bit Wert	8-Bit Wert	...

```
1Bh 56h 53h 41h 00h 00h 03h 00h 73h 74h 72h ...
#VSS 0, "str";
#VSA 0
...
```

Stringregister senden (Unicode)

#VSU	String-ID, ...
------	----------------

Den Inhalt des Stringregisters (Unicode formatiert) in den [Sendepuffer](#) stellen. Die Rückmeldung ist folgendermaßen aufgebaut:

ESC	V	S	U	String-ID	Länge	Char 1	Char 2	...	Char n	...
\$1B	\$56	\$53	\$55	16-Bit Wert	...					

```
1Bh 56h 53h 55h 00h 00h 03h 00h 73h 00h 74h 00h 72h 00h ...
#VSS 0, "str";
#VSU 0
...
```

Stringregister sortieren (ab V1.1)

VQS	String-ID Start, String-ID Ende, Anzahl (0), Offset(0)
-----	--

Der Bereich des Stringregisters (**String-ID Start bis String-ID Ende**) wird sortiert. **Anzahl** gibt den Bereich an, welcher für die Sortierung beachtet wird, bei **Anzahl=0** wird die gesamte Länge untersucht. **Offset** gibt die Stelle im String an ab der die Sortierung beginnt.

String-ID	Wert davor	Wert danach	
0	"Sort"	"Entry"	...
1	"Test"	"Exit"	#VSS 0, "Sort"; "Test"; "Entry"; "Exit";
2	"Entry"	"Sort"	#VQS 0, 3, 2, 0
3	"Exit"	"Test"	...

Codes im Stringregister sortieren (ab V1.1)

VQC	String-ID, Richtung (1), Anzahl (0), Offset (0)
-----	---

Codes innerhalb des Stringregisters (**String-ID**) werden sortiert. **Anzahl** gibt den Bereich an, welcher für die Sortierung beachtet wird, bei **Anzahl=0** wird die gesamte Länge untersucht. **Offset** gibt die Stelle im String an ab der die Sortierung beginnt. Zudem kann die Richtung angegeben werden:

Richtung	
0	Absteigend
1	Aufsteigend

String-ID	Wert	...
0	...	#VSS 1, "Hello World"
1	" HWdellloor"	#VQC 1
2	...	...

Letzte Fehlermeldung in Stringregister (ab V1.3)

#VSL	String-ID, Löschen(1)
------	-----------------------

Die Fehlermeldungen aus dem Terminal zusätzlich in ein Stringregister (**String-ID**) speichern. Der Parameter **Löschen** gibt das Löscherhalten der Fehlermeldung an:

Löschen	
0	Nicht löschen
1	Löschen

Stringregister mischen (ab V1.3)

#VMS	String-ID Start, String-ID Ende
------	---------------------------------

Der Inhalt der Register bleibt bestehen, nur die String-ID ändert sich. Damit ist eine neue Zuordnung String-ID ↔ Inhalt vorhanden.

Codes im Stringregister mischen (ab V1.3)

#VMC	String-ID, Anzahl (0), Offset (0)
------	-----------------------------------

Der Inhalt eines Stringregister (**String-ID**) wird zufällig vertauscht.

Anzahl gibt die Anzahl der Stellen an (= 0 kompletter String), **Offset** den Startpunkt innerhalb des Registers.

Register

Register setzen (Integer)

#VRI	Register-ID, Wert, Wert1 [ID+1], ...
------	--------------------------------------

Der Befehl speichert im Registersatz (**Register-ID** [0...499]) einen Integerwert (32 Bit).

Register-ID	Wert	...
0	10	...
1	42	#VRI 0, 10, 42, -8
2	-8	...

Register setzen (Float)

#VRF Register-ID, Wert, Wert1 [ID+1], ...

Der Befehl speichert im Registersatz (**Register-ID** [0...499]) einen Floatwert (32 Bit).

Register-ID	Wert	
0	10.25	...
1	42.39	#VRF 0, 10.25, 42.39, -8.19
2	-8.19	...

Objektstring umwandeln

#VRO Register-ID, Obj-ID, Obj-ID1[ID+1], ...

Objektstrings werden in Register abgelegt. Der Objektstring wird dabei in einen Zahlenwert gewandelt (automatisch passend als Integer oder Float). Diese Funktion wird vor allem für [EditBoxen](#) verwendet.

Register-ID	Wert	
0	...	#SED 1, "42.5" /**Default text for EditBox
1	42.5	#VRO 1, 1
2	...	...

Stringregister in Register umwandeln (ab V 1.2)

#VRE Register-ID Start, String-ID Quelle, Separator, Register-ID Anzahl

Numerischen String (**String-ID Quelle**) in Register (**Register-ID Start**) wandeln. **Separator** gibt das Trennzeichen zwischen den Werten an. Im optionalen Parameter **Register-ID Anzahl** wird die Anzahl gültiger Werte nach der Wandlung angegeben

Register-ID	Wert	
0	10	...
1	42.39	#VSS 0, "10, 42.39, -8";
2	-8	#VRE 0, 0, ?, , 10
10	3	...

Register in RTC-RAM schreiben

#VRW ID, Register-ID, Register-ID1, ...

Eine **Register-ID** im RAM der RTC puffern. **ID** [0...7] gibt den Speicherplatz an. Der Wert bleibt auch nach dem Ausschalten des Moduls erhalten.

Register aus RTC-RAM lesen

#VRR ID, Register-ID, Register-ID1, ...

Aus dem RTC-RAM (**ID**) einen Wert zurück lesen und in Register (**Register-ID**) übernehmen

Stringregister als Kalkulation in Register umwandeln (Integer)

#VCI Register-ID, String-ID, String-ID1[ID+1], ...

Den Inhalt eines Stringregisters als Kalkulationsstring interpretieren. Das Ergebnis wird im Register (**Register-ID**) abgelegt

Register-ID	Wert	...
0	-8	<code>#VSS 0, "R0+R1";</code>
1	50	<code>#VCI 2, 0</code>
2	42	...

Stringregister als Kalkulation in Register umwandeln (Float)

#VCF Register-ID, String-ID, String-ID1[ID+1], ...

Den Inhalt eines Stringregisters als Kalkulationsstring interpretieren. Das Ergebnis wird im Register (**Register-ID**) abgelegt

Register-ID	Wert	...
0	-8.21	<code>#VSS 0, "R0+R1";</code>
1	50.89	<code>#VCF 2, 0</code>
2	42.68	...

Register senden

#VRG Register-ID, ...

Den Inhalt des Registers in den [Sendepuffer](#) stellen. Die Rückmeldung ist folgendermaßen aufgebaut:

ESC	V	R	G	Register-ID	Typ	Wert	...
\$1B	\$56	\$52	\$47	16-Bit Wert	16-Bit Wert	32-Bit Wert	...

```
1Bh 56h 52h 47h 00h 00h 46h 00h 29h 5Ch 03h C1h ...
#VRF 0, ...
#VRG 0
...
```

Register sortieren (ab V1.1)

#VQR Register-ID Start, Register-ID Ende

Der Bereich der Register (**Register-ID Start bis Register-ID Ende**) werden sortiert.

Register-ID	Wert davor	Wert danach	...
0	2	-5	...
1	8	2	<code>#VRI 0, 2, 8, 4, -5</code>
2	4	4	<code>#VQR 0, 3</code>
3	-5	8	...

Register mischen (ab V1.3)

#VMR	Register-ID Start, Register-ID Ende
------	-------------------------------------

Der Inhalt der Register bleibt bestehen, nur die Register-ID ändert sich. Damit ist eine neue Zuordnung Register-ID ↔ Inhalt vorhanden.

Array (ab V1.4)

Array definieren (Integer)

#VAI	Array-ID, Anzahl, Typ(0)
------	--------------------------

Der Befehl definiert ein Integer Array (**Array-ID** [0...499]) mit der gegebenen **Anzahl** an Einträgen. Die maximale Länge des Arrays bzw. ob das Arrays mit der gewünschten Größe angelegt werden konnte kann mit der Kalkulation [arE\(\)](#) überprüft werden. Der **Typ** gibt das Verhalten beim Schreiben am Ende des Arrays an.

Typ	
0	Am Ende abbrechen
1	Am Ende umbrechen (Ringbuffer)

Array definieren (Float)

#VAF	Array-ID, Anzahl, Typ
------	-----------------------

Der Befehl definiert ein Float Array (**Array-ID** [0...499]) mit der gegebenen **Anzahl** an Einträgen. Die maximale Länge des Arrays bzw. ob das Arrays mit der gewünschten Größe angelegt werden konnte kann mit der Kalkulation [arE\(\)](#) überprüft werden. Der **Typ** gibt das Verhalten beim Schreiben am Ende des Arrays an.

Typ	
0	Am Ende abbrechen
1	Am Ende umbrechen (Ringbuffer)

Array löschen (Speicher freigeben)

#VAD	Array-ID
------	----------

Der Befehl löscht ein Array (**Array-ID** [0...499]) und gibt den Speicher frei.

Array füllen

#VAS	Array-ID, Wert(0), element index, ...
------	---------------------------------------

Der Befehl füllt alle Elemente des Arrays (**Array-ID** [0...499]) mit dem gegebenen **Wert**. Ist kein **Wert** angegeben wird

das komplette Array gefüllt. **Element index** ermöglicht das füllen bestimmter Elemente des Arrays mit dem angegebenen Wert.

Array-Elementen Werte zuweisen (mit Index)

#VAV	Array-ID, Index, Wert, Wert[Index+1], ...
------	---

Der Befehl weist Array-Elementen, beginnend mit dem Array-Index neue **Werte** zu.

Array-Elementen Werte zuweisen (mit aktuellem Schreib-Pointer)

#VAW	Array-ID, Wert 1, Wert 2, ...
------	-------------------------------

Der Befehl weist Array-Elementen, beginnend mit dem aktuellen Schreib-Pointer neue **Werte** zu.

Schreib- und/oder Lese-Pointer setzen

#VAP	Array-ID, SchreibPointer, LesePointer(-1)
------	---

Der Befehl setzt den Schreib- und/oder Lese-Pointer des Arrays (**Array-ID** [0...499]). Soll der Pointer unverändert bleiben muss der jeweilige Parameter auf -1 gesetzt werden.

Array sortieren

#VQA	Array-ID, StartIndex, EndIndex(letzter Index)
------	---

Die Werte des Arrays (**Array-ID** [0...499]) werden im angegebenen Bereich (**StartIndex** bis **EndIndex**) sortiert.

Array mischen

#VMA	Array-ID, StartIndex, EndIndex(letzter Index)
------	---

Der Befehl mischt die Werte des Arrays im angegebenen Bereich (**StartIndex** bis **EndIndex**). Die Werte bleiben dabei unverändert. Nur die Reihenfolge (Indexes) wird angepasst. Damit ist eine neue Zuordnung der Array-Indexes ⇔ Werte vorhanden....

I/O Port #H

Das Modul verfügt über 16 I/O Portleitungen, welche auf bis zu 125 erweitert werden können. Bei Änderungen der Porteingangspins können Makros gestartet werden, siehe [#MHP](#), und [#MHB](#).

Port-Zugriff (8 I/Os)

Port definieren (Eingang/Ausgang) (Hardware Port Control)	#HPC	Port, I/O, I/O [Port+1], ...
Port Ausgang setzen (Hardware Port Write)	#HPW	Port, Zustand, Zustand [Port+1], ..
Port Eingänge lesen (Hardware Port Read)	#HPR	Port (0), Anzahl(2)
Portinformation senden (Hardware Port Information)	#HPI	

Pin-Zugriff

Portpin definieren (Eingang/Ausgang) (Hardware Bit Control)	#HBC	Portpin, I/O, I/O [Port+1], ...
Portpin Ausgang setzen (Hardware Bit Write)	#HBW	Portpin, Zustand, Zustand [Port+1], ..
Portpin Eingänge lesen (Hardware Bit Read)	#HBR	Portpin(0), Anzahl(16)

Port-Zugriff (8 I/Os)

Port definieren (Eingang/Ausgang)

#HPC	Port, I/O, I/O [Port+1], ...
-------------	------------------------------

Der Befehl definiert für einen ganzen **Port** [0...15] bitweise die Richtung (**I/O**) der einzelnen Portpins:

I/O	
0	Ausgang
1	Eingang

		Port 0							
		0	1	2	3	4	5	6	7
Eingang									
Ausgang									

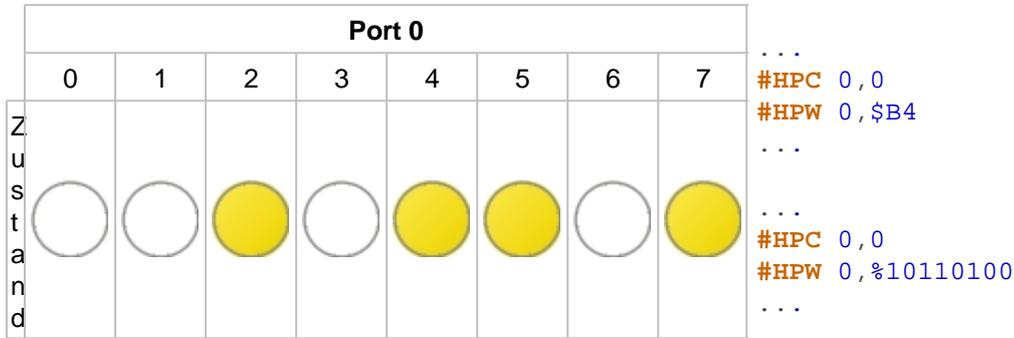
...
#HPC 0, \$E9
 ...
 ...
#HPC 0, %11101001
 ...

Port Ausgang setzen

#HPW	Port, Zustand, Zustand [Port+1], ..
-------------	-------------------------------------

Der Befehl setzt für einen ganzen **Port** bitweise den **Zustand** der Ausgänge.

Zustand	
0	Low
1	High



Port Eingänge lesen

```
#HPR Port (0), Anzahl(2)
```

Der Befehl stellt den Zustand eines oder mehrerer (**Anzahl**) Ports (beginnend mit **Port**) in den [Sendepuffer](#). Die Rückmeldung ist folgendermaßen aufgebaut:

ESC	H	P	R	Port	Anzahl	Zustand 1	Zustand 2	...
\$1B	\$48	\$50	\$52	8-Bit Wert	8-Bit Wert	8-Bit Wert	8-Bit Wert	...

```
1Bh 48h 50h 52h 00h 02h AAh FFh
...
#HPR 0,2
...
```

Siehe auch [port\(a\)](#)

Portinformation senden

```
#HPI
```

Gibt an welche der 16 möglichen Portbausteine angeschlossen (=1) sind und stellt diese Information in den [Sendepuffer](#). Die Rückmeldung ist folgendermaßen aufgebaut:

ESC	H	P	I	Rückmeldung (1 Bit pro Baustein)
\$1B	\$48	\$50	\$49	16-Bit Wert

```
1Bh 48h 50h 49h 01h 00h
...
#HPI
...
```

Intern ist ein Baustein mit der Adresse 0 vorhanden, sodass ohne externe Hardware die Rückmeldung 1 ist.

Pin-Zugriff

Portpin definieren (Eingang/Ausgang)

```
#HBC Portpin, I/O, I/O [Port+1], ...
```

Der Befehl definiert für den **Portpin** die Richtung (**I/O**):

I/O	
0	Ausgang
1	Eingang

Portpin Ausgang setzen

```
#HBW Portpin, Zustand, Zustand [Port+1], ..
```

Der Befehl setzt für den **Portpin** den **Zustand** des Ausgangs.

Zustand	
0	Low
1	High
2	Invert

Portpin Eingänge lesen

```
#HBR Portpin(0), Anzahl(16)
```

Der Befehl stellt den Zustand eines oder mehrerer (**Anzahl**) Portpins (beginnend mit **Portpin**) in den [Sendepuffer](#). Die Rückmeldung ist folgendermaßen aufgebaut:

ESC	H	B	R	Portpi n	Anza hl	Zusta nd 1	Zusta nd 2	...
\$1B	\$48	\$42	\$52	8-Bit Wert	8-Bit Wert	8-Bit Wert	8-Bit Wert	

```
1Bh 48h 42h 52h 00h 04h 01h 00h 01h 00h
...
#HBR 0,4
...
```

Siehe auch [bit\(a\)](#)

Analog Input #H

Befehlsgruppe um den Analogeingang des Moduls zu parametrisieren und auszulesen. Das Modul hat vier 12-Bit Analogeingänge. Bei Änderungen des Analogeingangs kann ein Makro gestartet werden, siehe [#MHA](#).

Analogeingang lesen (Hardware Analog Read)	#HAR	Kanal(0), Anzahl(4)
Grenzen/ Schwellwert festlegen (Hardware Analog Limit)	#HAL	Kanal, Grenze1, Grenze2, Grenze1 [Kanal+1], Grenze2 [Kanal+1], ...
Hysterese einstellen (Hardware Analog Hyteresis)	#HAH	Kanal, Hysterese , Hystese [Kanal+1], ...

Analogeingang lesen

#HAR	Kanal(0), Anzahl(4)
-------------	---------------------

Der Befehl liest einen oder mehrere (**Anzahl**) Analogkanäle (beginnend mit **Kanal** [0...4]) aus und stellt den Wert in den [Sendepuffer](#). Die Rückmeldung ist folgendermaßen aufgebaut:

ESC	H	A	R	Kanal	Anzahl	Wert 1	Wert 2	...
\$1B	\$48	\$41	\$52	8-Bit Wert	8-Bit Wert	16-Bit Wert	16-Bit Wert	...

```
1Bh 48h 41h 52h 00h 02h 5Ch 0Dh B8h 06h ...
#HAR 0,2 ...
```

Siehe auch [bit\(a\)](#)

Grenzen/ Schwellwert festlegen

#HAL	Kanal, Grenze1, Grenze2, Grenze1 [Kanal+1], Grenze2 [Kanal+1], ...
-------------	--

Für jeden Analogeingang (**Kanal**) können 2 Schwellwerte festgelegt werden bei denen Makros aufgerufen werden können ([#MHA](#)). Die **Grenzen** werden in ADC-Counts angegeben.

Hysterese einstellen

#HAH	Kanal, Hysterese , Hystese [Kanal+1], ...
-------------	---

Die **Hysterese** für den jeweiligen **Kanal** in ADC-Counts festlegen. Default ist die Hysterese für jeden Kanal 4. Erst nach überschreiten der Hysterese wird das jeweilige definierte Makro aufgerufen.

PWM Output #H

Befehlsgruppe um den PWM Output einzustellen

PWM Frequenz und DutyCycle einstellen (Hardware PWM Output)	#HFO	Frequenz [32-Bit], On Value (keine Änderung), Total Value (keine Änderung)
PWM DutyCycle ändern (Hardware PWM Dutycycle)	#HFD	On Value, Total Value (keine Änderung)

PWM Frequenz und DutyCycle einstellen

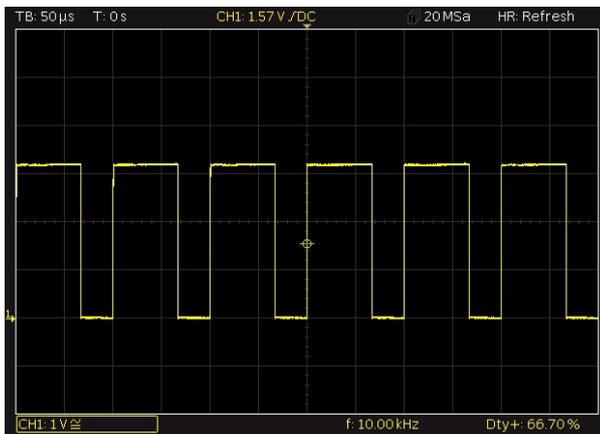
#HFO	Frequenz [32-Bit], On Value (keine Änderung), Total Value (keine Änderung)
-------------	--

Einstellung der PWM-Frequenz (32-Bit Wert) (2Hz... 1MHz).

Frequenz	
0	Permanent low
1	Permanent high

Die beiden optionalen Parameter **On Value** und **Total Value** stellen das Tastverhältnis ein:

$$\text{DutyCycle} = \frac{\text{On Value}}{\text{Total Value}}$$



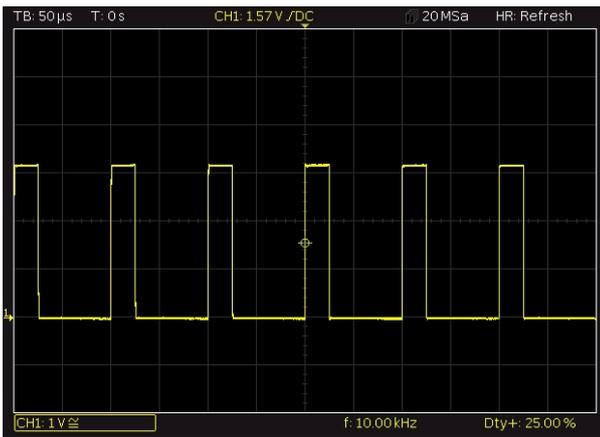
...
#HFO 10000, 2, 3
...

PWM DutyCycle ändern

#HFD	On Value, Total Value (keine Änderung)
-------------	--

Der Befehl stellt mit den beiden Parameter **On Value** und **Total Value** das Tastverhältnis ein. Die Frequenz bleibt unverändert:

$$\text{DutyCycle} = \frac{\text{On Value}}{\text{Total Value}}$$



...
#HFD 1,4
...

Serielle Master Schnittstellen #H

Befehlsgruppe um die 3 seriellen Masterschnittstellen z.B. zum Anschluss weiterer Peripherie an das Modul wie ein Temperaturfühler.

RS232 Baudrate einstellen (Hardware Rs232 Parameter)	#HRP	Baudrate [32-Bit]
SPI Parameter einstellen (Hardware Spi Parameter)	#HSP	Frequenz, Modus, Datenreihenfolge
SPI Chip Select einstellen (Hardware Spi Chipselect)	#HSC	ChipSelect
I2C Parameter einstellen (Hardware I2c Parameter)	#HIP	Adresse, Frequenz
8-Bit (ASCII) String senden (Hardware RS232/SPI/I2c Ascii)	#HRA	"String";
	#HSA	
	#HIA	
16-Bit (Unicode) String senden (Hardware RS232/SPI/I2c Unicode)	#HRU	"String";
	#HSU	
	#HIU	
32-Bit Signed Werte senden (Hardware RS232/SPI/I2c Integer)	#HRI	Wert, Wert1...
	#HSI	
	#HII	
32-Bit Float Werte senden (Hardware RS232/SPI/I2c float)	#HRT	Wert, Wert1...
	#HST	
	#HIT	
Binärdaten senden (Hardware RS232/SPI/I2c Send binary)	#HRS	Anzahl, Daten...
	#HSS	
	#HIS	
Binärdaten aus Register senden (Hardware RS232/SPI/I2c send values)	#HRX	Typ, Register-ID, Anzahl(1)
	#HSX	
	#HIX	
Binärdaten aus Array senden (Hardware RS232/SPI/I2c send array)	#HRY	Typ, Array-ID, StartIndex(0), Anzahl(alle Elemente)
	#HSY	
	#HIY	
Datei senden (Hardware RS232/SPI/I2c send File)	#HRF	<Filename>
	#HSF	
	#HIF	
Daten empfangen und in den Sendepuffer stellen (Hardware RS232/SPI/I2c Receive to buffer)	#HRR	Anzahl [32-Bit] (max 1024)
	#HSR	
	#HIR	

8-Bit Daten empfangen und in ein Stringregister schreiben (Hardware RS232/SPI/I2c Bytes to string)	#HRB	String-ID, Anzahl (max 250)
	#HSB	
	#HIB	
16-Bit Daten empfangen und in ein Stringregister schreiben (Hardware RS232/SPI/I2c Words to string)	#HRW	String-ID, Anzahl (max 250)
	#HSW	
	#HIW	
Binäre Daten empfangen und in ein Register schreiben (Hardware RS232/SPI/I2c Values to register)	#HRV	Typ, Register-ID, Anzahl(1)
	#HSV	
	#HIV	
Binäre Daten empfangen und in ein Array schreiben (Hardware RS232/SPI/I2c Values to array)	#HRZ	Typ, Array-ID, StartIndex(0), Anzahl(alle Elemente)
	#HSZ	
	#HIZ	

RS232 Baudrate einstellen

#HRP	Baudrate
------	----------

Mit dem Befehl wird die **Baudrate** (32-Bit Wert) eingestellt:

Baudrate	Fehler
9600	+0.04
19200	-0.08
38400	+0.16
57600	-0.08
115200	+0.64
230400	-0.80
460800	+2.08
921600	-3.68

SPI Parameter einstellen

#HSP	Frequenz, Modus, Datenreihenfolge
------	-----------------------------------

Mit dem Befehl wird die **Frequenz** (15600...1000000 Hz), der **SPI-Modus** (0..3) und die **Datenreihenfolge** der Master SPI Schnittstelle eingestellt

Datenreihenfolge	
0	MSB first
1	LSB first

SPI Chip Select einstellen

#HSC	ChipSelect
------	------------

Der Befehl definiert die ChipSelect Einstellung:

ChipSelect	
0	Low
1	High
2	Automatisch (low aktiv)

I²C Parameter einstellen

#HIP	Adresse, Frequenz
------	-------------------

Mit dem Befehl wird die **Adresse** des anzusteuernenden Busteilnehmers und die **Frequenz** (3900...1000000 Hz) eingestellt.

8-Bit (ASCII) String senden

#HR A	(RS2 32)	"String";
#HS A	(SPI)	
#HI A	(I ² C)	

Der Befehl sendet einen **String** oder einzelne Codes als ASCII Wert(e) (8 Bit pro Zeichen).

16-Bit (Unicode) String senden

#HR U	(RS2 32)	"String";
#HS U	(SPI)	
#HI U	(I ² C)	

Der Befehl sendet einen **String** oder einzelne Codes als Unicode Wert(e) (16 Bit pro Zeichen).

32-Bit Signed Werte senden (ab V1.2)

#HR I	(RS2 32)	Wert, Wert1...
----------	-------------	----------------

#HS I (SPI)	
#HII (I ² C)	

Der Befehl sendet einen oder mehrere 32-Bit Signed Integer **Wert(e)** (little endian).

32-Bit Float Werte senden (ab V1.2)

#HR T (RS2 32)	
#HS T (SPI)	Wert, Wert1...
#HI T (I ² C)	

Der Befehl sendet einen oder mehrere 32-Bit Float **Wert(e)** (little endian).

Binärdaten senden

#HR S (RS2 32)	
#HS S (SPI)	Anzahl, Daten...
#HI S (I ² C)	

Der Befehl sendet eine **Anzahl** an **Daten** direkt über die Master Schnittstelle. Die Daten werden direkt übernommen und gesendet, eine Interpretation, wie Kalkulationsinterpretation, erfolgt nicht.

Binärdaten aus Register senden (ab V1.4)

#HR X (RS2 32)	
#HS X (SPI)	Typ, Register-ID, Anzahl(1)
#HI X (I ² C)	

Der Befehl sendet eine **Anzahl** an Registereinträge (**Register-ID**) binär über die Master Schnittstelle.

Typ		
7	Signed Byte	1 Byte
8	Unsigned Byte	1 Byte
little endian		

15	Signed Integer	2 Byte	
16	Unsigned Integer	2 Byte	
23	Signed Integer	3 Byte	
24	Unsigned Integer	3 Byte	
31	Signed Integer	4 Byte	
32	Unsigned Integer	4 Byte	
33	Float	4 Byte	
115	Signed Integer	2 Byte	big endian
116	Unsigned Integer	2 Byte	
123	Signed Integer	3 Byte	
124	Unsigned Integer	3 Byte	
131	Signed Integer	4 Byte	
132	Unsigned Integer	4 Byte	
133	Float	4 Byte	

**Binärdaten aus Array senden
(ab V1.4)**

#HR Y (RS232)	Typ, Array-ID, StartIndex(0), Anzahl(alle Elemente)
#HS Y (SPI)	
#HI Y (I ² C)	

Der Befehl sendet eine **Anzahl** an Array-Elemente (**Array-ID**), beginnend mit dem Start Index, binär über die Master Schnittstelle.

Typ			
7	Signed Byte	1 Byte	little endian
8	Unsigned	1 Byte	

	Byte		
15	Signed Integer	2 Byte	
16	Unsigned Integer	2 Byte	
23	Signed Integer	3 Byte	
24	Unsigned Integer	3 Byte	
31	Signed Integer	4 Byte	
32	Unsigned Integer	4 Byte	
33	Float	4 Byte	
115	Signed Integer	2 Byte	big endian
116	Unsigned Integer	2 Byte	
123	Signed Integer	3 Byte	
124	Unsigned Integer	3 Byte	
131	Signed Integer	4 Byte	
132	Unsigned Integer	4 Byte	
133	Float	4 Byte	

Datei senden

#HR (RS2 F 32)	<Filename>
#HS (SPI) F	
#HI (I ² C) F	

Der Befehl sendet eine Datei (<Filename>) über die Master Schnittstelle.

Daten empfangen und in den Sendepuffer stellen

#HR (RS2 R 32)	Anzahl [32-Bit] (max 1024)
#HS (SPI) R	
#HI (I ² C) R	

Der Befehl liest eine **Anzahl** (32-Bit Wert) an Daten aus dem Master Empfangspuffer und stellt sie in den [Sendepuffer](#). Die Rückmeldung ist folgendermaßen aufgebaut:

ESC	H	R/S/I	R	Länge	Daten 1	Daten 2	...	Daten n	...
\$1B	\$48	\$52/\$53/\$49	\$52	32-Bit	8-Bit Wert	8-Bit Wert	8-Bit Wert	8-Bit Wert	...

Siehe auch [mstRA\(\)](#)

8-Bit Daten empfangen und in ein Stringregister schreiben

#HR (RS2 B 32)	String-ID, Anzahl (max 250)
#HS (SPI) B	
#HI (I ² C) B	

Der Befehl liest eine **Anzahl** an Daten aus dem Master Empfangspuffer und schreibt sie in das angegebene Stringregister (**String-ID**).

Siehe auch [mstRA\(\)](#)

16-Bit Daten empfangen und in ein Stringregister schreiben (ab V1.2)

#HR (RS2 W 32)	String-ID, Anzahl (max 250)
#HS (SPI) W	
#HI (I ² C) W	

Der Befehl liest eine **Anzahl** an Daten aus dem Master Empfangspuffer und schreibt sie in das angegebene Stringregister (**String-ID**).

Siehe auch [mstRA\(\)](#)

Binäre Daten empfangen und in ein

Register schreiben (ab V1.4)

#HR V	(RS232)	Typ, Register-ID, Anzahl(1)
#HS V	(SPI)	
#HI V	(I ² C)	

Der Befehl liest eine **Anzahl** an Daten aus dem Master Empfangspuffer und schreibt sie in das angegebene Register (**Register-ID**).

Typ			
7	Signed Byte	1 Byte	little endian
8	Unsigned Byte	1 Byte	
15	Signed Integer	2 Byte	
16	Unsigned Integer	2 Byte	
23	Signed Integer	3 Byte	
24	Unsigned Integer	3 Byte	
31	Signed Integer	4 Byte	
32	Unsigned Integer	4 Byte	
33	Float	4 Byte	
115	Signed Integer	2 Byte	big endian
116	Unsigned Integer	2 Byte	
123	Signed Integer	3 Byte	
124	Unsigned Integer	3 Byte	
131	Signed Integer	4 Byte	
132	Unsigned Integer	4 Byte	
133	Float	4 Byte	

Siehe auch [mstRA\(\)](#)

Binäre Daten empfangen und in ein Array schreiben (ab V1.4)

#HR (RS2 Z 32)	Typ, Array-ID, StartIndex(0), Anzahl(alle Elemente)
#HS (SPI) Z	
#HIZ (I ² C)	

Der Befehl liest eine **Anzahl** an Daten aus dem Master Empfangspuffer und schreibt sie, beginnend mit dem Start Index in das angegebene Array (**Array-ID**). Vor dem Empfangen muss ein Array definiert werden (siehe [#VAI](#), [#VAE](#)).

Typ			
7	Signed Byte	1 Byte	little endian
8	Unsigned Byte	1 Byte	
15	Signed Integer	2 Byte	
16	Unsigned Integer	2 Byte	
23	Signed Integer	3 Byte	
24	Unsigned Integer	3 Byte	
31	Signed Integer	4 Byte	
32	Unsigned Integer	4 Byte	
33	Float	4 Byte	
115	Signed Integer	2 Byte	big endian
116	Unsigned Integer	2 Byte	
123	Signed Integer	3 Byte	
124	Unsigned Integer	3 Byte	
131	Signed Integer	4 Byte	
132	Unsigned Integer	4 Byte	
133	Float	4 Byte	

Sound #H

Befehlsgruppe um ein Soundfile abzuspielen

Sound abspielen (Hardware Tone Play)	#HTP	<Soundname>
Sound stoppen (Hardware Tone Stop)	#HTS	

Sound abspielen

#HTP	<Soundname>
-------------	-------------

Der Befehl spielt das angegebene Soundfile ab.

Sound stoppen

#HTS	
-------------	--

Der Befehl stoppt das zur Zeit abgespielte Soundfile.

Video Input #H

Einstellung des analogen Videoeingangs. Zum platzieren eines Videobilds wird der Befehl [#PVP](#) benötigt.

Videobild einstellen (Hardware Tone Play)	#HVB	Links, Oben (alter Wert), Breite (alter Wert), Höhe (alter Wert)
---	-------------	--

Videobild einstellen

#HVB	Links, Oben (alter Wert), Breite (alter Wert), Höhe (alter Wert)
-------------	--

Der Befehl bescheidet das Videobild: **Links** = Offset von Links (default =0), **Oben** = Offset von Oben (default =0), **Breite** = Breite des Videobildes (default =720), **Höhe** = Höhe des Bildes (default =576).

Uhrzeit #W

Befehlsgruppe um mit der RTC zu arbeiten

Uhrzeit setzen (Watch Time Date set)	#WTD	Stunde, Minute (aktueller Wert), Sekunde (aktueller Wert), Tag (aktueller Wert), Monat (aktueller Wert), Jahr (aktueller Wert), Abgleich (0)
Bestehende Gruppe als Uhr definieren (Watch Group Clock)	#WGC	Group-ID, Stundenzeiger-ID, Minutenzeiger-ID, Sekundenzeiger-ID(none)
Ausgabeformat für RTC definieren (Watch Define Format)	#WDF	"Datumsformat"
Namen für Monate definieren (Watch Define Month strings)	#WDM	"JAN";"FEB";"MAR";"APR";"MAI";"JUN";"JUL";"AUG";"SEP";"OCT";"NOV";"DEC"
Namen für Wochentage definieren (Watch Define Day strings)	#WDW	"SO";"MO";"DI";"MI";"DO";"FR";"SA"
Uhrzeit senden (ASCII) (Watch Send Ascii)	#WSA	"Datumsformat"; date (aktuelle Zeit)
Uhrzeit senden (Unicode) (Watch Send Unicode)	#WSU	"Datumsformat"; date (aktuelle Zeit)
Uhrzeit senden (Binär) (Watch Send Binary)	#WSB	"Datumsformat"; date (aktuelle Zeit)
Basisjahr für Uhrzeitberechnung definieren (Watch Define base Year)	#WDY	Jahr

Uhrzeit setzen

#WTD	Stunde, Minute (aktueller Wert), Sekunde (aktueller Wert), Tag (aktueller Wert), Monat (aktueller Wert), Jahr (aktueller Wert), Abgleich (0)
-------------	--

Der Befehl setzt die aktuelle Uhrzeit. Wird der optionale Parameter **Abgleich** auf 1 gesetzt, wird der interne Quarz beim nächsten setzen der Zeit (**Abgleich** muss ebenfalls 1 sein) kalibriert.

Bestehende Gruppe als Uhr definieren

#WGC	Group-ID, Stundenzeiger-ID, Minutenzeiger-ID, Sekundenzeiger-ID(none)
-------------	---

Der Befehl wandelt eine bestehende Gruppe in eine Uhr um. **Stundenzeiger-ID** gibt die Obj-ID für den Stundenzeiger, **Minutenzeiger-ID** die Obj-ID für den Minutenzeiger, **Sekundenzeiger-ID** die Obj-ID für den Sekundenzeiger an.



```
...
#PPP
1,<P:picture/Clock. evg>,120,120,5,200,200,0
#PPP
2,<P:picture/Needle. evg>,120,156,5,6,100,0
#PPP 3,<P:picture/Needle. evg>,120,146,5,6,80,0
#WGC 4,3,2
...
```

Ausgabeformat für RTC definieren

```
#WDF "Datumsformat"
```

Der Befehl ändert das [Datumsformat](#).

Namen für Monate definieren

```
#WDM "JAN";"FEB";"MAR";"APR";"MAI";"JUN";"JUL";"AUG";"SEP";"OCT";"NOV";"DEC"
```

Mit dem Befehl können 12 einzelne Strings für die Monatsnamen festgelegt werden.

Namen für Wochentage definieren

```
#WDW "SO";"MO";"DI";"MI";"DO";"FR";"SA"
```

Mit dem Befehl können 7 einzelne Strings für den Wochentagesnamen (beginnend mit Sonntag) festgelegt werden.

Uhrzeit senden (ASCII)

```
#WSA "Datumsformat"; date (aktuelle Zeit)
```

Der Befehl stellt Datum und Uhrzeit als ASCII String in den [Sendepuffer](#). Die Rückmeldung ist folgendermaßen aufgebaut:

ESC	W	S	A	ASCII-String	Abschluss	...
\$1B	\$57	\$53	\$41		\$00	

Siehe auch [year\(\)](#), [month\(\)](#), [day\(\)](#), [weekday\(\)](#), [hour\(\)](#), [minute\(\)](#), [second\(\)](#)

Uhrzeit senden (Unicode)

```
#WSU "Datumsformat"; date (aktuelle Zeit)
```

Der Befehl stellt Datum und Uhrzeit als Unicode String in den [Sendepuffer](#). Die Rückmeldung ist folgendermaßen aufgebaut:

ESC	W	S	U	Unicode-String	Abchluss	...

\$1B	\$57	\$53	\$55		\$00	
------	------	------	------	--	------	--

Siehe auch [year\(\)](#), [month\(\)](#), [day\(\)](#), [weekday\(\)](#), [hour\(\)](#), [minute\(\)](#), [second\(\)](#)

Uhrzeit senden (Binär)

#WSB	"Datumsformat"; date (aktuelle Zeit)
-------------	--------------------------------------

Der Befehl stellt Datum und Uhrzeit als signed 32-Bit Wert in den [Sendepuffer](#). Die Rückmeldung ist folgendermaßen aufgebaut:

ESC	W	S	B	Stunde	Minute	Sekunde	Tag	Monat	Jahr	Wochentag	
\$1B	\$57	\$53	\$42	16-Bit Wert	...						

Siehe auch [year\(\)](#), [month\(\)](#), [day\(\)](#), [weekday\(\)](#), [hour\(\)](#), [minute\(\)](#), [second\(\)](#)

Basisjahr für Uhrzeitberechnung definieren (ab V1.3)

#WDY	Jahr
-------------	------

Der Befehl ändert das Basisjahr für die Uhrzeitberechnung. Mögliche Werte sind 1970,1980,1990,2000,2010,2020,2030. Der Wertebereich ist -68 bis +67 Jahre. Die voreingestellte Sekundenzählung beginnt am 1.1.2000 um 0:0:0 Uhr. Damit ist der mögliche Bereich von 1932 bis Ende 2067.

Datumsformate

Format	
%[h]	Stunde
%[m]	Minute
%[s]	Sekunde
%[D]	Tag
%[M]	Monat
%[Y]	Jahr
%[W]	Wochentag (String)
%[N]	Monat (String)

Optional []	
0	Zwei Digits mit führender 0 (Default)
1	Minimum 1 Digits ohne führendem Zeichen

2	Zwei Digits mit führendem Leerzeichen
4	Vier Digits (Default für Jahr)

Für Wochentag und Monat (String)

Optional []	
0-9	x Zeichen aus dem Wochen-Monatsstring anzeigen

Beispiele	
"%h:%m:%s";	09:25:04
"%D.%M.%Y";	20.12.2019
"%D %N %Y";	20 Dezember 2019
"%W, %D.%M.%Y";	Freitag, 20.12.2019

Files auf der SD-Card #F

Befehlsgruppe um Dateizugriffe zu realisieren

Ordner

Ordner erstellen (File Directory Create)	#FDC	<Pfad>
Ordner löschen (File Directory Delete)	#FDD	<Pfad>, Löschen
Arbeitsverzeichnis setzen (File Directory Set)	#FDS	<Pfad>
Arbeitsverzeichnis senden (File Directory Get)	#FDG	
Alle Ordner und Dateien des Verzeichnisses senden (File Directory Read binary)	#FDR	<Pfad> (aktuelles Arbeitsverzeichnis)
Alle Ordner und Dateien des Verzeichnisses senden (ASCII) (File Directory read Ascii)	#FDA	<Pfad> (aktuelles Arbeitsverzeichnis)
Alle Ordner des Verzeichnisses senden (File Directory read dironly List)	#FDL	<Pfad> (aktuelles Arbeitsverzeichnis)

Dateien

Datei zum schreiben öffnen (File Write Open)	#FWO	<Dateiname>, Position [32-Bit] (Ende), Truncate(1)
Datei schließen (Schreiboperation) (File Write Close)	#FWC	
Schreibposition von Datei setzen (File Write Position)	#FWP	Position [32-Bit]
Daten in die Datei schreiben (File Write Data binary)	#FWD	Anzahl [32-Bit], Binäre Daten
ASCII-String in die Datei schreiben (File Write Ascii)	#FWA	"String"
Unicode-String in die Datei schreiben (File Write Unicode)	#FWU	"String"
Registerwerte in die Datei schreiben (File Write Register)	#FWR	Register-ID, ...
Stringregister in die Datei schreiben (File Write Stringregister)	#FWS	String-ID, ...
Array in die Datei schreiben (File Write Array)	#FWY	Array-ID, ...
Datei zum lesen öffnen (File Read Open)	#FRO	<Dateiname>, Position [32-Bit] (Anfang)
Datei schließen (Leseoperation) (File Read Close)	#FRC	
Leseposition von Datei setzen (File Read Position)	#FRP	Position [32-Bit]

Daten lesen und senden (File Read Data binary)	#FRD	Anzahl [32-Bit] (ganze Datei)
ASCII-String lesen und in ein Stringregister schreiben (File Read Ascii)	#FRA	String-ID, ...
Unicode-String lesen und in ein Stringregister schreiben (File Read Unicode)	#FRU	String-ID, ...
Daten in ein Register laden (File Read Register)	#FRR	Register-ID, ...
Daten in ein Stringregister laden (File Read Stringregister)	#FRS	String-ID, ...
Daten lesen (8-Bit) und in ein Stringregister schreiben (File Read Bytes to stringregister)	#FRB	String-ID, Anzahl, Anzahl [ID+1],...
Daten lesen (16-Bit) und in ein Stringregister schreiben (File Read Words to stringregister)	#FRW	String-ID, Anzahl, Anzahl [ID+1],...
Daten in ein Array laden (File Read Array)	#FRY	Array-ID, ...
Datei löschen (File File Delete)	#FFD	<Dateiname>

Allgemeine Befehle

Datei/Ordner Information senden (File File Info)	#FFI	<Pfad> (aktuelles Arbeitsverzeichnis)
Datei/Ordner umbenennen (File File Rename)	#FFR	<Pfad>, <Neuer Dateiname>, Replace (0)
Datei/Ordner kopieren (File File Copy)	#FFC	<Pfad>, <Neuer Pfad>, Replace (0)
Datei/Ordner verschieben (File File Move)	#FFM	<Pfad>, <Neuer Pfad>, Replace (0)
Zeitstempel von Datei/Ordner ändern (File change Timestamp)	#FFT	<Pfad>, Zeit, Datum
Attribute von Datei/Ordner ändern (File change Attribut)	#FFA	<Pfad>, Attribut
Dateinamen in ein Stringregister laden (File Names Files to stringregister)	#FNF	<Pfad> (aktuelles Arbeitsverzeichnis), ID (1)
Unterverzeichnisse in ein Stringregister laden (File Names Directory to stringregister)	#FND	<Pfad> (aktuelles Arbeitsverzeichnis), ID (1)

Ordner

Ordner erstellen

#FDC	<Pfad>
-------------	--------

Der Befehl legt einen neuen Ordner an. Der Parameter **<Pfad>** gibt den Namen und den Ort an.

...
#FDC <Project/NewPath>
...

Ordner löschen

#FDD <Pfad>, Löschen

Der Befehl löscht einen Ordner. Der Parameter **<Pfad>** gibt den Namen und den Ort an.

Löschen	
0	Ordner mit Inhalt wird gelöscht
1	Nur der Inhalt wird gelöscht

...
#FDD <Project/NewPath>, 0
...

Arbeitsverzeichnis setzen

#FDS <Pfad>

Der Befehl setzt das aktuelle Arbeitsverzeichnis. Mit dem Pfad **</>** erreicht man das Root-Verzeichnis.

...
#FDS <Project>
...

Arbeitsverzeichnis senden

#FDG

Der Befehl stellt das aktuelle Arbeitsverzeichnis in den [Sendepuffer](#). Die Rückmeldung ist folgendermaßen aufgebaut:

ESC	F	D	G	Pfad	
\$1B	\$46	\$44	\$47	'String' mit \$00 abgeschlossen	...

Alle Ordner und Dateien des Verzeichnisses senden

#FDR <Pfad> (aktuelles Arbeitsverzeichnis)

Der Befehl stellt alle Ordner und Dateien des aktuellen Arbeitsverzeichnisses in den [Sendepuffer](#). Die Rückmeldung ist folgendermaßen aufgebaut:

ESC	F	D	R	Verzeichnis-	Größe	Attrib	Zeit	Datum	...	Absc
-----	---	---	---	--------------	-------	--------	------	-------	-----	------

				/ Dateiname		ut				chluss
\$1B	\$46	\$44	\$52	'String' mit \$00 abgeschlossen	32-Bit Wert	8-Bit Wert	16-Bit Wert	16-Bit Wert		\$00

Attribut	
\$01	Schreibgeschützt
\$02	Versteckt
\$04	System
\$20	Archiv

```
1Bh 46h 44h 52h 50h 72h 6Fh 6Ah 65h 63h 74h 00h ...
23h 00h 00h 00h 20h 8Fh 43h 27h 50h ... 00h #FDR
...
```

Alle Ordner und Dateien des Verzeichnisses senden (ASCII)

```
#FDA <Pfad> (aktuelles Arbeitsverzeichnis)
```

Der Befehl stellt alle Ordner und Dateien des aktuellen Arbeitsverzeichnisses als ASCII Strings in den [Sendepuffer](#).

ESC	F	D	A	String	Abschluss	...
\$1B	\$46	\$44	\$41	Größe, Attribut, Zeit, Datum, Name	CRLF	...

```
←FDAD: 0 B 07.01.2020 08:28:30 Project ...
D: 0 B 20.12.2019 12:28:56 02_PlacePicture #FDA
35 B 07.01.2020 08:28:30 start.emc ...
```

Alle Ordner des Verzeichnisses senden

```
#FDL <Pfad> (aktuelles Arbeitsverzeichnis)
```

Der Befehl stellt alle Ordner des aktuellen Arbeitsverzeichnisses in den [Sendepuffer](#). Die Rückmeldung ist folgendermaßen aufgebaut:

#	F	D	L	Verzeichnisname	...	Abschluss
\$1B	\$46	\$44	\$4C	'String' mit \$00	...	\$00

				abgeschloss en		
--	--	--	--	-------------------	--	--

Dateien

Datei zum schreiben öffnen

#FWO <Dateiname>, Position [32-Bit] (Ende), Truncate(1)

Der Befehl öffnet (nur schreiben) bzw. erstellt eine Datei. Der Parameter **Position** (32-Bit Wert) gibt die Stelle in der Datei an, an die geschrieben werden soll.

Truncate	
0	Daten überschreiben
1	Daten werden gelöscht

Datei schließen (Schreiboperation)

#FWC

Der Befehl schließt eine geöffnete Datei (Schreiboperation). Der Schreibvorgang wird abgeschlossen und es wird sichergestellt, dass alle Daten geschrieben worden sind.

Schreibposition von Datei setzen

#FWP Position [32-Bit]

Der Befehl setzt die Schreib-**Position** (32-Bit Wert) an die bestimmte Stelle in der Datei. Bei einem Wert <0 wird die Position vom Dateiende aus berechnet

Siehe auch [fposW\(\)](#)

Daten in die Datei schreiben

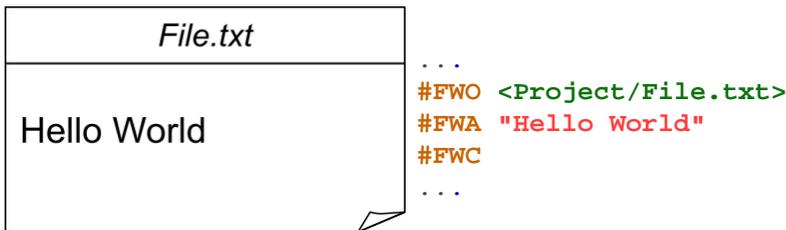
#FWD Anzahl [32-Bit], Binäre Daten

Der Befehl schreibt eine **Anzahl** (32-Bit Wert) an **Binären Daten** in die geöffnete Datei. Für die Makroprogrammierung ist dieser Befehl ungeeignet. Er dient zur Übertragung von binären Daten über die Schnittstelle.

ASCII-String in die Datei schreiben

#FWA "String"

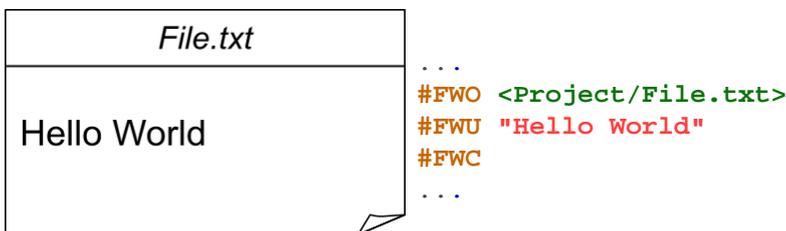
Mit dem Befehl wird ein ASCII-String (8 Bit pro Zeichen) in die geöffnete Datei geschrieben.



Unicode-String in die Datei schreiben

#FWU "String"

Mit dem Befehl wird ein Unicode-String (16 Bit pro Zeichen) in die geöffnete Datei geschrieben.



Registerwerte in die Datei schreiben

#FWR Register-ID, ...

Mit dem Befehl wird der Registerwert (Register-ID) in die geöffnete Datei geschrieben. Ausgelesen werden kann der Wert mit dem Befehl [#FRR](#). Für jedes Register werden 5 Bytes benötigt.

Stringregister in die Datei schreiben

#FWS String-ID, ...

Mit dem Befehl wird der Inhalt des Stringregisters (String-ID) in die geöffnete Datei geschrieben. Ausgelesen werden kann der String mit dem Befehl [#FRS](#). Für jedes Register werden $2 \cdot (n+1)$ Bytes (n =Anzahl der Buchstaben) benötigt.

Array in die Datei schreiben (ab V1.4)

#FWY Array-ID, ...

Mit dem Befehl wird der Inhalt des Arrays (**Array-ID**) in die geöffnete Datei geschrieben. Ausgelesen werden kann der String mit dem Befehl [#FRY](#). Für jedes Register werden $6+4 \cdot n$ Bytes (n =Länge des Arrays) benötigt.

Datei zum lesen öffnen

#FRO <Dateiname>, Position [32-Bit] (Anfang)

Der Befehl öffnet (nur lesen) eine Datei. Der Parameter **Position** (32-Bit Wert) gibt die Stelle in der Datei an, ab der gelesen werden soll.

Datei schließen (Leseoperation)

#FRC

Der Befehl schließt eine geöffnete Datei (Leseoperation).

Leseposition von Datei setzen

#FRP Position [32-Bit]

Der Befehl setzt die Lese-**Position** (32-Bit Wert) an die bestimmte Stelle in der Datei. Bei einem Wert <0 wird die Position vom Dateiende aus berechnet

Siehe auch [fposR\(\)](#)

Daten lesen und senden

#FRD Anzahl [32-Bit] (ganze Datei)

Der Befehl liest eine **Anzahl** (32-Bit Wert) an Bytes aus der geöffneten Datei aus und stellt die Daten in den [Sendepuffer](#). Die Rückmeldung ist folgendermaßen aufgebaut:

ESC	F	R	D	Anzahl	Daten 1	Daten 2	...	Daten n	...
\$1B	\$46	\$52	\$44	32-Bit Wert	8-Bit Wert	8-Bit Wert	...	8-Bit Wert	...

ASCII-String lesen und in ein Stringregister schreiben

#FRA String-ID, ...

Mit dem Befehl wird ein ASCII-String (8 Bit pro Zeichen) bis zum Zeichen "\n" gelesen und in ein Stringregister (**String-ID**) gespeichert.

Unicode-String lesen und in ein Stringregister schreiben

#FRU String-ID, ...

Mit dem Befehl wird ein Unicode-String (16 Bit pro Zeichen) bis zum Zeichen "\n" gelesen und in ein Stringregister (**String-ID**) gespeichert.

Daten in ein Register laden

#FRR Register-ID, ...

Der Befehl liest ein mit [#FRW](#) geschriebenes Register zurück und speichert es in das Register (**Register-ID**).

Daten in ein Stringregister laden

#FRS String-ID, ...

Der Befehl liest ein mit [#FRS](#) geschriebenes Stringregister zurück und speichert es in das Stringregister (**String-ID**).

Daten lesen (8-Bit) und in ein Stringregister schreiben

#FRB String-ID, Anzahl, Anzahl [ID+1],...

Der Befehl liest eine beliebige **Anzahl** (1...250) an Bytes und speichert es in das Stringregister (**String-ID**).

Daten lesen (16-Bit) und in ein Stringregister schreiben

#FRW String-ID, Anzahl, Anzahl [ID+1],...

Der Befehl liest eine beliebige **Anzahl** (1...250) an Words und speichert es in das Stringregister (**String-ID**).

Daten in ein Array laden (ab V1.4)

#FRY Array-ID, ...

Der Befehl liest ein mit **#FWY** geschriebenes Array zurück und speichert es in das Array (**Array-ID**).

Datei löschen

#FFD <Dateiname>

Der Befehl löscht die Datei (<**Dateiname**>)

Allgemeine Befehle

Datei/Ordner Information senden

#FFI <Pfad> (aktuelles Arbeitsverzeichnis)

Der Befehl stellt alle Informationen über den Ordner / die Datei (wie z.B. Zeitstempel, Größe) in den [Sendepuffer](#). Sollte der Ordner / die Datei nicht vorhanden sein, wird ein Leerstring zurückgegeben, die restlichen Parameter werden nicht mehr übertragen. Die Rückmeldung ist folgendermaßen aufgebaut:

ESC	F	F	I	Verzeichnis- / Dateiname	Größe	Attribut	Zeit	Datum	
\$1B	\$46	\$46	\$49	'String' mit \$00 abgeschlossen	32-Bit Wert	8-Bit Wert	16-Bit Wert	16-Bit Wert	...

Siehe auch [fileS\(\)](#), [fileA\(\)](#), [fileT\(\)](#)

Datei/Ordner umbenennen

#FFR <Pfad>, <Neuer Dateiname>, Replace (0)

Der Befehl ändert den angegeben **<Pfad>** in ein neuen Namen (**<Neuer Dateiname>** ist nur der neue Name, ohne Pfad).

Replace	
0	Nicht umbenennen wenn Ordner/Datei bereits vorhanden
1	Vorhandenen Ordner/Datei löschen und

dann umbenennen

Datei/Ordner kopieren

#FFC	<Pfad>, <Neuer Pfad>, Replace (0)
-------------	-----------------------------------

Der Befehl kopiert den angegebenen Ordner, die angegebene Datei (<Pfad>) an einen neuen Ort (<Neuer Pfad>).

Replace	
0	Nicht umbenennen wenn Ordner/Datei bereits vorhanden
1	Vorhandenen Ordner/Datei löschen und dann umbenennen

Datei/Ordner verschieben

#FFM	<Pfad>, <Neuer Pfad>, Replace (0)
-------------	-----------------------------------

Der Befehl verschiebt den angegebenen Ordner, die angegebene Datei (<Pfad>) an einen neuen Ort (<Neuer Pfad>).

Replace	
0	Nicht umbenennen wenn Ordner/Datei bereits vorhanden
1	Vorhandenen Ordner/Datei löschen und dann umbenennen

Zeitstempel von Datei/Ordner ändern

#FFT	<Pfad>, Zeit, Datum
-------------	---------------------

Der Befehl ändert den Zeitstempel des Ordners, bzw. der Datei (<Pfad>):

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Zeit	Stunde [0...23]					Minute [0...59]						Sekunde/2 [0...29]				
Datum	Jahr (ab 1.1.1980 0:0:0 Uhr) [0...127]						Monat [1...12]			Tag [1...31]						

Umrechnungsbeispiel:

Zeit = (Stunde<<11) + (Minute<<5) + (Sekunde>>1);

Datum = ((Jahr-1980)<<9) + (Monat<<5) + Tag;

Siehe auch [fatT\(datetime\)](#), [fatD\(datetime\)](#), [fattime\(Fat-Time, Fat-Date\)](#)

Attribute von Datei/Ordner ändern

#FFA	<Pfad>, Attribut
-------------	------------------

Der Befehl setzt die **Attribute** des Ordners/ der Datei. Die Attribute können mit Bitveroderung gleichzeitig gesetzt

werden.

Attribut	
\$01	Schreibgeschützt
\$02	Versteckt
\$04	System
\$20	Archiv

Siehe auch [fileA\(\)](#)

Dateinamen in ein Stringregister laden (ab V1.1)

#FNF	<Pfad> (aktuelles Arbeitsverzeichnis), ID (1)
------	---

Der Befehl speichert alle Dateinamen die im **<Pfad>** vorhanden sind in die Stringregister (String-ID = **ID...IDn**). Die Anzahl wird im Register (Register-ID = **ID**) abgelegt. (Es kann mit Wildcards ?/* gesucht werden z.B. *.txt legt alle Textdateien ab)

Unterverzeichnisse in ein Stringregister laden (ab V1.1)

#FND	<Pfad> (aktuelles Arbeitsverzeichnis), ID (1)
------	---

Der Befehl speichert alle Ordernamen die im **<Pfad>** vorhanden sind in die Stringregister (String-ID = **ID...IDn**). Die Anzahl wird im Register (Register-ID = **ID**) abgelegt. (Es kann mit Wildcards ?/* gesucht werden z.B. *Neu* legt alle Verzeichnisse ab in denen das Wort "Neu" vorkommt)

Systembefehle #X

Einstellung des EA uniTFT-Serie.

Interfaceeinstellung für Kommunikation mit externer Steuerung (Slave Interfaces)

Slave RS232 Parameter einstellen (System Configure Rs232 slave)	#XCR	Baudrate [32-Bit], RS485 (keine Änderung), Flash(0)
Slave SPI Parameter einstellen (System Configure Spi slave)	#XCS	Modus, Datenreihenfolge (keine Änderung), Flash(0)
Slave I²C Parameter einstellen (System Configure I2c slave)	#XCI	Adresse, Flash(0)

Modulbefehle

Projektpfad setzen (System Projectpath Set)	#XPS	<Pfad>
Projektpfad senden (System Projectpath Get)	#XPG	
Hintergrundbeleuchtung: Helligkeit einstellen (System Configure backlight Brightness)	#XCB	Helligkeit, Zeit (keine Änderung), Flash(0)
Hintergrundbeleuchtung: Änderungskurve und Frequenz einstellen (System Configure backlight Frequency)	#XCF	Potenz, Frequenz (no change), Flash(0)
Hintergrundbeleuchtung: Status automatische Dimmung (System Ied AutoState)	#XAS	Status
Hintergrundbeleuchtung: Automatische Dimmung einstellen (System Ied Autostate mask)	#XAL	Maske, Zeit1(60), Helligkeit1(50), Zeit2(60), Helligkeit2(10)
ASCII-String senden (System Send Ascii)	#XSA	"String"
Unicode-String senden (System Send Unicode)	#XSU	"String"
Hardcopy senden (System Hardcopy Send)	#XHS	Format(1), x(0), y(0), Anker(7), Breite(Display Breite), Höhe(Display Höhe)
Hardcopy als Datei speichern (System Hardcopy File)	#XHF	<Name>, Format(1), x(0), y(0), Anker(7), Breite(Display Breite), Höhe(Display Höhe)
Hardcopy als Bildobjekt anzeigen (System Hardcopy to Object)	#XHO	Obj-ID, x,y,Anker, Breite, Höhe
Objekt als neues Bildobjekt anzeigen (System Hardcopy Id to object)	#XHI	Obj-ID, Obj-ID Quelle
Videobild senden (System Videohardcopy Send)	#XVS	Format(1)
Videobild als Datei speichern (System Videohardcopy File)	#XVF	<Name>, Format(1)
Touchabgleich durchführen (System Touchabgleich)	#XXT	
Display Ausrichtung einstellen (System Configure Orientation)	#XCO	Ausrichtung

Firmwareversion senden (System Info Verion)	#XIV	
Modulparameter senden (System Info Display)	#XID	
SD-Card Speicherübersicht senden (System Info Storage)	#XIS	
RAM Speicherübersicht senden (System Info RAM)	#XIR	
Display-Refresh-Rate einstellen (System Configure display Update)	#XCU	Option, Flash(0)
Programmlauf pausieren (System Wait hs)	#XXW	Zeit
Virtuelle Displayauflösung einstellen (System Configure Virtually screen)	#XCV	Breite(Display Breite), Höhe(Display Höhe), Touchbreite(Breite), Touchhöhe(Höhe)
Protokoll aktivieren/deaktivieren (System Configure Protocol)	#XCP	Protokoll
Display neu starten (System Firmaware reset)	#XFB	Option(0)

Interfaceeinstellung für Kommunikation mit externer Steuerung (Slave Interfaces)

Slave RS232 Parameter einstellen

#XCR	Baudrate [32-Bit], RS485 (keine Änderung), Flash(0)
-------------	---

Mit dem Befehl wird die **Baudrate** (32-Bit Wert) eingestellt:

Baudrate	Fehler
9600	+0.04
19200	-0.08
38400	+0.16
57600	-0.08
115200	+0.64
230400	-0.80
460800	+2.08
921600	-3.68

Der Parameter **Flash** bestimmt ob die Einstellung gespeichert werden soll:

Flash	
0	Einstellung nicht speichern

1	Einstellung dauerhaft speichern
---	---------------------------------

Slave SPI Parameter einstellen

#XCS	Modus, Datenreihenfolge (keine Änderung), Flash(0)
-------------	--

Mit dem Befehl wird der **SPI-Modus** (0..3) und die **Datenreihenfolge** der Slave SPI Schnittstelle eingestellt

Datenreihenfolge	
0	MSB first
1	LSB first

Der Parameter **Flash** bestimmt ob die Einstellung gespeichert werden soll:

Flash	
0	Einstellung nicht speichern
1	Einstellung dauerhaft speichern

Slave I²C Parameter einstellen

#XCI	Adresse, Flash(0)
-------------	-------------------

Mit dem Befehl wird die **Adresse** der Slave I²C Schnittstelle eingestellt. Default ist das Modul mit der Adresse \$DE ansprechbar. Der Parameter **Flash** bestimmt ob die Einstellung gespeichert werden soll:

Flash	
0	Einstellung nicht speichern
1	Einstellung dauerhaft speichern

Modulbefehle

Projektpfad setzen

#XPS	<Pfad>
-------------	--------

Mit dem Befehl wird der Projektpfad festgelegt. Unter diesem Pfad sucht das Modul automatisch nach Dateinamen, wie z.B. Makros. In Pfadangaben kann dann mit <P:...> gearbeitet werden.

Projektpfad senden

#XPG

Der Befehl stellt den aktuellen Projektpfad in den [Sendepuffer](#). Die Rückmeldung ist folgendermaßen aufgebaut:

ESC	X	P	G	Pfad	
\$1B	\$58	\$50	\$47	'String' mit \$00 abgeschlossen	...

Hintergrundbeleuchtung: Helligkeit einstellen

#XCB Helligkeit, Zeit (keine Änderung), Flash(0)

Mit dem Befehl wird die **Helligkeit** der Hintergrundbeleuchtung [0...150] in % angegeben. Der Parameter **Zeit** (in 1/100 s) gibt an wie schnell diese erreicht wird. Im Auslieferungszustand ist die Helligkeit 100% und ändert sich innerhalb 1 Sekunde (**time** = 100). Bei Helligkeiten über 100% muss mit einem Derating der Lebensdauer gerechnet werden - wir empfehlen diese Einstellung nur kurzzeitig zu verwenden, z.B. bei direkter Sonneneinstrahlung. Der Parameter **Flash** bestimmt ob die Einstellung gespeichert werden soll:

Flash	
0	Einstellung nicht speichern
1	Einstellung dauerhaft speichern

Hintergrundbeleuchtung: Abstufung und Frequenz einstellen

#XCF Potenz, Frequenz (no change), Flash(0)

Die Helligkeitsstufen des Backlights werden mit einer Potenzfunktion festgelegt. Je nach Einsatzgebiet ist es sinnvoll mehr Stufen im niedrigen Bereich (Nightvision) zu haben. Hierfür muss der Parameter **Potenz** vergrößert werden. Default ist der Wert 10. Auch die PWM-**Frequenz** [5000...65535] des Backlights kann verändert werden, wenn es zu Indifferenzen mit Umgebungslicht kommt. Default: **Frequenz=5000**. Der Parameter **Flash** bestimmt ob die Einstellung gespeichert werden soll:

Flash	
0	Einstellung nicht speichern
1	Einstellung dauerhaft speichern

Hintergrundbeleuchtung: Status automatische Dimmung

#XAS Status

Mit dem Befehl wird der **Status** der automatischen Dimmung der Hintergrundbeleuchtung eingestellt, default ist die Dimmung deaktiviert:

Status	
0	Aus: keine Dimmung
1	Ein: Autodimmung aktiv
2	Manueller Retrigger

Hintergrundbeleuchtung: Automatische Dimmung einstellen

#XAL	Maske, Zeit1(60), Helligkeit1(50), Zeit2(120), Helligkeit2(10)
------	--

Bei aktivierter automatischer Dimmung (siehe #XAS) stellt der Befehl mit dem Parameter **Maske** ein, welche Events einen Retrigger der Zeit auslösen:

Maske	
\$01	Touch
\$02	USB
\$04	RS232
\$08	SPI
\$10	PC
\$20	Master RS232

Die Maskenbits können mit Bitveroderung gleichzeitig gesetzt werden. **ZeitX** gibt in Sekunden an, wann die neue Helligkeit (**HelligkeitX**) eingestellt werden soll. Der neue Helligkeitswert wird relativ zur aktuellen Helligkeit (0..100) angegeben.

ASCII-String senden

#XSA	"String"
------	----------

Der Befehl stellt einen String oder einzelne Codes als ASCII-Werte (8-Bit pro Zeichen) in den Sendepuffer.

Unicode-String senden

#XSU	"String"
------	----------

Der Befehl stellt einen String oder einzelne Codes als Unicode-Werte (16-Bit pro Zeichen) in den Sendepuffer.

Hardcopy senden

#XHS	Format(1), x(0), y(0), Anker(7), Breite(Display Breite), Höhe(Display Höhe)
------	---

Der Befehl erstellt ein Bildschirmfoto von der Position (**x,y,Anker**) und stellt es in den in den [Sendepuffer](#). Je nachdem in welchem **Format** das Bild angefordert wurde wird ein Header und die Daten zurückgegeben.

Format

1	BMP 24-Bit
2	BMP 16-Bit
3	BMP 8-Bit Graustufen
11	epg 32-Bit
12	epg 16-Bit
13	epg 8-Bit Graustufen
21	epg 32-Bit compressed
22	epg 16-Bit compressed
23	epg 8-Bit Graustufen compressed

Die Rückmeldung ist folgendermaßen aufgebaut:

ESC	X	H	S	Header	Daten	
\$1B	\$58	\$48	\$53	...	...	...

Hardcopy als Datei speichern

#XHf	<Name>, Format(1), x(0), y(0), Anker(7), Breite(Display Breite), Höhe(Display Höhe)
-------------	---

Der Befehl erstellt ein Bildschirmfoto von der Position (**x,y,Anker**) und schreibt es in eine Datei (**<Name>**).

Format	
1	BMP 24-Bit
2	BMP 16-Bit
3	BMP 8-Bit Graustufen
11	epg 32-Bit
12	epg 16-Bit
13	epg 8-Bit Graustufen
21	epg 32-Bit compressed
22	epg 16-Bit compressed
23	epg 8-Bit Graustufen

compressed

Hardcopy als Bildobjekt anzeigen (ab V1.4)

#XHO	Obj-ID, x,y,Anker, Breite, Höhe
-------------	---------------------------------

Der Befehl erstellt ein Bildschirmfoto von der Position (**x,y,Anker**) mit der Größe (**Breite, Höhe**) und zeigt es als neues Bildobjekt mit der **Obj-ID** an.

Objekt als neues Bildobjekt anzeigen (ab V1.4)

#XHI	Obj-ID, Obj-ID Quelle
-------------	-----------------------

Der Befehl erstellt aus dem Quellobjekt (**Obj-ID Quelle**) ein neues Bildobjekt mit der **Obj-ID** und zeigt es an.

Videobild senden

#XVS	Format(1)
-------------	-----------

Der Befehl erstellt ein Hardcopy des Videoeingangs und stellt es in den in den [Sendepuffer](#).

Format	
1	BMP 24-Bit
2	BMP 16-Bit
3	BMP 8-Bit Graustufen
11	epg 32-Bit
12	epg 16-Bit
13	epg 8-Bit Graustufen
21	epg 32-Bit compressed
22	epg 16-Bit compressed
23	epg 8-Bit Graustufen compressed

Die Rückmeldung ist folgendermaßen aufgebaut:

ESC	X	V	S	Header	Daten	...
\$1B	\$58	\$56	\$53	...	...	...

Videobild als Datei speichern

#XVF <Name>, Format(1)

Der Befehl erstellt ein Hardcopy des Videoeingangs und schreibt es in eine Datei (<Name>).

Format	
1	BMP 24-Bit
2	BMP 16-Bit
3	BMP 8-Bit Graustufen
11	epg 32-Bit
12	epg 16-Bit
13	epg 8-Bit Graustufen
21	epg 32-Bit compressed
22	epg 16-Bit compressed
23	epg 8-Bit Graustufen compressed

Touchabgleich durchführen

#XXT

Der Befehl startet die Touchabgleich-Prozedur. Gilt nur für Module mit resistiven Touchpanel.

Display Ausrichtung einstellen

#XCO Ausrichtung

Der Befehl definiert die **Ausrichtung** (0, 90, 180, 270) des Displays. Default ist 0° Landscape.

Firmwareversion senden

#XIV

Der Befehl stellt die Firmwareversion und den erkannten Touch in den [Sendepuffer](#). Die Rückmeldung ist folgendermaßen aufgebaut:

ESC	X	I	V	Versionsstring	...
\$1B	\$58	\$49	\$56	'String' mit \$00 abgeschlossen	

Siehe auch [version\(\)](#)

Modulparameter senden

#XID	
------	--

Der Befehl stellt Modulparameter (u.a. Auflösung und Interfaceeinstellungen) in den [Sendepuffer](#). Die Rückmeldung ist folgendermaßen aufgebaut:

ESC	X	I	D	Breite	Höhe	Farbtiefe	Touch	VideoBreite	VideoHöhe	...
\$1B	\$58	\$49	\$44	16-Bit Wert	16-Bit Wert	8-Bit Wert	8-Bit Wert	16-Bit Wert	16-Bit Wert	

Touch	
\$00	Kein Touch
\$03	Resistiver Touch
\$07	Kapazitiver Touch
\$0F	Simulator

Siehe auch [scrW\(\)](#), [scrH\(\)](#), [touchT\(\)](#), [vidW\(\)](#), [vidH\(\)](#)

SD-Card Speicherübersicht senden

#XIS	
------	--

Der Befehl stellt die Größe und den freier Speicherplatz der Micro SD-Karte in den [Sendepuffer](#). Die Rückmeldung ist folgendermaßen aufgebaut:

ESC	X	I	S	Gesamt	Frei	...
\$1B	\$58	\$49	\$53	32-Bit Wert	32-Bit Wert	

Siehe auch [memST\(\)](#), [memSF\(\)](#)

RAM Speicherübersicht senden

#XIR	
------	--

Der Befehl stellt die Größe und den freier Speicherplatz des Objekt-RAMs in den [Sendepuffer](#). Die Rückmeldung ist folgendermaßen aufgebaut:

ESC	X	I	R	Gesamt	Frei	
\$1B	\$58	\$49	\$52	32-Bit Wert	32-Bit Wert	...

Siehe auch [memRT\(\)](#), [memRE\(\)](#)

Display-Refresh-Rate einstellen

#XCU	Option, Flash(0)
------	------------------

Der Befehl stellt die Display-Refresh-Rate ein. Default steht der Parameter **Option** auf 3.

Option	
0	Kein Displayupdate
1	Einmaliger Displayupdate
2..10 00	Zyklischer Displayupdate (Zeit in 1/100s)

Der Parameter **Flash** bestimmt ob die Einstellung gespeichert werden soll:

Flash	
0	Einstellung nicht speichern
1	Einstellung dauerhaft speichern

Programmablauf pausieren

#XXW	Zeit
------	------

Mit dem Befehl wird die Ausführung von Befehlen für die eingestellte **Zeit** (in 1/100s) unterbrochen. Wir empfehlen diesen Befehl nur für Debugzwecke während der Entwicklungszeit.

Virtuelle Displayauflösung einstellen

#XCV	Breite(Display Breite), Höhe(Display Höhe), Touchbreite(Breite), Touchhöhe(Höhe)
------	--

Der Befehl passt ein beliebiges Projekt auf die Displayauflösung an. Das heißt ein Projekt für die Auflösung 800x480 (**#xcv800, 480**) wird automatisch gedehnt bzw. gestaucht um auf dem physikalisch vorhandenen Display dargestellt zu werden.

Protokoll aktivieren/deaktivieren (ab V1.1)

#XCP	Protokoll
------	-----------

Der Befehl aktiviert bzw. deaktiviert das Small-/Short-**Protokoll**.

Protokoll

0	deaktivieren
1	aktivieren

Display neu starten

#XFB	Option(0)
-------------	-----------

Mit dem Befehl kann das Modul neu gestartet werden:

Option	
0	Normaler Reset
1	Testmodus
2	Disable PowerOnMakro
3	Disable Default
4	Bootmenü
5	Reserviert
6	Mass Storage Modus (ab V1.2)

Antworten / Rückmeldungen

Das Modul stellt nach Anfragen oder Touch-Ereignissen Informationen in seinen Sendepuffer.

Die Antworten sind, falls nicht anders angegeben binär codiert:

<ESC> = 0x1B, die Größe (Bitanzahl) der einzelnen Parameter sind in der Erklärung zur jeweiligen Rückmeldung angegeben.

Das Modul arbeitet mit little-endian (Intel-Format), das kleinstwertige Byte wird also zuerst übertragen.

EditBox

Inhalt von EditBox	<ESC> SEU	Obj-ID, Inhalt
--------------------	--------------	----------------

Touch

Zustand von Taster/Schalter	<ESC> TQS	Obj-ID, Zustand
Aktiver Schalter der Radiogroup	<ESC> TQR	Obj-ID, Group-ID
Taste von Keyboard	<ESC> TQK	Obj-ID, Code
Bargraph- /Instrument-Wert	<ESC> TQI	Obj-ID, Wert
Menü-Eintrag	<ESC> TQM	Obj-ID, ItemNummer
ComboBox-Eintrag	<ESC> TQC	Obj-ID, ItemNummer
SpinBox-Eintrag	<ESC> TQB	Obj-ID, ItemNummer

Variablen/Register

Anzahl geladener Stringfiles	<ESC> VFC	Anzahl
Inhalt aus Stringregister (ASCII)	<ESC> VSA	String-ID, Länge, Char1, ..., Char n
Inhalt aus Stringregister (Unicode)	<ESC> VSU	String-ID, Länge, Char1, ..., Char n
Registerwert ausgeben	<ESC> VRG	Register-ID, Typ, Wert

I/O Port

Anzahl der Portbausteine	<ESC> HPI	Available
Port lesen	<ESC> HPR	Port, Anzahl, Zustand 1, Zustand 2, ...
Portpin lesen	<ESC> HBR	Portpin, Anzahl, Zustand 1, Zustand 2, ...

Analog Input

Analogeingang Wert	<ESC> HAR	Kanal, Anzahl, Wert 1, Wert 2, ...
--------------------	--------------	------------------------------------

Master Schnittstellen

RS232 Daten	<ESC> HRR	Länge, Daten 1, Daten 2, ..., Daten n
SPI Daten	<ESC> HSR	Länge, Daten 1, Daten 2, ..., Daten n
PC Daten	<ESC> HIR	Länge, Daten 1, Daten 2, ..., Daten n

Uhrzeit

Uhrzeit ASCII Ausgabe	<ESC> WSA	ASCII-String
Uhrzeit Unicode Ausgabe	<ESC> WSU	Unicode-String
Uhrzeit binäre Ausgabe	<ESC> WSB	Stunde, Minute, Sekunde, Tag, Monat, Jahr, Wochentag

Dateizugriffe

Aktuelles Arbeitsverzeichnis	<ESC> FDG	Pfad
Alle Ordner und Dateien aus Verzeichnis (binäre Ausgabe)	<ESC> FDR	Verzeichnis-/Dateiname, Größe, Attribut, Zeit, Datum, ...
Alle Ordner und Dateien aus Verzeichnis (ASCII Ausgabe)	<ESC> FDA	String
Alle Ordner aus Verzeichnis (ASCII Ausgabe)	<ESC> FDL	Name 1, Name 2, ..., Name n
Ordner-/ Datei-Information	<ESC> FFI	Verzeichnis-/Dateiname, Größe, Attribut, Zeit, Datum
Daten aus Datei	<ESC> FRD	Anzahl, Daten1, Daten 2, ..., Daten n

Systembefehle

Aktueller Projektpfad	<ESC> XPG	Pfad
Versionsinformationen	<ESC> XIV	Versionsstring
Displayinformationen	<ESC> XID	Breite, Höhe, Farbtiefe, Touch, VideoBreite, VideoHöhe
RAM-Speicherinformationen	<ESC> XIR	Gesamt, Frei
SD-Card Speicherinformationen	<ESC> XIS	Gesamt, Frei
Hardcopy	<ESC> XHS	Header, Daten
Hardcopy aus Videoeingang	<ESC> XVS	Header, Daten

Inhalt von EditBox

ESC	S	E	U	Obj-ID	Inhalt	
\$1B	\$53	\$45	\$55	16-Bit Wert	'String' mit \$00 abgeschlossen	...

Der Inhalt der EditText (16 Bit pro Zeichen) wird übertragen. Der String ist mit einer \$00 abgeschlossen. Ausgelöst wird die Rückmeldung durch den Keyboard Code 13 (\$0D).

Zustand von Taster/Schalter

ESC	T	Q	S	Obj-ID	Zustand	
\$1B	\$54	\$51	\$53	16-Bit Wert	16-Bit Wert	...

Der **Zustand** eines Tasters / Schalters (**Obj-ID**) wird übertragen. Welche Ereignisse (Down, Up, Drag) zum Senden der Rückmeldung führen, wird mit dem Befehl [#TCR](#) eingestellt. Sollen keine Antworten über die serielle Schnittstelle übertragen werden, erfolgt dies mit [#TCR 0,0,Obj-ID](#).

Zustand	
1	Up (nicht gedrückt)
2	Down (gedrückt)

Aktiver Schalter der Radiogroup

ESC	T	Q	R	Obj-ID	Group-ID	
\$1B	\$54	\$51	\$52	16-Bit Wert	16-Bit Wert	...

Der aktive Schalter (**Obj-ID**) einer Radiogroup (**Group-ID**) wird übertragen bei jeder Änderung. Sollen keine Antworten über die serielle Schnittstelle übertragen werden, erfolgt dies mit [#TCR 0,0,Obj-ID1,...,Obj-IDn](#) (alle Objekt IDs der Radiogroup Elemente).

Taste von Keyboard

ESC	T	Q	K	Obj-ID	Code	
\$1B	\$54	\$51	\$4B	16-Bit Wert	16-Bit Wert	...

Die letzte gedrückte Taste (**Code**) des Keyboards (**Obj-ID**) wird ausgegeben. Voraussetzung ist, dass die Tastatur nicht mit einer EditText verbunden ist. Sollen keine Antworten über die serielle Schnittstelle übertragen werden, erfolgt dies mit [#TCR 0,0,Obj-ID](#).

Bargraph- /Instrument-Wert

ESC	T	Q	I	Obj-ID	Wert	
\$1B	\$54	\$51	\$49	16-Bit Wert	16-Bit Wert	...

Der neue **Wert** des Bargraphs/ Instrument (**Obj-ID**) wird ausgegeben. Welche Ereignisse (Down, Up, Drag) zum Senden der Rückmeldung führen, wird mit dem Befehl [#TCR](#) eingestellt. Sollen keine Antworten über die serielle Schnittstelle übertragen werden, erfolgt dies mit [#TCR 0,0,Obj-ID](#).

Menü-Eintrag

ESC	T	Q	M	Obj-ID	ItemNummer	...
\$1B	\$54	\$51	\$4D	16-Bit Wert	16-Bit Wert	...

Der ausgewählte Menüeintrag (**ItemNummer**) wird ausgegeben. Welche Ereignisse (Down, Up, Drag) zum Senden der Rückmeldung führen, wird mit dem Befehl [#TCR](#) eingestellt. Sollen keine Antworten über die serielle Schnittstelle übertragen werden, erfolgt dies mit [#TCR 0, 0, Obj-ID](#).

ComboBox-Eintrag

ESC	T	Q	C	Obj-ID	ItemNummer	...
\$1B	\$54	\$51	\$43	16-Bit Wert	16-Bit Wert	...

Der ausgewählte SpinBox-Eintrag (**ItemNummer**) wird ausgegeben. Welche Ereignisse (Down, Up, Drag) zum Senden der Rückmeldung führen, wird mit dem Befehl [#TCR](#) eingestellt. Sollen keine Antworten über die serielle Schnittstelle übertragen werden, erfolgt dies mit [#TCR 0, 0, Obj-ID](#).

SpinBox-Eintrag

ESC	T	Q	B	Obj-ID	ItemNummer	...
\$1B	\$54	\$51	\$42	16-Bit Wert	16-Bit Wert	...

Der ausgewählte SpinBox-Eintrag (**ItemNummer**) wird ausgegeben. Welche Ereignisse (Down, Up, Drag) zum Senden der Rückmeldung führen, wird mit dem Befehl [#TCR](#) eingestellt. Sollen keine Antworten über die serielle Schnittstelle übertragen werden, erfolgt dies mit [#TCR 0, 0, Obj-ID](#).

Anzahl geladener Stringfiles

ESC	V	F	C	Anzahl	...
\$1B	\$56	\$53	\$43	16-Bit Wert	...

Die Anzahl an verwendeten Strings aus den Stringfiles wird ausgegeben.

Inhalt aus Stringregister (ASCII)

ESC	V	S	A	String-ID	Länge	Char 1	Char 2	...	Char n	...
\$1B	\$56	\$53	\$41	16-Bit Wert	16-Bit Wert	8-Bit Wert	8-Bit Wert	8-Bit Wert	8-Bit Wert	...

Der Inhalt (8 Bit pro Zeichen) des Stringregisters (**String-ID**) und die **Länge** wird ausgegeben. Der String wird nicht mit \$00 abgeschlossen.

Inhalt aus Stringregister (Unicode)

ESC	V	S	U	String-ID	Länge	Char 1	Char 2	...	Char n	...
\$1B	\$56	\$53	\$55	16-Bit Wert	...					

Der Inhalt (16 Bit pro Zeichen) des Stringregisters (**String-ID**) und die Länge wird ausgegeben. Der String wird nicht mit \$00 abgeschlossen.

Registerwert ausgeben

ESC	V	R	G	Register-ID	Typ	Wert	...
\$1B	\$56	\$52	\$47	16-Bit Wert	16-Bit Wert	32-Bit Wert	

Der Inhalt des Registers (**Register-ID**) und der **Typ** wird ausgegeben:

Typ	
'I'	Integer
'F'	Float

Anzahl der Portbausteine

ESC	H	P	I	Available
\$1B	\$48	\$50	\$49	16-Bit Wert

Alle verfügbaren **Adressen** der angeschlossenen Portbausteine werden ausgegeben. Intern ist ein Baustein mit der Adresse 0 vorhanden, sodass ohne externe Hardware \$01 zurückgegeben wird.

Port lesen

ESC	H	P	R	Port	Anzahl	Zustand 1	Zustand 2	...
\$1B	\$48	\$50	\$52	8-Bit Wert	8-Bit Wert	8-Bit Wert	8-Bit Wert	

Der Zustand (**Zustand 1**) des **Ports** wird ausgegeben. Ist die **Anzahl** >1, so werden die auf den Portbaustein folgenden Zustände gesendet (**Zustand 2, Zustand n**).

Portpin lesen

ESC	H	B	R	Portpin	Anzahl	Zustand 1	Zustand 2	...
\$1B	\$48	\$42	\$52	8-Bit Wert	8-Bit Wert	8-Bit Wert	8-Bit Wert	

Der Zustand (**Zustand 1**) des **Portpins** wird ausgegeben. Ist die **Anzahl** >1, so werden die auf den Portbaustein folgenden Zustände gesendet (**Zustand 2, Zustand n**).

Analogeingang Wert

ESC	H	A	R	Kanal	Anzahl	Wert 1	Wert 2	...
\$1B	\$48	\$41	\$52	8-Bit Wert	8-Bit Wert	16-Bit Wert	16-Bit Wert	

Der Wert (**Wert 1**) des Analog**Kanals** wird ausgegeben. Ist die **Anzahl** >1, so werden die auf den Kanal folgenden Messwerte gesendet (**Wert 2**).

RS232 Daten

ESC	H	R	R	Länge	Daten	Daten	...	Daten	...

					1	2		n	
\$1B	\$48	\$52	\$52	32-Bit	8-Bit Wert	8-Bit Wert	8-Bit Wert	8-Bit Wert	

Die Daten (**Daten 1, Daten2, ..., Daten n**) die über die Master RS232 Schnittstelle empfangen worden sind werden ausgegeben. **Länge** gibt an wie viele Daten gesendet werden.

SPI Daten

ESC	H	S	R	Länge	Daten 1	Daten 2	...	Daten n	
\$1B	\$48	\$53	\$52	32-Bit	8-Bit Wert	8-Bit Wert	8-Bit Wert	8-Bit Wert	...

Die Daten (**Daten 1, Daten2, ..., Daten n**) die über die Master SPI Schnittstelle empfangen worden sind werden ausgegeben. **Länge** gibt an wie viele Daten gesendet werden.

I²C Daten

ESC	H	I	R	Länge	Daten 1	Daten 2	...	Daten n	
\$1B	\$48	\$49	\$52	32-Bit	8-Bit Wert	8-Bit Wert	8-Bit Wert	8-Bit Wert	...

Die Daten (**Daten 1, Daten2, ..., Daten n**) die über die Master I²C Schnittstelle empfangen worden sind werden ausgegeben. **Länge** gibt an wie viele Daten gesendet werden.

Uhrzeit ASCII Ausgabe

ESC	W	S	A	ASCII-String	Abschluss	...
\$1B	\$57	\$53	\$41		\$00	

Die angeforderte Uhrzeit wird im eingestellten Format als ASCII übertragen. Der String ist mit einer \$00 abgeschlossen.

Uhrzeit Unicode Ausgabe

ESC	W	S	U	Unicode-String	Abschluss	...
\$1B	\$57	\$53	\$55		\$00	

Die angeforderte Uhrzeit wird im eingestellten Format als Unicode übertragen. Der String ist mit einer \$00 abgeschlossen.

Uhrzeit binäre Ausgabe

ESC	W	S	B	Stunde	Minute	Sekunde	Tag	Monat	Jahr	Wochentag	
\$1B	\$57	\$53	\$42	16-Bit Wert	...						

Die angeforderte Uhrzeit wird im eingestellten Format binär übertragen. Wochentag =0 bedeutet Sonntag

Aktuelles Arbeitsverzeichnis

ESC	F	D	G	Pfad	...
\$1B	\$46	\$44	\$47	'String' mit \$00 abgeschlossen	

Das aktuelle Arbeitsverzeichnis wird ausgegeben.

Alle Ordner und Dateien aus Verzeichnis (binäre Ausgabe)

ESC	F	D	R	Verzeichnis-/Dateiname	Größe	Attribut	Zeit	Datum	...	Abschluss
\$1B	\$46	\$44	\$52	'String' mit \$00 abgeschlossen	32-Bit Wert	8-Bit Wert	16-Bit Wert	16-Bit Wert	...	\$00

Alle Ordner und Dateien im aktuellen Arbeitsverzeichnis werden ausgegeben.

Attribut	
\$01	Schreibgeschützt
\$02	Versteckt
\$04	System
\$20	Archiv

Die Zeit und das Datum ergeben den Zeitstempel der letzten Änderung der Datei an.

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Zeit	Stunde [0...23]					Minute [0...59]					Sekunde/2 [0...29]					
Datum	Jahr (ab 1.1.1980 0:0:0 Uhr) [0...127]					Monat [1...12]					Tag [1...31]					

Alle Ordner und Dateien aus Verzeichnis (ASCII Ausgabe)

ESC	F	D	A	String	Abschluss	...
\$1B	\$46	\$44	\$41	Größe, Attribut, Zeit, Datum, Name	CRLF	...

Alle Ordner und Dateien im aktuellen Arbeitsverzeichnisses werden als ASCII Strings ausgegeben.

Alle Ordner aus Verzeichnis (ASCII Ausgabe)

ESC	F	D	L	Verzeichnisname	...	Abschluss
\$1B	\$46	\$44	\$4C	'String' mit \$00 abgeschlossen	...	\$00

Alle Ordernamen im aktuellen Arbeitsverzeichnisses werden als ASCII Strings ausgegeben.

Ordner-/ Datei-Information

ESC	F	F	I	Verzeichnis-/Dateiname	Größe	Attribut	Zeit	Datum	
\$1B	\$46	\$46	\$49	'String' mit \$00 abgeschlossen	32-Bit Wert	8-Bit Wert	16-Bit Wert	16-Bit Wert	...

Ordner-/Datei-Informationen werden ausgegeben.

Attribut	
\$01	Schreibgeschützt
\$02	Versteckt
\$04	System
\$20	Archiv

Die Zeit und das Datum ergeben den Zeitstempel der letzten Änderung der Datei an.

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Zeit	Stunde [0...23]					Minute [0...59]					Sekunde/2 [0...29]				
Datum	Jahr (ab 1.1.1980 0:0:0 Uhr) [0...127]							Monat [1...12]			Tag [1...31]				

Daten aus Datei

ESC	F	R	D	Anzahl	Daten 1	Daten 2	...	Daten n	...
\$1B	\$46	\$52	\$44	32-Bit Wert	8-Bit Wert	8-Bit Wert		8-Bit Wert	

Die Daten aus der Datei werden ausgegeben. **Anzahl** gibt die Länge der Datei an.

Aktueller Projektpfad

ESC	X	P	G	Pfad	
\$1B	\$58	\$50	\$47	'String' mit \$00 abgeschlossen	...

Der aktuelle Projektpfad wird ausgegeben.

Versionsinformationen

ESC	X	I	V	Versionsstring	
\$1B	\$58	\$49	\$56	'String' mit	...

				\$00 abgeschlossen	
--	--	--	--	-----------------------	--

Die Versionsinformationen des Displays werden ausgegeben (z.B. "EA uniTFT V1.4 with capacitive touch")

Displayinformationen

ESC	X	I	D	Breite	Höhe	Farbtiefe	Touch	VideoBreite	VideoHöhe	...
\$1B	\$58	\$49	\$44	16-Bit Wert	16-Bit Wert	8-Bit Wert	8-Bit Wert	16-Bit Wert	16-Bit Wert	...

Displayinformationen werden ausgegeben.

Touch	
\$00	Kein Touch
\$03	Resistiver Touch
\$07	Kapazitiver Touch
\$0F	Simulator

RAM-Speicherinformationen

ESC	X	I	R	Gesamt	Frei	...
\$1B	\$58	\$49	\$52	32-Bit Wert	32-Bit Wert	...

RAM-Speicherinformationen werden ausgegeben.

SD-Card Speicherinformationen

ESC	X	I	S	Gesamt	Frei	...
\$1B	\$58	\$49	\$53	32-Bit Wert	32-Bit Wert	...

SD-Card Speicherinformationen werden ausgegeben.

Hardcopy

ESC	X	H	S	Header	Daten	...
\$1B	\$58	\$48	\$53	...	...	...

Eine Hardcopy des Displayinhalts wird ausgegeben. **Header** und **Daten** richten sich nach dem ausgewählten Format.

Hardcopy aus Videoeingang

ESC	X	V	S	Header	Daten	...
\$1B	\$58	\$56	\$53	...	...	...

Eine Hardcopy des Videoeingangs wird ausgegeben. **Header** und **Daten** richten sich nach dem ausgewählten Format.

Funktionen und Kalkulationen

Die EA uniTFT-Serie kann zur Laufzeit kleine mathematische Aufgaben lösen. Zusätzlich bieten logische Operatoren die Möglichkeit, Entscheidungen zu treffen (ähnlich einer if-Anweisung). Um Benutzereingaben auszuwerten oder das Layout optimieren zu können, sind ebenso Kalkulationsbefehle vorhanden, die Objekteigenschaften auslesen können (wie zum Beispiel Bargraphwert, letzte Touchposition oder aber Objektbreite und -position). Die meisten Funktionen sind sowohl als Integer- als auch als Fließkommaberechnung vorhanden. Es muss darauf geachtet werden im jeweiligen

Zahlenbereich zu bleiben, bzw. mit dem cast-Operator (float bzw. int) zu wandeln.

Das Modul arbeitet mit little-endian (Intel-Format), das kleinstwertige Byte wird also zuerst übertragen.

Hinweis:

Kalkulationen müssen immer innerhalb von Klammern (...) ausgeführt werden. Siehe [Parameterübergaben](#) für weitere Informationen.

signed Integer (32 Bit)	Float IEEE 754 (32-Bit)
-------------------------	-------------------------

Mathematische Funktionen

Arithmetische Funktionen	+, -, *, /, ()		
Betrag |x|	abs(x)		
Vorzeichen von x (-1, 0, 1): x<0, x==0, x>0	sign(x)		
Modulo x%y	mod(x,y)		
Potenz x^y	pow(x,y)		
Wurzel	sqrt(var)		
Kommastellen abschneiden (ab V1.4)	trunc(var)		
Kommastellen runden (ab V1.4)	round(var)		
Logarithmus (log)	log(var)		
Natürlicher Logarithmus (ln, Basis e)	ln(var)		
Exponentialfunktion mit Basis e	exp(var)		
Grad in Rad	rad(deg)		
Rad in Grad	deg(rad)		
Sinus	sin(deg)		
Kosinus	cos(deg)		
Tangens	tan(deg)		
Arkussinus	asin(var)		
Arkuskosinus	acos(var)		
Arkustangens	atan(var)		
Arkustangens, Quadranten-richtig	atan(y,x)		
Minimum	min(a,b,c...)		
Maximum	max(a,b,c...)		

Durchschnitt	avg(a,b,c...)		
Zufallswert $sv \leq x \leq ev$ (max 65535)	rand(sv,ev)		
Zufallswert $0 \leq x \leq ev$ (max 65535)	rand(ev)		
Zufallswert $0 \leq x \leq 1000$	rand()		

Register increment / decrement

pre-/post- increment	++Rx, Rx++		
pre-/post- decrement	--Rx, Rx--		

Cast Integer ↔ Float

Integer Kalkulation ausführen, Float zurückgeben	int(Kalkulation/Funktion)		
Float Kalkulation ausführen, Integer zurückgeben	float(Kalkulation/Funktion)		

Bit Operatoren

Low Byte	loB(x)		
High Byte	hiB(x)		
Low Word	loW(x)		
High Word	hiW(x)		
Low Byte von High Word	hwloB(x)		
High Byte von High Word	hwhiB(x)		
AND	&		
OR	|		
NOT	~		
XOR	^		
Shift links / rechts	<<, >>		
Bit setzen (Bit-Nr. 0..31)	bitS(Wert, Bit-Nr.)		
Bit löschen (Bit-Nr. 0..31)	bitC(Wert, Bit-Nr.)		
Exor Bit (Bit-Nr. 0..31)	bitX(Wert, Bit-Nr.)		
Test Bit (Bit-Nr. 0..31) returns true or false	bitT(Wert, Bit-Nr.)		

Logische Operatoren

UND	&&		
ODER	||		
NICHT	!		
Gleich, Ungleich	==, !=		
Kleiner, Kleiner gleich	<, <=		
Größer, Größer gleich	>, >=		

Entscheidung

If-Then-Else-Funktion	ifte(Bedingung, Wert true, Wert false)		
-----------------------	--	--	--

Objektbefehle Allgemein

Breite (ohne Transformationen)	objW(id)		
Höhe (ohne Transformationen)	objH(id)		
Position X (Aktueller Anker, bei Gruppen: relativ zum Elternobjekt)	objX(id)		
Position Y (Aktueller Anker, bei Gruppen: relativ zum Elternobjekt)	objY(id)		
Screen-Position X (angegebener Anker, auch bei Gruppen: Screenkoordinaten)	objX(id, Anker)		
Screen-Position Y (angegebener Anker, auch bei Gruppen: Screenkoordinaten)	objY(id, Anker)		
Skalierung Breite	objSW(id)		
Skalierung Höhe	objSH(id)		
Scherung X	objSX(id)		
Scherung Y	objSY(id)		
Rotation	objR(id)		
Transparenz	objO(id)		
Layer	objL(id)		
Aktuellen Style auslesen	objC(id)		
Aktuellen Anker auslesen	objA(id)		
Testen ob Objekt existiert	objE(id)		
Testen ob Objekt sichtbar (ab V1.4)	objV(id)		
Erhalten der Obj-ID an Screenkoordinate (ab V1.4)	objXY(x,y)		
Erhalten der Obj-ID an Screenkoordinate. Nur das Objektrechteck wird beachtet (schneller, Transparenzen werden ignoriert) (ab V1.4)	objXY(x,y,onlyrect)		

Objektbefehle Menü

Letztes gültiges Menüitem auslesen	objML(id)		
Aktuell angezeigtes Menüitem (0=geschlossen)	objMV(id)		
Check state von Menüitem (1=checked, 0=unchecked)	objMC(id, item)		
Enable state von Menüitem (1=enabled, 0=disabled)	objME(id, item)		

Objektbefehle ComboBox

Letztes gültiges Item auslesen	objCL(id)		
Aktuell angezeigtes Item (0=geschlossen, -1=kein item sichtbar)	objCV(id)		
Enable state von Item (1=enabled, 0=disabled)	objCE(id, item)		

Objektbefehle SpinBox

Letzte gültige Items auslesen	objBL(id)		
Letzte gültiges Item aus Box der Spin-Gruppe auslesen	objBL(id, boxnr)		
Aktuell angezeigte Items auslesen	objBV(id)		
Aktuell angezeigtes Item aus Box der Spin-Gruppe auslesen	objBV(id, boxnr)		
Enable state von Item (1=enabled, 0=disabled)	objBE(id, item)		

Objektbefehle StringBox

Sichtbare Zeilen	objTV(id)		
Absatzanzahl (=Zeilenanzahl ohne AutoWrap)	objTA(id)		
Zeilenanzahl (nach AutoWrap)	objTN(id)		
Stringzeilenanzahl (nach AutoWrap)	objTN(id, Absatz nr)		
Sichtbare oberste Zeile	objTL(id)		
Stringzeilenstart (nach AutoWrap)	objTL(id, Absatz nr)		
Absatz aus Zeilennummer	objTS(id, line nr)		

Objekteigenschaften

Userwert Integer (#OUI) auslesen	objUI(id)		
Userwert Float (#OUF) auslesen	objUF(id)		

Objekteigenschaften Bargraph/Instrument

Eingestellter Wert	objIV(id)		
Auf dem Screen gezeichneter Wert (bei Animationen nicht zwingend gleich mit objIV(id))	objID(id)		
EndWert	objIE(id)		
StartWert	objIS(id)		

Objekteigenschaften Pfade

Länge	pathL(id)		
X-Koordinate anhand der Länge	pathX(id,distance)		
Y-Koordinate anhand der Länge	pathY(id,distance)		
Tangentenwinkel eines Punktes	pathR(id,distance)		

Touchfunktionen

Touchbutton / Touchtaste Zustand =1 ungedrückt =2 gedrückt	butS(id)		
Radiogroup: Aktiver Touchswitch (id)	butR(id)		
Letzte Touchtaste	butI()		
Letzter Keyboard code	butC()		
Anzahl der Touchpunkte (Down-Event)	touchA()		
Letzte Touchposition X (Down- oder Drag-Event)	touchX()		

Letzte Touchposition Y (Down- oder Drag-Event)	touchY()		
Touchposition X von Punktnummer nr (Down- oder Drag-Event)	touchX(nr)		
Touchposition Y von Punktnummer nr (Down- oder Drag-Event)	touchY(nr)		

Zerlegungsfunktionen Menü

RootItem von Item	menR(item)		
Menü von Item	menM(item)		
Submenü von Item	menS(item)		
Item von Root, Menü, Submenü	menRMS(r,m,s)		

Zerlegungsfunktionen SpinBox

Eintrag Box 1 (8 Bit value)	spin1(item)		
Eintrag Box 2 (8 Bit value)	spin2(item)		
Eintrag Box 3 (8 Bit value)	spin3(item)		
Eintrag Box 4 (8 Bit value)	spin4(item)		
Item aus individuellen SpinBox Werten ((e4<<24) | (e3<<16) | (e2<<8) | e1)	spinE(e1,e2,e3,e4)		

I/O Ports

Portzustand (a = Baustein 0..15)	port(a)		
Portpinzustand (a = Pinnummer 0..127)	bit(a)		

Analogeingang

Analogwert (a=0..3)	analog(a)		
---------------------	-----------	--	--

RS232 Masterschnittstelle

Anzahl empfangener Bytes	mstRA()		
--------------------------	---------	--	--

Timer

Startwert setzen (10 ms Timer) (ab Firmware V1.1)	timer(startvalue)		
Auslesen (10 ms Timer)	timer()		

Datum/ Uhrzeit

Datum und Uhrzeit wird ab dem 1.1.2000 um 00:00:00 Uhr in Sekunden mit SINT32 berechnet (=Datumszeitwert). So ist der maximale vom Modul verwendbare Zeitraum von 1932 - 2067. Das Basisdatum kann mit dem Befehl [#WDY](#) geändert werden. Um Zeiträume zu berechnen muss das Datum oder die Uhrzeit immer erst in Sekunden bzw. dem Datumszeitwert gewandelt werden, danach wird die Berechnung ausgeführt. Am Ende kann wieder in Minuten, Stunden, Tag, Monat und Jahr zurückgewandelt werden.

Aktuelles Datum in Datumszeitwert wandeln	date()		
Anzahl Tage in Sekunden wandeln	date(D)		
Tag + Monat + Jahr (1932 - 2067) in Datumszeitwert wandeln	date(D,M,Y)		
aktuelle Uhrzeit in Sekunden wandeln (berechnet ab 0:00:00 Uhr)	time()		

Anzahl Stunden in Sekunden wandeln ($\Delta h \cdot 3600$)	time(h)		
Stunden und Minuten in Sekunden wandeln ($\Delta h \cdot 3600 + m \cdot 60$)	time(h, m)		
Stunden, Minuten und Sekunden in Datumszeitwert wandeln ($\Delta h \cdot 3600 + m \cdot 60 + s$)	time(h, m, s)		
aktuelle Zeit und Datum in Datumszeitwert wandeln	datetime()		
Stunde+Minute+Sekunde+Tag+Monat+Jahr in Datumszeitwert wandeln	datetime(h,m,s,D,M,Y)		
aktuelles Jahr	year()		
Aus dem Datumszeitwert das Jahr berechnen	year(a)		
aktueller Monat	month()		
Aus dem Datumszeitwert den Monat berechnen	month(a)		
aktueller Tag	day()		
Aus dem Datumszeitwert den Tag berechnen	day(a)		
aktueller Wochentag (0-6=Sonntag..Samstag)	weekday()		
Aus dem Datumszeitwert den Wochentag berechnen	weekday(a)		
aktuelle Stunde	hour()		
Aus dem Datumszeitwert die Stunde berechnen	hour(a)		
aktuelle Minute	minute()		
Aus dem Datumszeitwert die Minute berechnen	minute(a)		
aktuelle Sekunde	second()		
Aus dem Datumszeitwert die Sekunde berechnen	second(a)		

Stringfunktionen

Länge Stringregister	strL(nr)		
ASCII-Code aus Stringregister	strA(nr, offset)		
Unicode aus Stringregister	strU(nr, offset)		
Numerische Zeichenkette in SINT32 bzw. float wandeln	strV(nr)		
Vergleich zweier Stringregister =0 beide Strings sind gleich >0 erste ungleiche Zeichen in n1 ist größer als in n2 <0 erste ungleiche Zeichen in n1 ist kleiner als in n2	strC(n1, n2)		
Vergleich zweier Stringregister von Anfang bis len	strC(n1, n2, len)		
Vergleich zweier Stringregister von offset mit Anzahl len Codes (ab V1.1)	strC(n1, n2, len, offset)		

Vergleich zweier Stringregister von offset1 und offset 2 mit Anzahl len Codes (ab V1.1)	strC(n1, n2, len, offset1, offset2)		
Von links nach einem Code suchen =0 nicht gefunden >0 Offset des ersten gefunden Codes	strFL(nr, code)		
Von links nach einem Code suchen (ab offset) (ab V1.1)	strFL(nr, code, offset)		
Von rechts nach einem Code suchen	strFR(nr, code)		
Von rechts nach einem Code suchen (ab offset) (ab V1.1)	strFR(nr, code, offset)		
Im Stringregister nach einem anderen String eines Stringregister suchen	strFS(n1, n2)		
Im Stringregister nach einem anderen String eines Stringregister suchen (ab offset) (ab V1.1)	strFS(n1, n2, offset)		
Prüfung ob Code ein Buchstabe ist	isAL(code)		
Prüfung ob Code ein Buchstabe oder Ziffer ist	isAN(code)		
Prüfung ob Code ein kleiner Buchstabe ist	isLO(code)		
Prüfung ob Code ein großer Buchstabe ist	isUP(code)		
Prüfung ob Code ein White-Space-Code ist	isWS(code)		
Prüfung ob Code eine dezimale Ziffer ist	isDD(code)		
Prüfung ob Code eine hexadezimale Ziffer ist	isDH(code)		
Prüfung ob Code eine binäre Ziffer ist	isDB(code)		

Array-Funktionen

Maximale Elemente für neuen Array	arE(-1)		
Anzahl an Array Einträge (0= Array existiert nicht)	arE(id)		
Array-Eintrag Wert	arV(id, index)		
Nächsten Array-Eintrag Wert von Lese-Pointer (Inkrement Lese-Pointer)	arV(id)		
Lese-Pointer Index	arR(id)		
Schreib-Pointer Index	arW(id)		

Farbbefehle

Aus einem RGB 24 Bit-Farbwert den roten Kanal extrahieren	getR(x)		
Aus einem RGB 24 Bit-Farbwert den grünen Kanal extrahieren	getG(x)		
Aus einem RGB 24 Bit-Farbwert den blauen Kanal extrahieren	getB(x)		
Aus einzelnen RGB-Bytes eine 24 Bit-Farbwert berechnen	RGB(R, G, B)		
RGB 24 Bit-Farbwert aus einem Farb-Rampen /	rampRGB(nr, offset)		

Farbverlauf auslesen			
Opacity aus einem Farb-Rampen / Farbverlauf auslesen	rampO(nr,offset)		
RGB 24 Bit-Farbwert von einem dargestellten Pixel auf dem Display auslesen (ab V1.4)	tftRGB(x,y)		

SD-Card (Ordner- und Dateibefehle)

Datei vorhanden? (<Pfad/Dateiname> in Stringregister nr)	fileE(nr)		
Dateigröße abfragen (<Pfad/Dateiname> in Stringregister nr)	fileS(nr)		
Dateiattribut abfragen (<Pfad/Dateiname> in Stringregister nr)	fileA(nr)		
FatTime der Datei abfragen (<Pfad/Dateiname> in Stringregister nr)	fileT(nr)		
FatDate der Datei abfragen (<Pfad/Dateiname> in Stringregister nr)	fileD(nr)		
Datumszeitwert in FatTime wandeln	fatT(datetime)		
Datumszeitwert in FatDate wandeln	fatD(datetime)		
Fat-Zeitstempel in Datumszeitwert umrechnen	fattime(Fat-Time, Fat-Date)		
Aktuellen Read-Pointer (#ERQ) abfragen (ab V1.1)	fposR()		
Aktuellen Read-Pointer vom Fileende aus abfragen (=negativ) (ab V1.1)	fposR(-1)		
Aktuelle Filegröße des offenen Lese-Files abfragen (ab V1.4)	fposR(1)		
Aktuellen Write-Pointer (#FWO) abfragen (ab V1.1)	fposW()		
Aktuellen Write-Pointer vom Fileende aus abfragen (=negativ) (ab V1.1)	fposW(-1)		
Aktuelle Filegröße des offenen Schreib-Files abfragen (ab V1.4)	fposW(1)		
Aktuelle maximale Filegröße (ab V1.4)	fposW(2)		
Maximale Filegröße des Files aus dem Stringregister nr (ab V1.4)	fileM(nr)		
Gesamtspeicherplatz abfragen (ab V1.4)	memST()		
Freien Gesamtspeicherplatz abfragen (ab V1.4)	memSF()		
Objektramspeicherplatz abfragen (ab V1.4)	memRT()		
Freien Objektramspeicherplatz abfragen (ab V1.4)	memRF()		
Maximalen Block im Objektramspeicherplatz abfragen (ab. V1.4)	memRB()		

Modulbefehle

Firmware Version (ab V1.1)	version()		
Letzte Framrate (fps) auslesen	fps()		
Touchtyp abfragen (=0 kein, =1 resistiv, =2 PCAP)	touchT()		
Screen Breite (#XCV)	scrW()		
Screen Höhe (#XCV)	scrH()		
Screen Breite der Hardware, unabhängig von (#XCV)	scrW(1)		
Screen Höhe der Hardware, unabhängig von (#XCV)	scrH(1)		
Video Breite	vidW()		
Video Höhe	vidH()		
Anzahl Video Objekte	vidC()		
Aktuelle LED Helligkeit	ledB()		
LED Helligkeit von Status (automatische Dimmung) (status 0..2)	ledB(status)		
LED Status (automatische Dimmung) (status 0..2)	ledS()		
Error-String vorhanden?	error()		
Error-String vorhanden? String wird in das Stringregister nr kopiert (#VSL)	error(nr)		
Error-String vorhanden? String wird in das Stringregister nr kopiert und der Error-String gelöscht	error(nr,1)		

Liste der Operatoren nach Priorität

12	()	Klammern / Funktionsaufruf (höchste)
11	++	Register Inkrement
	--	Register Dekrement
	+	Vorzeichen
	-	Vorzeichen
	!	logisches NICHT
	~	bitweises NICHT
10	*	Multiplikation
	/	Division
9	+	Addition
	-	Subtraktion

8	<<	Linksshift
	>>	Rechtsshift
7	<	kleiner
	<=	kleiner gleich
	>	größer
	>=	größer gleich
6	==	gleich
	!=	ungleich
5	&	bitweises UND
4	^	bitweises exklusives ODER
3	|	bitweises ODER
2	&&	logisches UND
1	||	logisches ODER (niedrigste)

HARDWARE

Die EA uniTFT-Serie besteht aus einem TFT-Display mit integrierter Hintergrundbeleuchtung welche durch den integrierten LED-Treiber per Softwarebefehl steuerbar ist. So kann im 24h Betrieb die Beleuchtung automatisch gedimmt werden um die Lebensdauer der LEDs zu vergrößern und Strom einzusparen.

Das Modul ist für 3,3 V Betriebsspannung ausgelegt. Die Datenübertragung erfolgt seriell im RS232 Format, per SPI, I²C oder direkt mit USB.

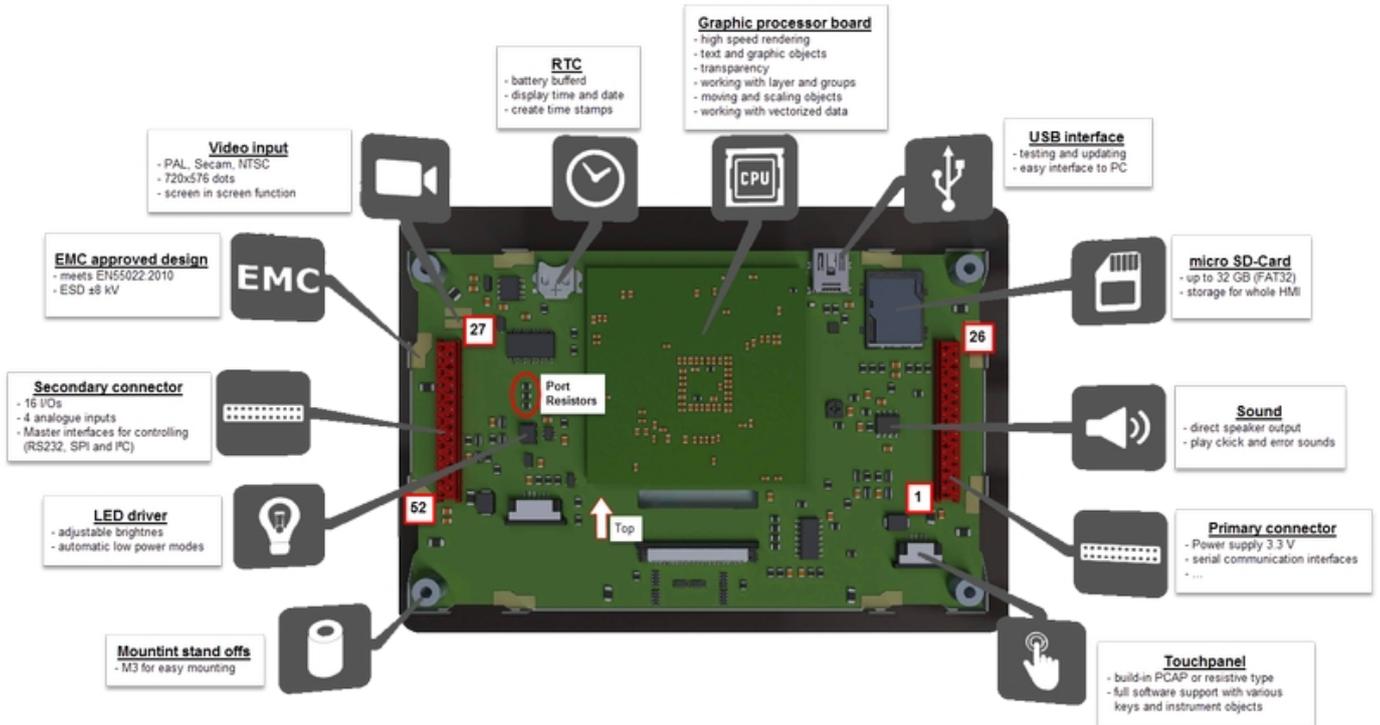
Für kleine Steuerungsaufgaben stehen dem Modul zusätzlich 16 frei verwendbare I/Os (erweiterbar auf bis zu 125), 4 Analogeingänge, ein PWM-Ausgang sowie 3 serielle Schnittstellen (RS232, SPI und I²C) zur Verfügung.

Optional sind zwei Versionen mit integriertem Touchpanel verfügbar: Durch Berühren des Displays können hier Eingaben gemacht und Einstellungen per Menü oder Bargraph getätigt werden. Die Beschriftung und Größe sowie die Form der "Tasten" ist flexibel und auch während der Laufzeit änderbar (verschiedene Sprachen, Icons). Das Zeichnen der einzelnen "Tasten", sowie das Beschriften wird von der eingebauten Software komplett übernommen. Je nach Einsatzzweck eignet sich das analog resistive Touchpanel, welches alternativ auch mit Stiften oder dicken Handschuhen bedienbar ist, oder die kapazitive Version mit gehärteter Glasoberfläche, welches auch mit dünnen Handschuhen bedienbar ist.

Frontansicht (exemplarisch EA uniTFT050-ATC)



Rückansicht (exemplarisch EA uniTFT050-ATC)



Pinbelegung

Pinbelegung für den "primary" und "secondary" connector. Die Lage der beiden MicroMatch-Verbinder können [hier](#) eingesehen werden.

Primary connector

Pin	Symbol	I/O	Beschreibung	
1	GND		Ground 0 V	
2	VDD		Power Supply 3,3 V	
3	$\overline{\text{RES}}$	I	$\overline{\text{Reset}}$	intern Pull-Up: (1,3 k Ω)
4	$\overline{\text{CS}}$	I	SPI: Chip Select	intern Pull-Up: (1 M Ω)
5	MOSI	I	SPI: MOSI	intern Pull-Up: (1 M Ω)
6	MISO	O	SPI: MISO	
7	CLK	I	SPI: CLK	intern Pull-Up: (1 M Ω)
8	RxD	I	RS232: Receive Data	intern Pull-Up: (1 M Ω) (Slave)
9	TxD	O	RS232: Transmit Data	(Slave)
10	DE	O	RS485: Transmit Enable	
11	SDA	I/O	I ² C: Serial Data	intern Pull-Up: (1 M Ω) → im I ² C Modus ist ein externer
12	SCL	I	I ² C: Serial Clock	intern Pull-Up: (1 M Ω) → im I ² C Modus ist ein externer
13	A/D 0	I	Analogeingang 0	
14	D-	I/O	USB: Data negativ	Es müssen Lötbrücken gesetzt werden um die USB Ve
15	A/D 1	I	Analogeingang 1	
16	D+	I/O	USB: Data positiv	Es müssen Lötbrücken gesetzt werden um die USB Ve
17	I/O 0.0	I/O	I/O 0.0 (Bit 0)	
18	VBUS	I	USB: Supply Voltage (5 V)	
19	I/O 0.1	I/O	I/O 0.1 (Bit 1)	
20	$\overline{\text{SBUF}}$ $\overline{\text{TESTMODE}}$	O I	Low: Daten im Sendepuffer PowerOn Low: Testmode aktiv	intern Pull-Up: (10 k Ω)
21	PWM	O	PWM-Ausgang	
22	$\overline{\text{DPROT}}$	I	High: Small-/Shortprotokoll aktiv Low: deaktiviert	intern Pull-Up: (1 M Ω)
23	+	O	Lautsprecherausgang (8 Ω)	
24	-	O	Lautsprecherausgang (8 Ω)	
25	VDD/ VLED		Power Supply 3,3 V	EA uniTFT050-A: Verbindung zu Pin 2 EA uniTFT101-A und EA uniTFT070-A: separate Versorg
26	GND		Ground 0 V	

Secondary connector

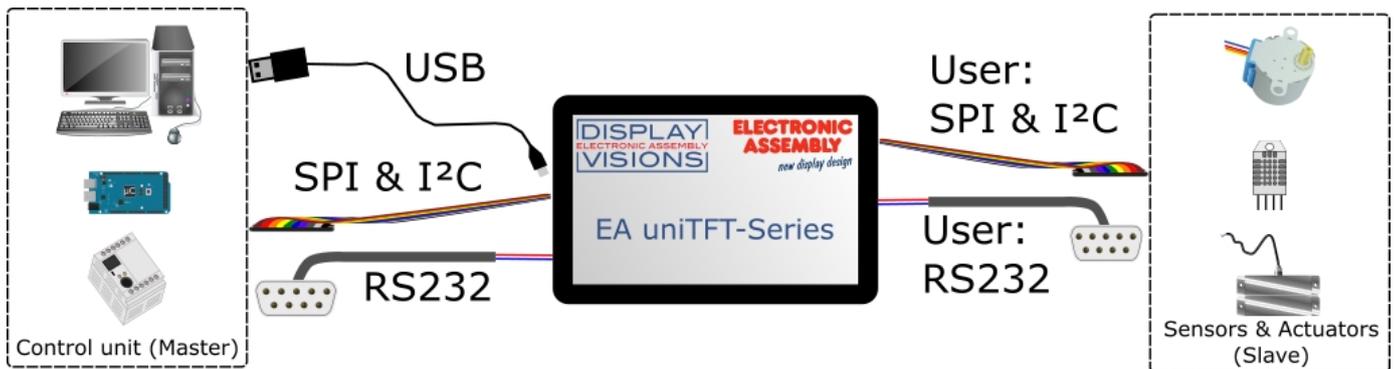
Pin	Symbol	I/O	Beschreibung	
27	I/O 1.7 SDA	I/O I/O	I/O 1.7 (Bit 15) Port Expander Serial Data	default Es müssen Lötbrücken gesetzt werden um die Porterweiterung zu aktivieren
28	I/O 1.6 SCL	I/O O	I/O 1.6 (Bit 14) Port Expander Serial Clock	default Es müssen Lötbrücken gesetzt werden um die Porterweiterung zu aktivieren
29	I/O 1.5 INT	I/O I	I/O 1.5 (Bit 13) Port Expander Serial Clock	default Es müssen Lötbrücken gesetzt werden um die Porterweiterung zu aktivieren
30	I/O 1.4	I/O	I/O 1.4 (Bit 12)	
31	I/O 1.3	I/O	I/O 1.3 (Bit 11)	
32	I/O 1.2	I/O	I/O 1.2 (Bit 10)	
33	I/O 1.1	I/O	I/O 1.1 (Bit 9)	
34	I/O 1.0	I/O	I/O 1.0 (Bit 8)	
35	I/O 0.7	I/O	I/O 0.7 (Bit 7)	
36	I/O 0.6	I/O	I/O 0.6 (Bit 6)	
37	I/O 0.5	I/O	I/O 0.5 (Bit 5)	
38	I/O 0.4	I/O	I/O 0.4 (Bit 4)	
39	I/O 0.3	I/O	I/O 0.3 (Bit 3)	
40	I/O 0.2	I/O	I/O 0.2 (Bit 2)	
41	A/D 3	I	Analogeingang 3	
42	A/D 2	I	Analogeingang 2	
43	SCL	O	Master I ² C: Serial Clock	intern Pull-Up: (1 M Ω) → I ² C-Bus erfordert einen externen Pull-Up
44	SDA	I/O	Master I ² C: Serial Data	intern Pull-Up: (1 M Ω) → I ² C-Bus erfordert einen externen Pull-Up
45	TxD	O	Master RS232: Transmit Data	
46	RxD	I	Master RS232: Receive Data	intern Pull-Up: (1 M Ω)
47	CLK	O	Master SPI: CLK	
48	MISO	I	Master SPI: MISO	
49	MOSI	O	Master SPI: MOSI	
50	$\overline{\text{CS}}$	O	Master SPI: Chip Select	
51	VDD		Power Supply 3,3 V	
52	GND		Ground 0 V	

Serielle Schnittstellen

Das Modul verfügt über 7 serielle Schnittstellen, darunter je zwei RS232, SPI, I²C und ein USB Port. Die Schnittstellen sind in zwei Gruppen einzuteilen:

Eine Gruppe ist für die Verbindung zu einem externen Host also zu einer übergeordneten Steuerung gedacht. Das Modul verhält sich an den Pins 4~12 als Slave und nimmt die [Befehlskommandos](#) entgegen.

Die andere Gruppe (Pins 43~50) ist als Masterschnittstelle konzipiert und ermöglicht das Steuern externer Sensoren und Aktoren. Das Displaymodul verhält sich hier als Master.



RS232

RS232 ist ein Standard für eine serielle Schnittstelle.

Das EA uniTFT bietet 2 Schnittstellen RS232: die Slave-Schnittstelle (Pins 8 und 9) verwenden Sie um mit dem Display zu arbeiten und zu kommunizieren. Alles was hierüber empfangen wird, wird als Kommando interpretiert (mit und ohne Small-Protokoll). Möchten Sie über eine RS-232 x-beliebige Daten senden und empfangen, verwenden Sie die Master-Schnittstelle (Pins 45 und 46). Diese bedienen Sie über die [#H Befehle](#):

Die Übertragung erfolgt seriell asynchron. Die Daten werden also in ein Bitstrom gewandelt und übertragen. Es existiert keine Taktleitung, jeder Busteilnehmer muss also mit der selben Übertragungsrate (sogenannte Baudrate) arbeiten. RS232 ist eine Spannungsschnittstelle, die Dateninformationen werden durch Spannungspegel übertragen. In der PC-Welt und Industriesteuerungen sind Pegel von +12V bzw. - 12V als Standard definiert. Innerhalb von Platinen bzw. in Mikrocontrollersteuerungen wird mit 0V bzw. VDD (im Fall des EA uniTFT-Serie 3,3 V) gearbeitet. Um die Signalpegel anzupassen gibt es einige Möglichkeiten in Form von Levelshiftern (z.B. ICL232, MAX202). RS232 besteht aus "hörenden" und "sprechenden" Leitungen, die zwischen den beiden Teilnehmern gekreuzt werden. In der EA uniTFT-Serie ist das Datenformat fest auf 8-N-1 festgelegt:

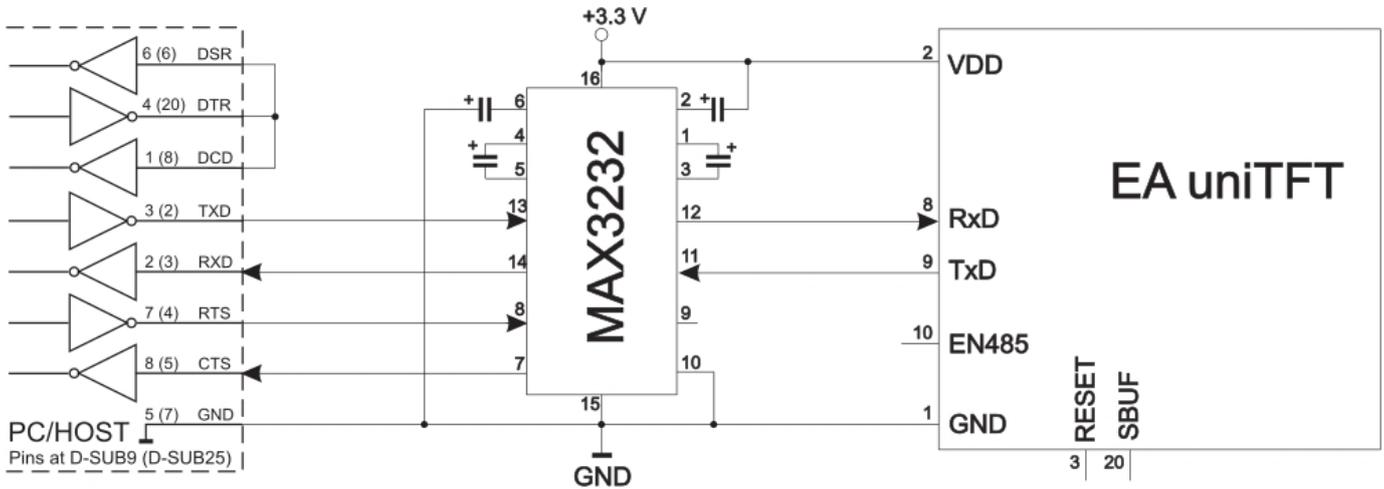


Das EA uniTFT-Serie kann mit folgenden Baudraten arbeiten:

Baud	Error	Baud	Error
9600	+0.04	115200	+0.64
19200	-0.08	230400	-0.80
38400	+0.16	460800	+2.08
57600	-0.08	921600	-3.68

Die Schnittstellenparameter zur übergeordneten Steuerung werden mit dem Befehl [#XCR](#) eingestellt (Slave), die der Masterschnittstelle wird mit dem Befehl [#HRP](#) gesetzt. Alternativ kann der Befehl direkt in die Boot-Datei <start.emc> geschrieben werden:

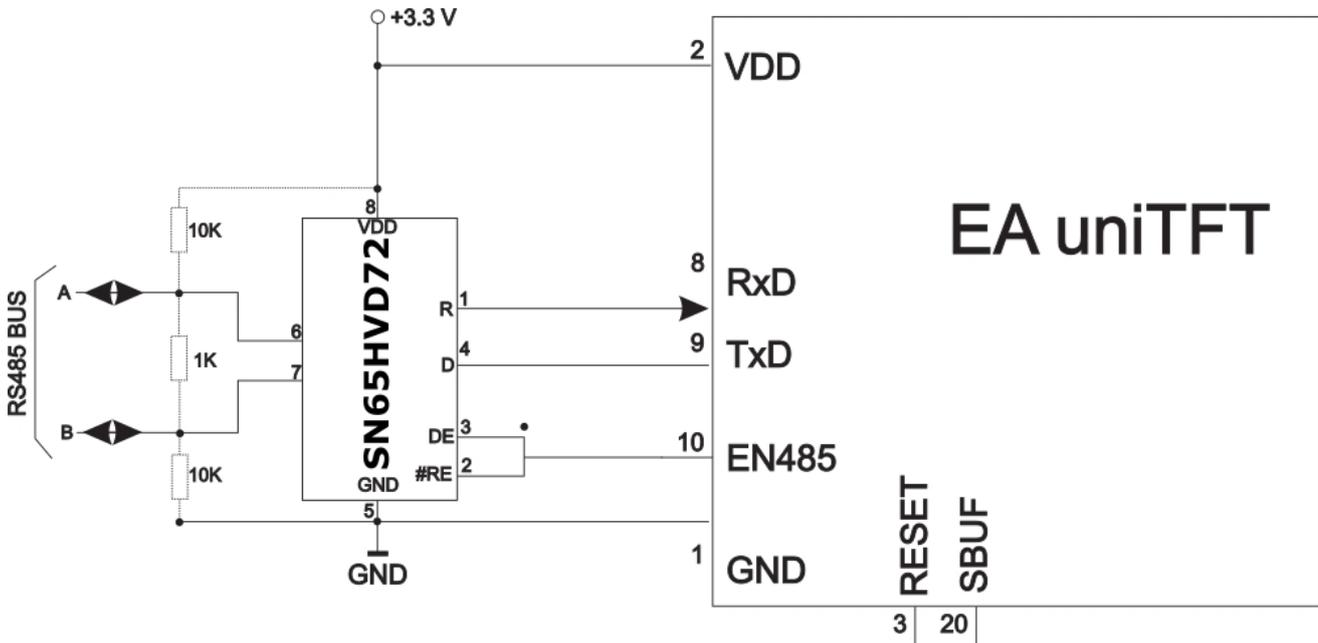
Applikationsbeispiel



RS232 V24 - Verbindung zu einem PC (EA uniTFT als Slave)

RS485 / RS422

Mithilfe eines externen Wandlerbausteins können alle Displays der EA uniTFT-Serie auch an einer RS-485 und RS-422 Schnittstelle betrieben werden.



RS485 - Verbindung zu einer SPS (EA uniTFT als Slave)

SPI

Das **S**erial **P**eripheral **I**nterface ist ein Bussystem für eine serielle synchrone Datenübertragung zwischen verschiedenen ICs.

Das EA uniTFT bietet 2 Schnittstellen SPI: die Slave-Schnittstelle (Pins 4-7) verwenden Sie um mit dem Display zu arbeiten und zu kommunizieren. Alles was hierüber empfangen wird, wird als Kommando interpretiert (mit und ohne Small-Protokoll). Möchten Sie über eine SPI x-beliebige Daten senden und empfangen, verwenden Sie die Master-Schnittstelle (Pins 47-50). Diese bedienen Sie über die [#H Befehle](#):

Der SPI-Bus besteht aus folgenden Leitungen:

- MOSI (**M**aster **O**ut → **S**lave **I**n) auch SDO (Serial Data Out) oder DO

- MISO (**M**aster **I**n ← **S**lave **O**ut) auch SDI (Serial Data In) oder DI
- SCK (**S**erial **C**lock) - Schiebetakt
- SS (**S**lave **S**elect → Adressierung des Partners) auch CS (Chip Select)

SPI arbeitet mit einem bidirektionalem Übertragungsprinzip, es werden also zeitgleich Daten zwischen den Partner ausgetauscht. Jede Kommunikation wird vom Master mit Hilfe der SCK-Leitung bestimmt. Das Protokoll für die Datenübertragung ist bei SPI nicht festgelegt, daher gibt es verschiedene Einstellmöglichkeiten. Diese werden durch die Parameter Clock Polarity, Clock Phase sowie Data Order festgelegt. Voreingestellt ist der SPI-Mode 3 mit DORD=0. Über den Befehl [#XCS](#) (Slave) bzw. [#HSP](#) (Masterschnittstelle) kann er auf einen der folgenden Modi 0..3 umgeschaltet werden. Alternativ kann der Befehl direkt in die Boot-Datei <start.emc> geschrieben werden:

Mode	CPOL	CPHA	DORD (0) - MSB First	DORD (1)
0	0	0	<p>SPI-Mode: 0 CPOL=0 (CLK idle state LOW) CPHA=0 (data valid at first edge) DORD=0 (MSB=send BIT7 first)</p>	<p>SPI-Mode: 0</p>
1	0	1	<p>SPI-Mode: 1 CPOL=0 (CLK idle state LOW) CPHA=1 (data valid at second edge) DORD=0 (MSB=send BIT7 first)</p>	<p>SPI-Mode: 1</p>
2	1	0	<p>SPI-Mode: 2 CPOL=1 (CLK idle state HIGH) CPHA=0 (data valid at first edge) DORD=0 (MSB=send BIT7 first)</p>	<p>SPI-Mode: 2</p>
3	1	1	<p>SPI-Mode: 3 CPOL=1 (CLK idle state HIGH) CPHA=1 (data valid at second edge) DORD=0 (MSB=send BIT7 first)</p>	<p>SPI-Mode: 3</p>

Die maximale Frequenz des Moduls im Slave-Modus ist 1 MHz. Die Masterschnittstelle kann ebenfalls bis zu 1 MHz

übertragen. Das Modul benötigt eine bestimmte Zeit um die Daten bereit zu stellen; deshalb muss vor den zu lesenden Byte mindestens **50 µs** gewartet werden (keine Aktivität auf der SCK-Leitung).

I²C

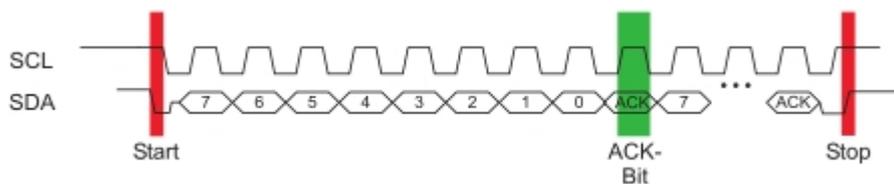
I²C steht für Inter-Integrated Circuit und ist ein von Phillips entwickelter serieller Datenbus.

Das EA uniTFT bietet 2 Schnittstellen I²C; die Slave-Schnittstelle (Pins 11 und 12) verwenden Sie um mit dem Display zu arbeiten und zu kommunizieren. Alles was hierüber empfangen wird, wird als Kommando interpretiert (mit und ohne Small-Protokoll). Möchten Sie über eine I²C-Schnittstelle x-beliebige Daten senden und empfangen, verwenden Sie die Master-Schnittstelle (Pins 43 und 44). Diese bedienen Sie über die [#H Befehle](#):

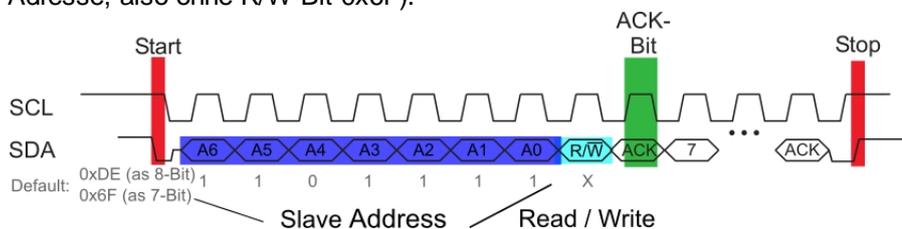
Der als Master-Slave-Bus konzipierte Bus benötigt 2 Signalleitungen:

- SCL (**S**erial **C**lock **L**ine)
- SDA (**S**erial **D**ata **L**ine)

Die elektrische Spezifikation sieht vor, dass beide Leitungen mit einem Pull-Up-Widerstand an VDD abgeschlossen werden, denn sämtliche an dem Bus angeschlossene Geräte haben Open-Collector-Ausgänge. Der Bustakt wird immer durch den Master vorgegeben, der die gesamte Kommunikation bestimmt:



Nach der Startbedingung folgt in einem Übertragungsprotokoll immer die Slaveadresse. Hierbei ist das Bit 0 das sogenannte R/W-Bit und bestimmt ob vom Slave gelesen (1) oder Daten übermittelt (0) werden sollen. Der Datenaustausch erfolgt bis der Master die Stopbedingung ausführt. Genauere Informationen sind in der I²C Spezifikation zu finden. Die voreingestellte I²C-Bus Adresse ist 0xDE (als 8-Bit Adresse inklusive R/W bit, als 7-Bit Adresse, also ohne R/W-Bit 0x6F).



Über den Befehl [#XC1](#) bzw. [#HIP](#) (Masterschnittstelle) kann auf eine x-beliebige andere Adresse umgestellt werden. Alternativ kann der Befehl direkt in die Boot-Datei <start.emc> geschrieben werden.

Die maximale Frequenz des Moduls im Slave-Modus ist 400 kHz, auf dem Masterschnittstelle können bis zu 1 MHz übertragen werden. Das Modul benötigt eine bestimmte Zeit um die Daten bereit zu stellen; deshalb muss vor den zu lesenden Byte mindestens **50 µs** gewartet werden (keine Aktivität auf der SCL-Leitung).

USB

Der **U**niversal **S**erial **B**us ist ein serielles Bussystem zur Verbindung mit einem Computer oder anderem Gerät. Er basiert auf einer differentiellen Datenübertragung. Die Bustopologie ist eine strikte Master-Slave-Kommunikation (Ausnahme: On the Go Geräte). Im Fall der EA uniTFT-Serie muss immer der PC/Master die Kommunikation leiten. Das Modul verfügt über eine CDC Geräteklasse und meldet sich damit als virtuelle serielle COM-Schnittstelle am PC an:

Beschreibung	Wert
Geräteklasse	2
USB Vendor ID	0x2DA9

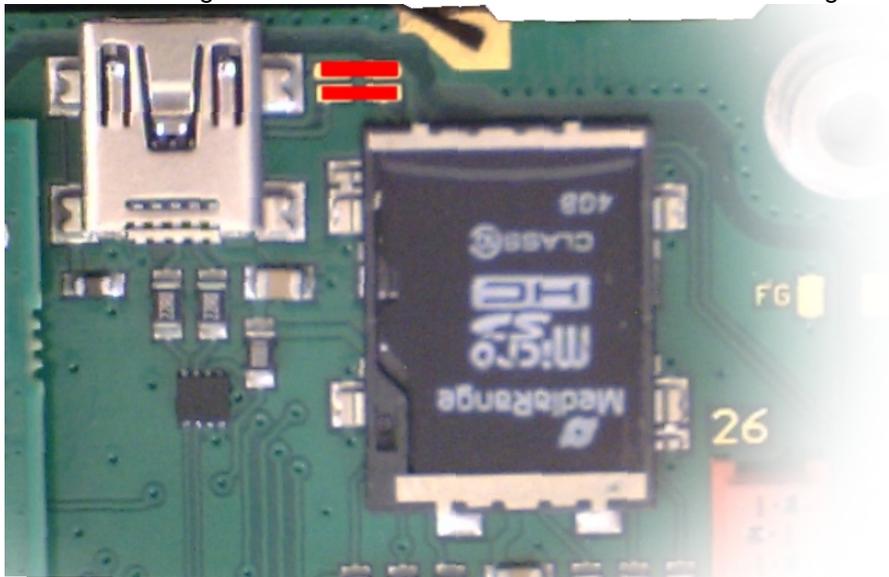
USB Product ID	0x2454
Gerätebeschreibung	EA uniTFT

Um das Modul zu programmieren, Einstellungen vorzunehmen oder für erste Tests empfehlen wir die USB-Schnittstelle. Sie ist einfach anzuschließen, schnell und es müssen keine Schnittstellenparameter angepasst werden. Der Windowstreiber kann direkt von der Homepage unter http://www.lcd-module.de/fileadmin/downloads/EA_CDCdriver_V5_2.zip heruntergeladen werden.

Neben dem CDC-Modus ist ab der Firmware V1.2 die [Mass Storage Class](#) implementiert. Wird das Modul in diesem Modus gestartet, können die Daten der SD-Card direkt bearbeitet werden. Das Modul meldet sich unter Windows automatisch als Massenspeicher an:

Beschreibung	Wert
Geräteklasse	2
USB Vendor ID	0x2DA9
USB Product ID	0x2455
Gerätebeschreibung	EAuniTFT Mass Storage USB Device

Soll die USB Verbindung nicht über den Mini-USB Stecker erfolgen, sondern über den Primary connector, müssen zwei Lötbrücken geschlossen werden: Achten Si in diesem Fall auf möglichst kurze Leitungen identischer Länge.



Hinweis:

Das [Protokoll](#) ist bei USB immer zu verwenden. Es ist nicht möglich die USB-Schnittstelle zu nutzen und das Protokoll zu deaktivieren, Pin 22 darf nicht auf GND gelegt werden. Die hohe Geschwindigkeit am USB führt sonst zu Pufferüberläufen, die nur durch das Protokoll verhindert werden.

Touchpanel

Optional gibt es zwei Versionen mit integriertem Touch Panel. Durch Berühren des Displays können hier Eingaben gemacht und Einstellungen per Menü oder Bargraph getätigt werden. Die Beschriftung der "Tasten" ist flexibel und auch während der Laufzeit änderbar (verschiedene Sprachen, Icons). Das Zeichnen der einzelnen "Tasten", sowie das Beschriften wird von der eingebauten Software komplett übernommen. Je nach Einsatzzweck eignet sich das analog resistive Touchpanel, welches auch mit Stiften oder dicken Handschuhen bedienbar ist, oder die kapazitive Version mit gehärteter Glasoberfläche, welches auch mit dünnen Handschuhen bedienbar ist.

Abgleich

Ein Abgleich der Versionen (EA uniTFTxxx-ATC) mit kapazitivem Touchpanel ist nicht erforderlich. Sie ist bereits von Werk aus abgeglichen und behält diesen Abgleich bei.

Die Version (EA uniTFTxxx-ATP) mit resistivem Touchpanel ist bei Auslieferung abgeglichen und einsatzbereit. Durch Alterung und Abnutzung kann es nötig sein, dass das Touchpanel mit folgender Prozedur neu abgeglichen werden muss:

- 1 Den Befehl [#XXT](#) senden oder
 - a) Beim Einschalten Touch berühren und gedrückt halten. Nach Erscheinen der Meldung "touch adjustment ? / Enter Bootmenu" den Touch wieder loslassen. Innerhalb einer Sekunde den Touch nochmals für mindestens 1 Sekunde berühren.
 - b) Bootmenue" den Touch wieder loslassen. Innerhalb einer Sekunde den Touch nochmals für mindestens 1 Sekunde berühren.
- 2) Den Anweisungen zum Abgleich folgen (2 Punkte links unten und rechts oben betätigen)

Um Missbrauch durch den Bediener zu vermeiden kann die Möglichkeit eines Touchabgleichs während des Startens deaktiviert werden. Hierfür muss auf der SD-Card im Root-Verzeichnis die Datei "touchadjust.off" mit leerem Inhalt erzeugt werden. Das kann zum Beispiel durch uni-TFT Befehle erfolgen:

```
#FWO</touchadjust.off>
```

```
#FWC
```

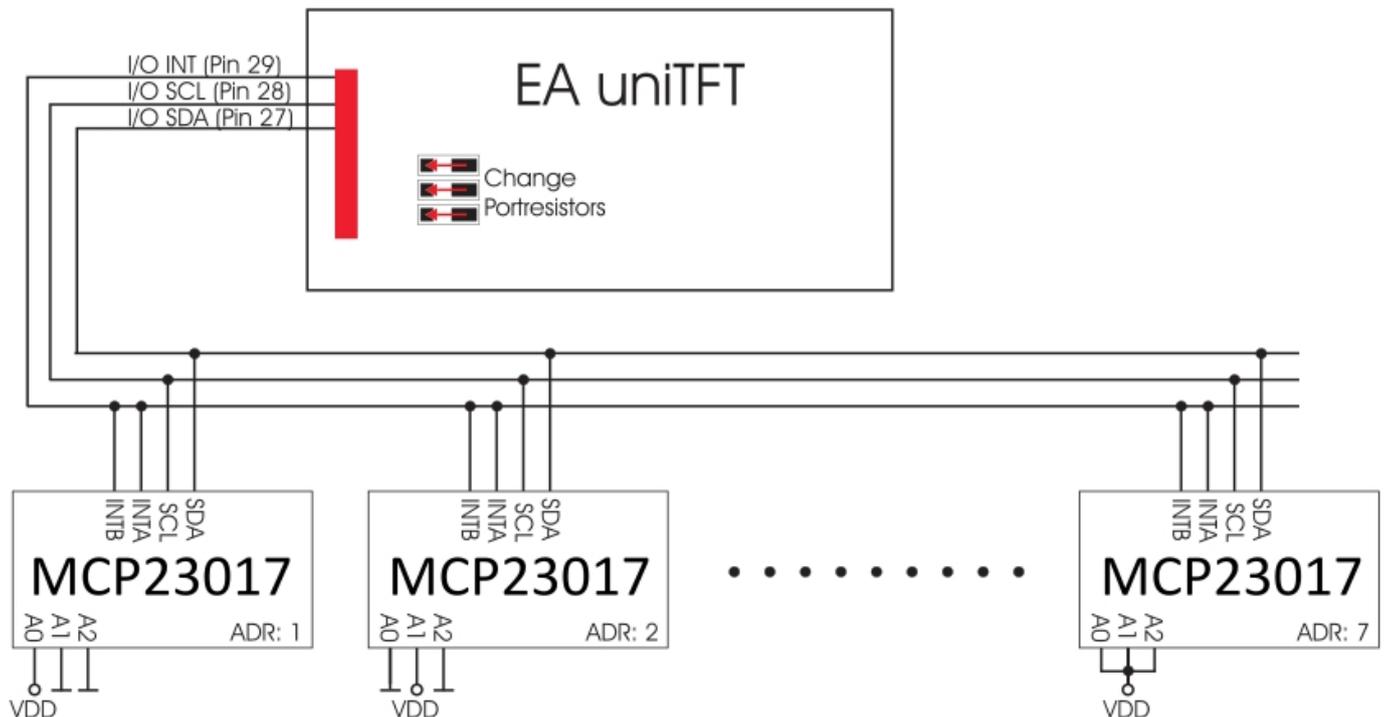
I/O - digitale Ein- und Ausgänge

Das Modul verfügt standardmäßig über 16 digitale I/O's (CMOS Pegel, nicht potentialfrei). Der Eingangsspannungsbereich beträgt 0..3,3V. Alle 16 I/O's sind nach einem Reset als Eingang mit einem etwa 100 kΩ Weak Pull-up geschaltet.

Anmerkung: Die Logik ist nicht für zeitkritische Vorgänge ausgelegt; d.h. es handelt sich nicht um ein Echtzeitbetriebssystem.



Durch den Einsatz von einem oder mehreren externen (maximal 7) Portexpandern MCP23017-E (16 I/O's pro Baustein) kann die Anzahl der gesamten I/O auf bis zu 128-3 erweitert werden. Dazu werden die Ports "I/O 1.5 bis 1.7" (Pin 27 bis 29) umgeschaltet und als serielle Datenleitungen für die Port-Expander genutzt (siehe Applikationsbeispiel). Dies erfolgt durch das Umlöten von 3 Widerständen (0 Ohm, die Lage der Widerstände können der [Übersicht](#) entnommen werden.):



Die maximale Leistung des MCP23017-E beträgt 700mW. Die maximale Strombelastung für einen einzelnen Pin liegt bei 25mA, womit z.B. direkt eine low current LED betrieben werden kann. Sollte eine höhere Last vorliegen, muss mit einer geeigneten Schaltung der I/O-Strom verstärkt werden, z.B. durch einen externen Transistor oder MOSFET. Mehr Details unter [Elektrische Spezifikation](#)

Die Übersicht über die Softwarebefehle zu den I/O's finden Sie unter dem Punkt '[I/O Port](#)'.

Analog Input

Das Modul verfügt über 4 analoge Eingänge mit einer Auflösung von 12 Bit und einem Spannungsbereich von 0..VDD. Der Spannungsbereich kann durch einen externe Spannungsteiler oder Messverstärker beliebig erweitert werden. Jeder Eingang hat einen Bezug zu GND und einen Eingangswiderstand von ca. 1 M Ω . Die absolute Genauigkeit liegt bei 11 Bit, als Referenz dient VDD/2.

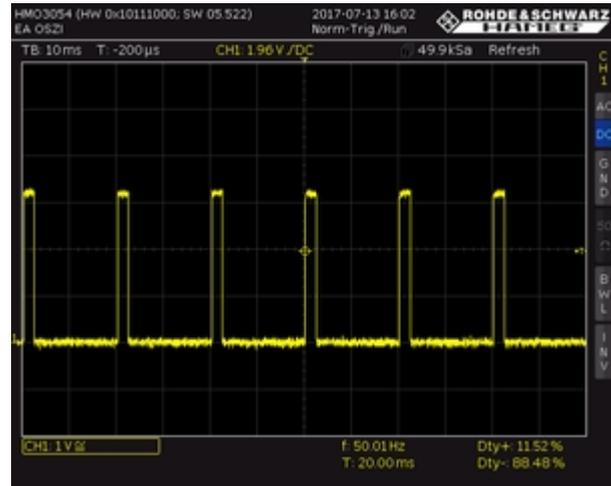
Dadurch ist das Display in der Lage analoge Spannungen zu messen, und z.B. anzuzeigen oder zur weiteren Bearbeitung zu speichern. Das Über- oder Unterschreiten eines Grenzbereiches kann auch z.B. einen Alarm auslösen.

Die Übersicht über die Softwarebefehle rund um die Analogeingänge finden Sie unter dem Punkt ['Analog Input'](#)



PWM Output

Das Modul verfügt über die Möglichkeit über ein PWM-Signal (Pulsweitenmodulation) externe Komponenten anzusteuern. Dabei wird bei konstanter Frequenz (einstellbar von 2 Hz bis 1 MHz [#HFO](#)) das Tastverhältnis eines rechteckigen Impulses geändert. Durch die Modulation ändert sich das Verhältnis zwischen An- und Ausschaltzeit und somit die Charakteristik des Ausgangssignals. Auf diese Art können elektromechanische Bauteile wie z.B. Motoren angesteuert werden oder auch eine quasi-analoge Spannung erzeugt werden. Die Variation des Tastverhältnisses sorgt dann für eine geringe Motordrehzahl/Spannung bei kurzer Anschaltzeit oder eine hohe Motordrehzahl/Spannung bei langer Anschaltzeit. Die Ausgangspegel liegen bei 0V und VDD.

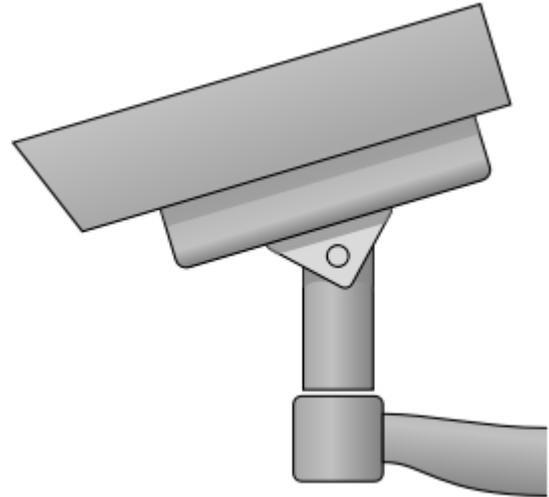


Video Input / Kamera

Das Modul verfügt über einen analogen Videoeingang und unterstützt drei Farbsysteme: **PAL** (Phase-Alternating-Line), **Secam** (Séquentiel couleur à mémoire) und **NTSC** (National Television Systems Committee). Die Umschaltung PAL/SECAM/NTSC erfolgt automatisch.

Die meisten Digitalkameras und Videokameras verfügen über eine passende Schnittstelle, ebenso wie die meisten CMOS-Kameras. Die Auflösung ist dabei auf 720x576 (PAL und SECAM) bzw. 640x480 (NTSC) Pixel begrenzt. Der Eingang wird auch als Composite video signal input bezeichnet. Die beiden Anschlüsse (vergoldete Löt pads) befinden sich neben dem Pin 27 (siehe [Rückansicht](#) des Moduls).

Das Videobild wird als separates Objekt eingeblendet und zeigt immer das aktuelle Livebild ([#PVP](#)). Es ist Möglich Screenshots des Videobildes ([#XVS](#)) zu erstellen, eine Filmaufnahme ist nicht möglich.



Uhrzeit / RTC

In der EA uniTFT-Serie ist eine RTC verbaut. Neben Zeitstempel auf log-Dateien kann die Zeit und das Datum zu Informationszwecken angezeigt werden. Bei Auslieferung wird die Uhrzeit auf die Mitteleuropäische Zeit (CET / MEZ) gesetzt. Je nach Einsatzort muss die Zeit auf die Gültige vor Ort eingestellt (#WTD) werden. Bei Spannungseinbruch oder Abschalten des Moduls wird der Uhrenbaustein durch eine Knopfzelle (D377) gepuffert, sodass die Zeit auch im abgeschalteten Zustand weiter läuft. Durch Bauteiltoleranzen und Temperaturschwankungen sind Abweichungen von bis zu 0,02% möglich. Die Abweichung kann durch wiederholtes Abgleichen der Zeit (#WTD) in größeren Abständen verringert werden. Sie wird dadurch immer genauer.



SD-Card / Speicher

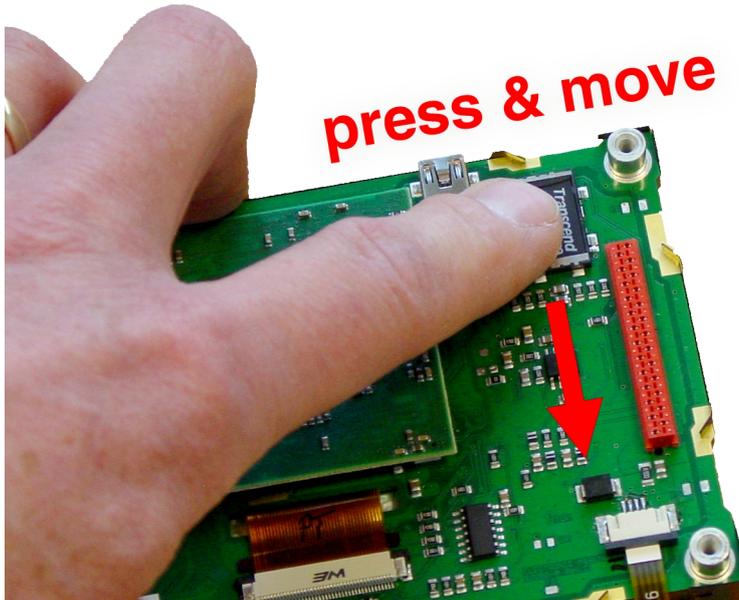
Das Modul verfügt über eine austauschbare Mikro SD-Karte (bis zu 32GB FAT32).

In diesem Speicher werden alle Daten abgelegt, sowohl zur Laufzeit generierte wie z.B. log-Files aber auch die Projektdaten, darunter z.B. Makro-Files, Bilder, Animationen und Icons.



SD-Card wechseln

Die SD-Card kann ausgetauscht werden, z.B. für ein sicheren und einfachen Projektupdate im Feld. Das Modul muss hierfür komplett Spannungsfrei geschaltet werden und alle üblichen ESD-Vorkehrungen müssen getroffen werden:



Elektrische Spezifikation EA uniTFT050-A/-ATC/-ATP

Value	Condition	min.	typ.	max.	Unit
Operating temperature		-20		70	°C
Storage temperature		-30		80	°C
Storage humidity	@ 60°C			90	% RH
Operating voltage		3,1	3,3	3,5	V
Supply current	Backlight 0%		300	350	mA
	Backlight 100%		810	950	mA
Brightness (100%)	w./o. Touchpanel		800		cd/m ²
	with PCAP (-ATC)		700		cd/m ²
	with resistive Touch (-ATP)		600		cd/m ²

Elektrische Spezifikation EA uniTFT070-A/-ATC

Value	Condition	min.	typ.	max.	Unit
Operating temperature		-20		70	°C
Storage temperature		-30		80	°C
Storage humidity	@ 60°C			90	% RH
Operating voltage VDD		3,1	3,3	3,5	V
Operating voltage Backlight VLED		3,1		9,0	V
Supply current	Backlight 0%		390		mA
	Backlight 100% (3.3V) VLED @9V (100%)		890 200		mA mA
Brightness	w./o. Touchpanel @ 150%		1000		cd/m ²
	with PCAP @150%		690		cd/m ²
	with PCAP @100%		460		cd/m ²

Elektrische Spezifikation EA uniTFT101-A/-ATC

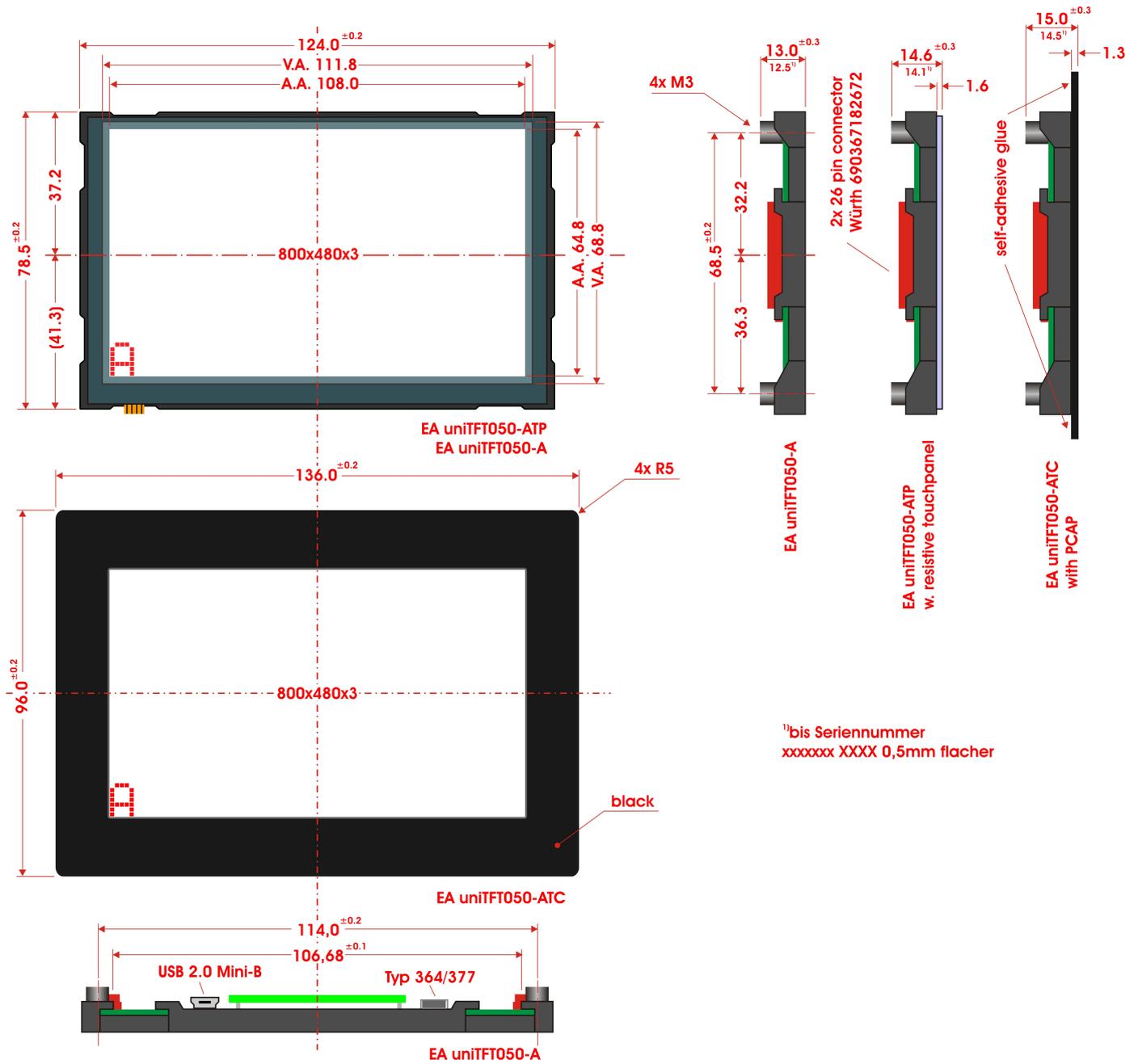
Value	Condition	min.	typ.	max.	Unit
Operating temperature		0		50	°C
Storage temperature		-20		60	°C
Storage humidity	@ 60°C			90	% RH

Operating voltage VDD		3,1	3,3	3,5	V
Operating voltage Backlight VLED		3,1		9,0	V
Supply current	Backlight (3,3 V) 100%		1,8		A
	Backlight (9,0 V) 100%		500		mA
	Backlight 0%		450		mA
Brightness (100%)	w./o. Touchpanel		1000		cd/m ²
	with PCAP		800		cd/m ²

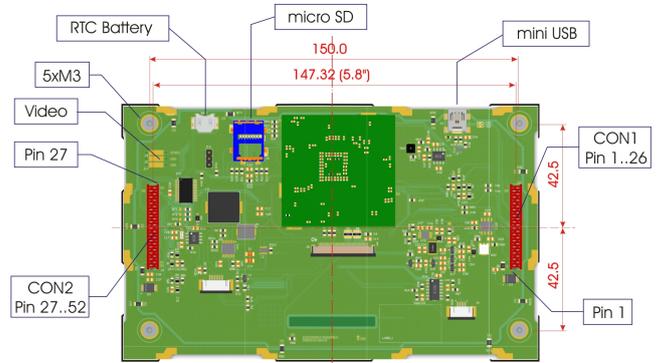
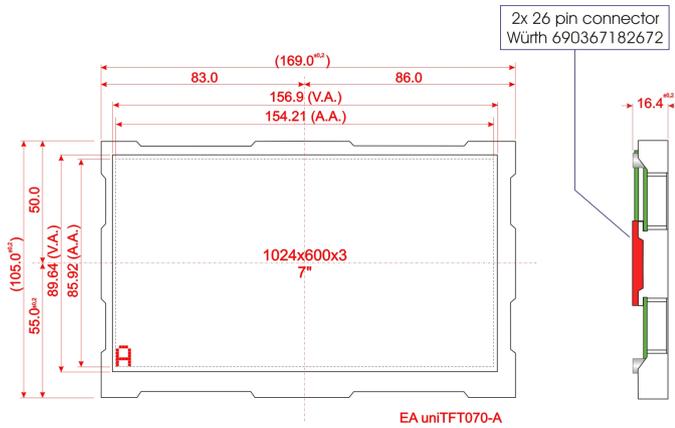
Elektrische Spezifikation Allgemein

Value	Condition	min.	typ.	max.	Unit
Input voltage analogue video signal				1	Vpp
Input low voltage (except USB, I/O)		-0,3	0	0.3*VDD	V
Input high voltage (except USB, I/O)		VDD*0.7		VDD+0.3	V
Output low voltage (except USB, I/O)		-	-	0,4	V
Output high voltage (except USB, I/O)		VDD-0.5	-	-	V
Input low voltage I/O		-	-	0.2*VDD	V
Input high voltage I/O		0.8*VDD	-	-	V
Output low voltage I/O		-	-	0.6*VDD	V
Output high voltage I/O		VDD-0.7	-	-	V
Output current I/O		-	-	25	mA
		-	-	125	mA (total)
I ² C-bus pull-up				1	M

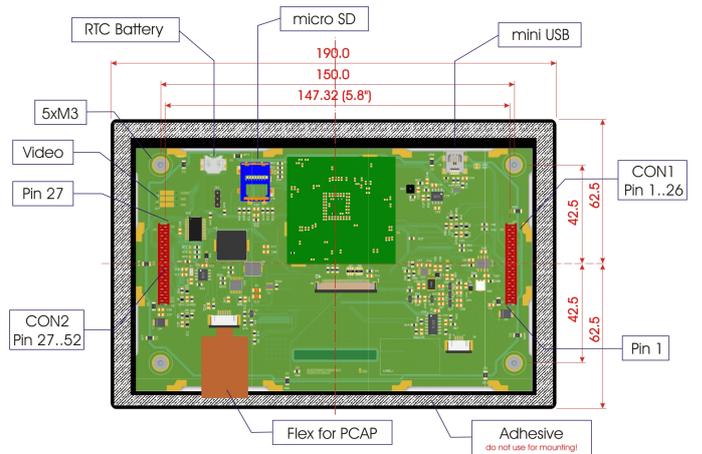
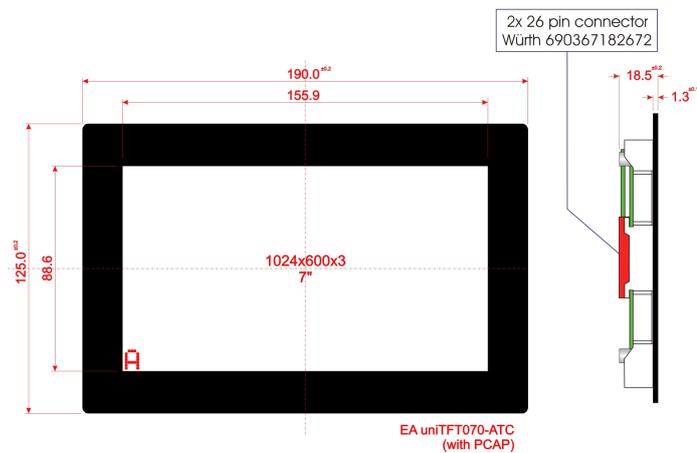
Maßzeichnung EA uniTFT050-A



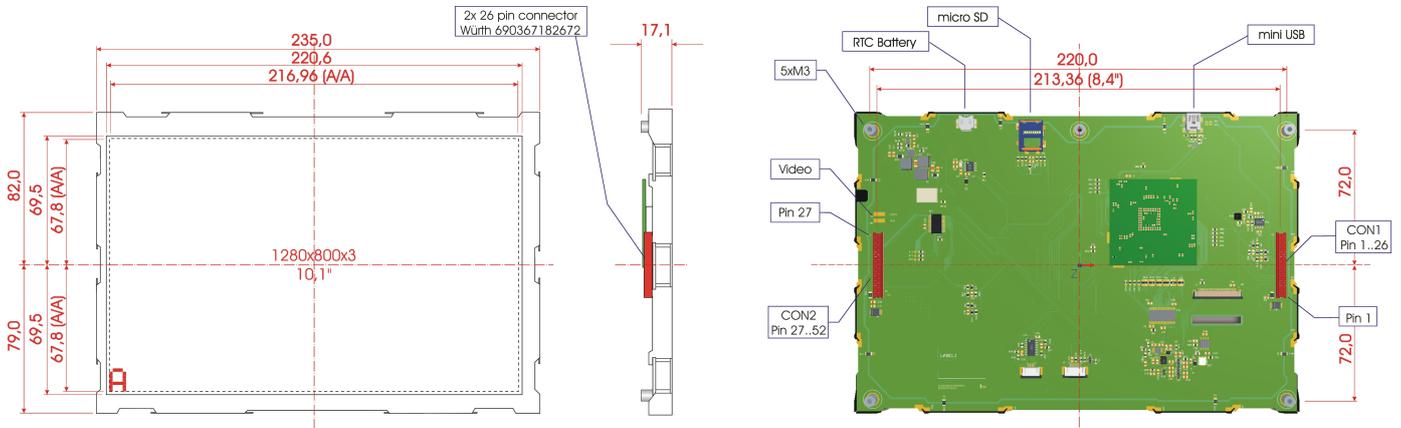
Maßzeichnung EA uniTFT070-A



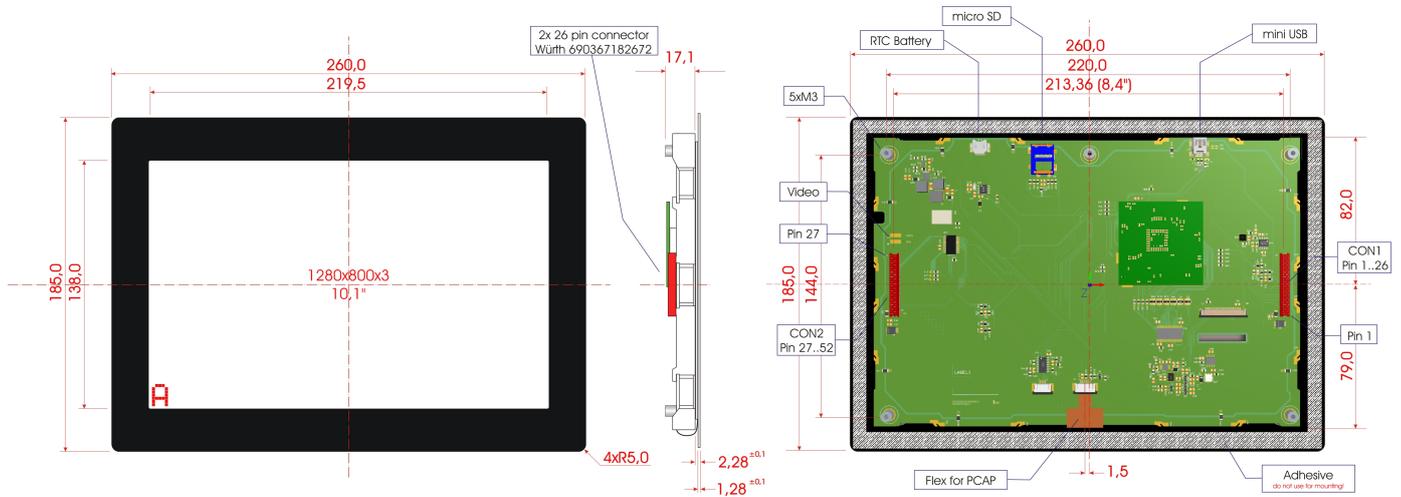
Maßzeichnung EA uniTFT070-ATC



Maßzeichnung EA uniTFT101-A



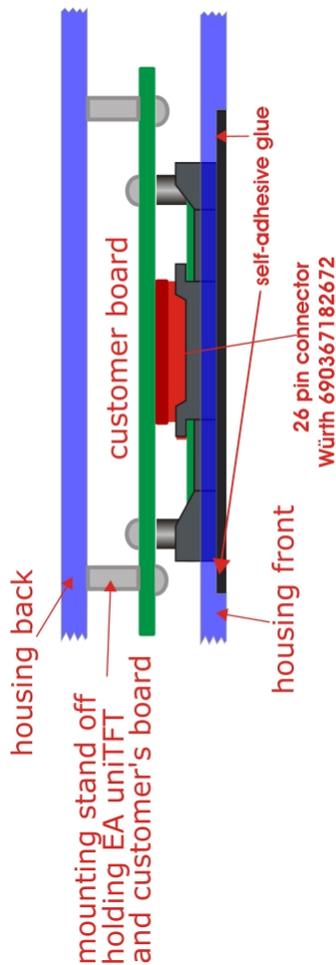
Maßzeichnung EA uniTFT101-ATC



Montagehinweise

Die EA uniTFT-Serie verfügt zur Montage über mindestens 4 Montagebolzen (EA uniTFT101-A: 6 Stück), welche mit einem Innengewinde M3 ausgestattet sind.

Hinweis: Der doppelseitige Kleber am kapazitivem Touchpanel dient nicht der mechanischen Fixierung des Moduls, sondern stellt einen Staubschutz dar. Das Modul muss immer mit den Montagebolzen befestigt werden.



uniTFTDESIGNER - DESIGNSOFTWARE

Mit der Windows Designsoftware uniTFTDesigner lassen sich kinderleicht Bildschirmlayouts erstellen (WYSIWYG) und mit Hilfe des Makro-Editors können Funktionsabläufe definiert werden. Die Eigenschaften von Objekten (Position, Größe, Winkel) sind einfach einstellbar. Auch die Touchfunktionalität wird durch den uniTFTDesigner voll unterstützt, so können Radiogroups, Schieberegler, Bargraphen und einfache Touchbuttons erstellt werden.

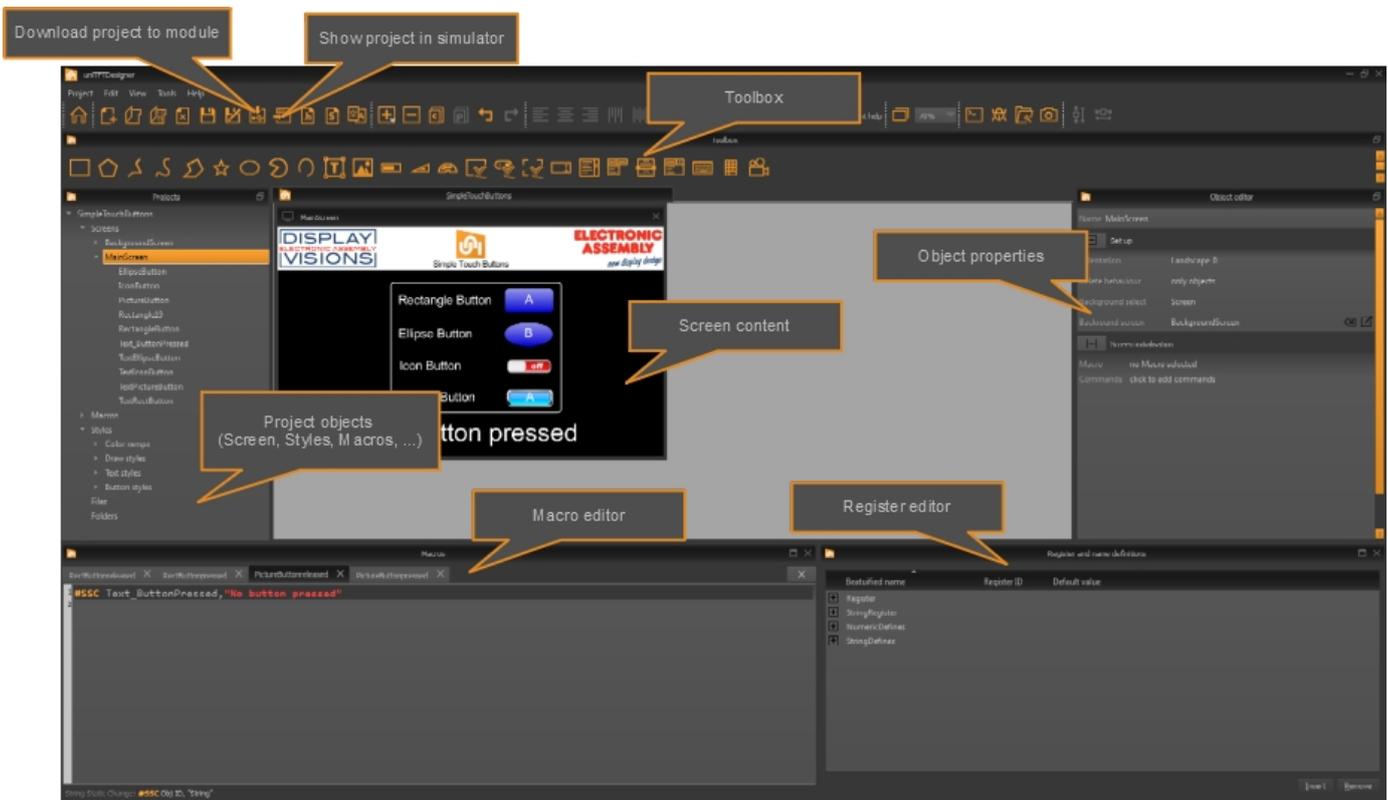
Bei Betätigung eines Touchbuttons kann auf eine andere Seite umgeschaltet oder ein Makro gestartet werden.

Ein integrierter Simulator zeigt sofort die reale Ansicht samt Funktionalität. Auch die digitalen und analogen Ein- und Ausgänge können darüber direkt simuliert werden.

Eine umfassende Debug-Funktion und die integrierte Hilfe runden dieses Tool ab.



Die Oberfläche



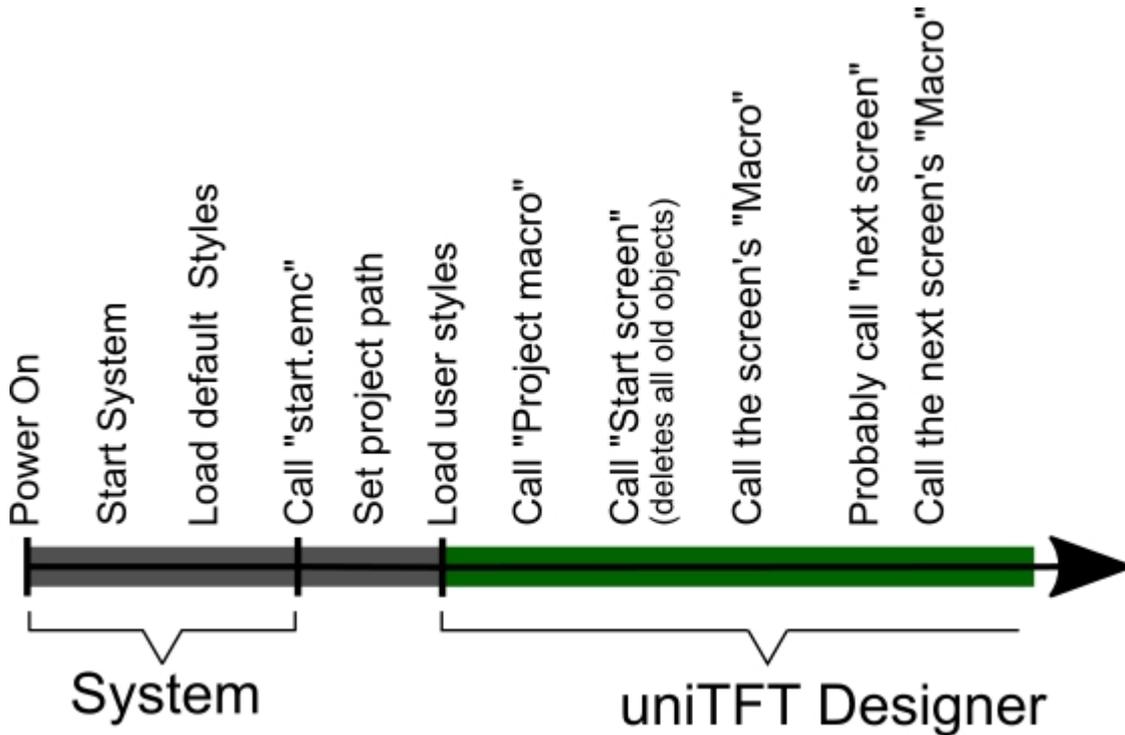
Hilfe und Erklärungen

Unter dem Menüpunkt "Help" bzw. F1 finden Sie Informationen über den Versionsstand (About-Dialog), sowie dieses Hilfe-File.

Im Macro Editor gelangen Sie zur spezifischen Hilfe des jeweiligen Befehls durch Drücken der Tastenkombination F1. Eine große Auswahl an Beispielprojekten finden Sie auf dem Home bzw. Willkommen-Screen.

Abarbeitungsreihenfolge: Makros, Screen

Die Abarbeitung der Makros und Screens folgt immer diesem Muster:



Hinweis: uniTFTDesigner löscht normalerweise alle Definitionen und vorhandenen Objekte ([#ODL0](#)) bevor ein neuer Screen aufgebaut wird, außer dies wird in "Delete behaviour" in den Screen-Eigenschaften abgeschaltet oder auf die Objekte begrenzt.

Tastenkürzel

Um schnelleres Arbeiten im uniTFTDesigner zu ermöglichen sind im folgenden Tastenkürzel angegeben:

Globale short cuts

Hilfe öffnen	F1
Befehlshilfe öffnen	F1
Programm schließen	Ctrl + Q / Alt + F4
Neues Projekt	Ctrl + N
Projekt öffnen	Ctrl + O
Projekt schließen	Ctrl + F4
Projekt speichern	Ctrl + S
Projekt speichern unter	Ctrl + Shift + S
Backup-Zip erstellen	Ctrl + Shift + Z
Backup-Zip laden	Ctrl + Shift + B
Recovery-Point laden	Ctrl + Shift + R
Kopieren (Objekte, Screens, Styles usw.)	Ctrl + C
Einfügen	Ctrl + V
Alles Auswählen	Ctrl + A
Zoom in (Screen)	Ctrl + +
Zoom out (Screen)	Ctrl + -
Undo	Ctrl + Z
Re-do	Ctrl + Y
Editieren	F2
Deploy zur Hardware (EA uniTFT-Serie)	F5
Deploy zum Simulator	F6
Schnittstelleneinstellung / Simulatorpfad	Ctrl + Alt + P
Terminal öffnen	Alt + T
Default View (Ansicht Wiederherstellen)	Ctrl + 0
Start uniEXPLORER	Ctrl + Alt + E
Start Hardcopytool	Ctrl + Alt + H
Start Debugger	Ctrl + Alt + D

WYSIWYG - Grafische short cuts

select / deselect multiple items	Shift + Linke Maustaste
select / deselect übereinander liegender Objekte	Ctrl + Linke Maustaste

select / deselect Objekte innerhalb einer Gruppe	Alt + Linke Maustaste
Layer: nach oben	Ctrl + Pfeil hoch
Layer: nach unten	Ctrl + Pfeil runter
Layer: ganz nach oben	Ctrl + Shift + Pfeil hoch
Layer: ganz nach unten	Ctrl + Shift + Pfeil runter
Gruppe erstellen	Ctrl + G
Gruppe auflösen	Ctrl + U
Objekt um 1 Pixel bewegen	Pfeiltasten
Objekt um Grid size bewegen	Shift + Pfeiltasten
Alignment: Item(s) Top	Ctrl + Alt + T
Alignment: Item(s) Bottom	Ctrl + Alt + B
Alignment: Item(s) Left	Ctrl + Alt + L
Alignment: Item(s) Right	Ctrl + Alt + R
Alignment: Item(s) Vertical	Ctrl + Alt + V
Alignment: Item(s) Horizontal	Ctrl + Alt + H
Alignment: Item anchors horizontal	Ctrl + Alt + 1
Alignment: Item anchors vertical	Ctrl + Alt + 2
Space: Vertical	Shift + Alt + V
Space: Horizontal	Shift + Alt + H
Space: to Grid vertical	Shift + Alt + 1
Space: to Grid horizontal	Shift + Alt + 2

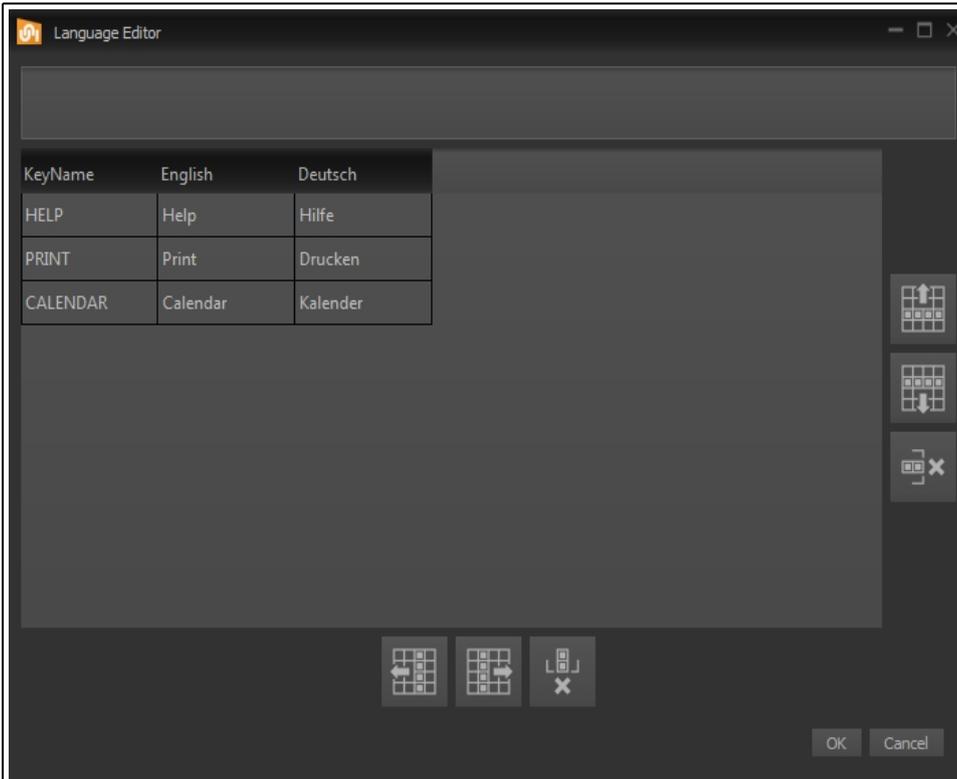
Language Editor



Der uniTFTDesigner unterstützt eine Mehrsprachigkeit der EA uniTFT-Serie. Im Language Editor (Project -> Language editor oder F10) können einzelne KeyNames definiert und die jeweiligen Übersetzungen eingetragen werden. Es wird eine Datei (Language.csv) erstellt, welche sich im Ordner \Data\ des Projektes befindet. Diese kann an ein Übersetzungsbüros weitergegeben werden.

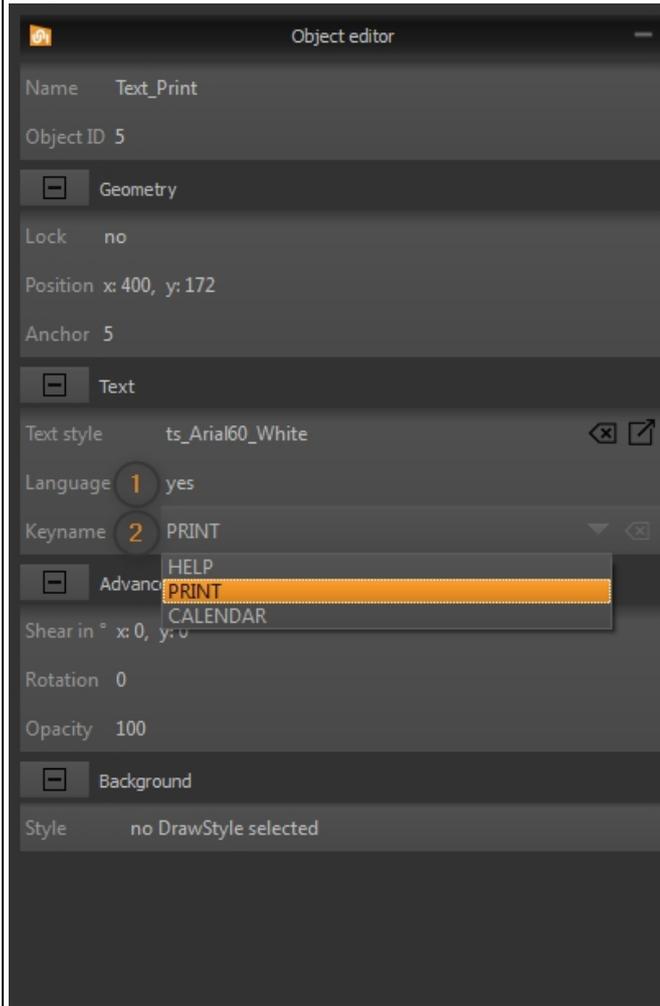
ACHTUNG: Microsoft Excel kann nicht mit CSV-Dateien die Unicodes enthalten umgehen. Also unbedingt mit LibreOffice oder anderen Tools bearbeiten.

1. Im Language Editor (F10) KeyNames definieren

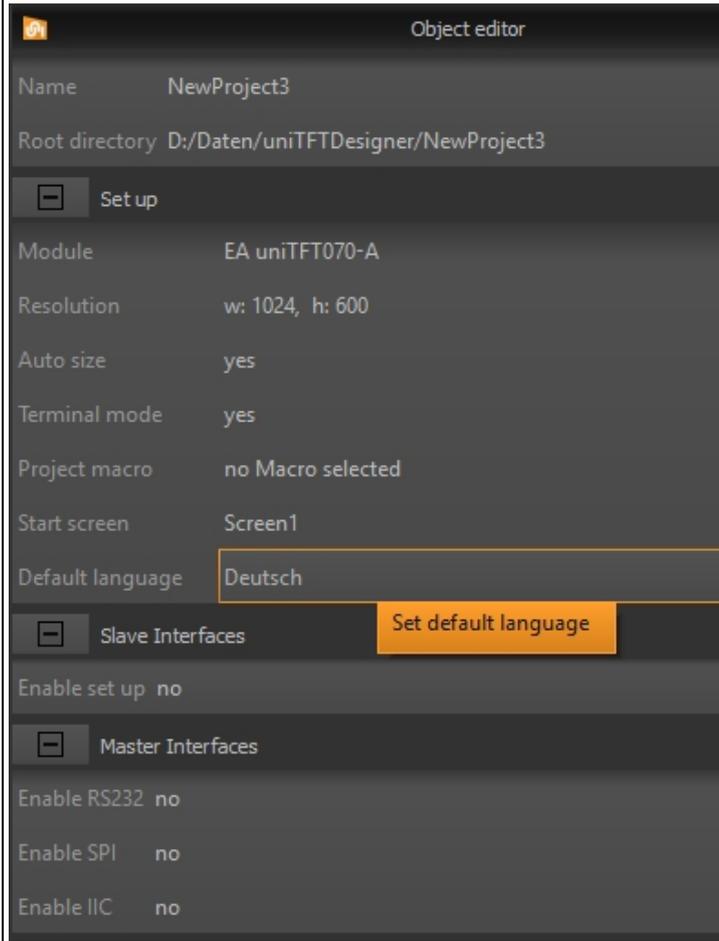


2. Um bei Objekten (z.B. Text, Button, SpinBox, ...) die Mehrsprachigkeit nutzen zu können muss dies in den Objekteinstellungen aktiviert werden (Language "yes").

3. Nun kann mit dem KeyName die erforderliche Übersetzung ausgewählt werden und wird zur Laufzeit in die Eingestellte Sprache übersetzt.

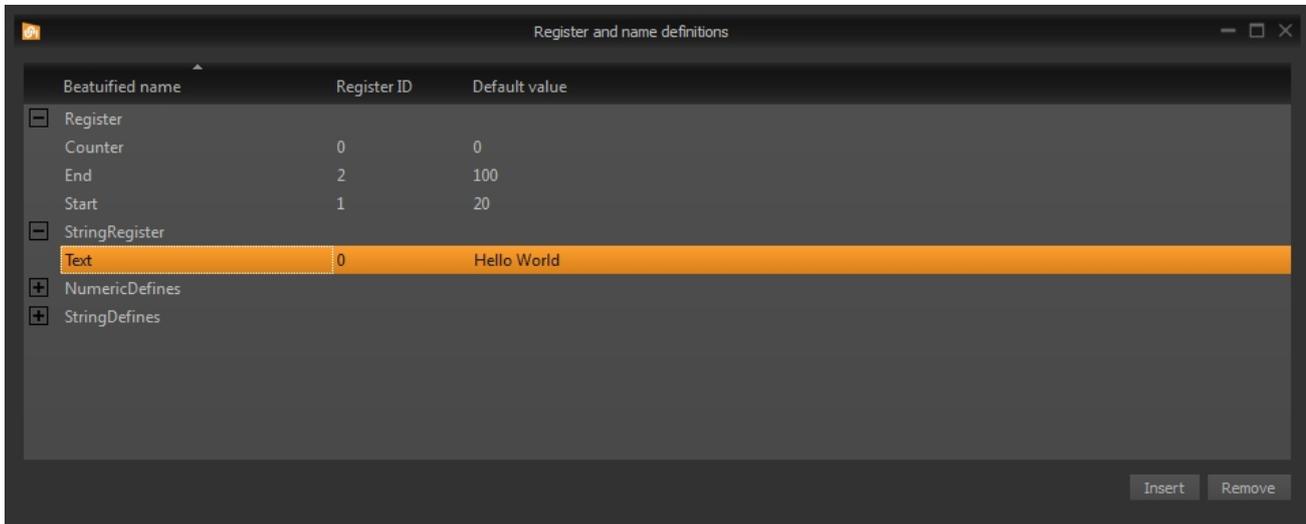


4. Im Projekt im *Object editor* eine *Default language* auswählen



Register Editor

Im Register Editor (**View -> Workspace Panels -> Register and name definitions**) können Register und Stringregister Beautified names zugewiesen werden. Auch Default-Werte können hier eingestellt werden. Zusätzlich gibt es die Möglichkeit numerische und String – Defines zu vergeben, also eine Art Defines zu erstellen. Im Makro Editor können die definierten Beautified names anstelle der IDs verwendet werden.



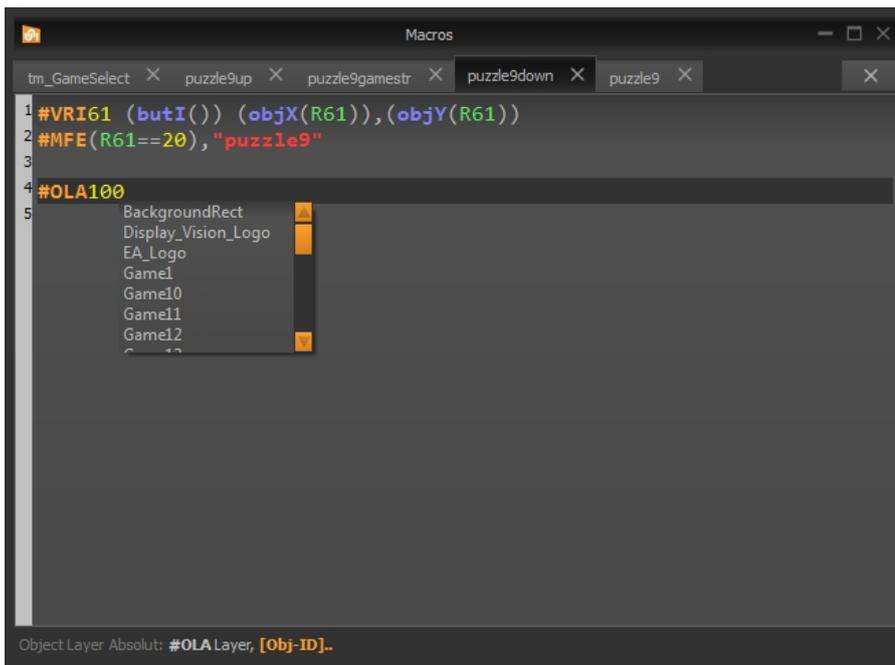
Makro Editor

Im Makro Editor (**View -> Workspace Panels -> Macros**) werden Befehlsfolgen, als Funktionsgruppen den sogenannten Makros, geschrieben. Es bietet sich an hier alle nicht-grafischen Befehle oder zur Laufzeit zu berechnenden Objekte zu editieren und zu definieren.

Vorteilhaft ist das Syntaxhighlighting um Befehle und Parameter klar strukturiert zu erkennen. Auch Kommentare (beginnend mit **/****) können eingefügt werden.

Alle im Projekt verfügbaren Objekt-, Makro-, Registernamen und auch die eingebauten Kalkulationen werden passend zum Parameter vorgeschlagen (**Ctrl + Leertaste**).

Als Hilfe eignet sich die kurze Befehlshilfe in der Statuszeile. Mit dem Tastenkürzel **F1** wird automatisch die Hilfe zu dem jeweiligen Befehl angezeigt.



TOOLS FÜR WINDOWS

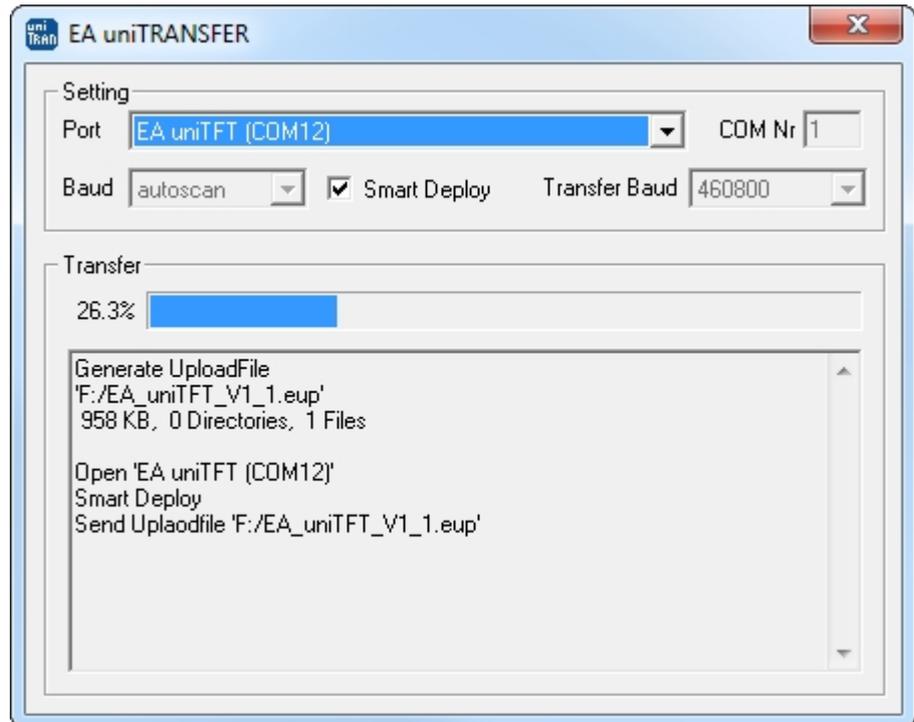
Neben der Designsoftware [uniSKETCH](#) sind eine Reihe weitere Windows-Tools vorhanden. Darunter das Tool [EA uniTRANSFER](#) welches Projekte und Files auf das EA uniTFT-Serie übertragen kann. Zu Dokumentationszwecken ist es sehr Hilfreich Bildschirmhalte aus der jeweiligen Situation anzufertigen. Hier kann das Tool [EA Hardcopy](#) hilfreiche Dienste anbieten. Das mächtigste Tool ist der [EA uniTFT simulator](#), welcher die echte Hardware auf dem PC Simuliert.

EA uniTRANSFER

Nach dem die Port-Einstellungen korrekt eingegeben sind kann uniTRANSFER beliebige Files auf die SD-Karte kopieren. Um Projekte aufzuspielen ist es ausreichend, den Projektordner per Drag'n'Drop auf das Fenster zu ziehen. Ein Fortschrittsbalken im Programm gibt Auskunft über den Stand der Übertragung. Auf dem Display selbst sind weiter gehende Informationen sichtbar.

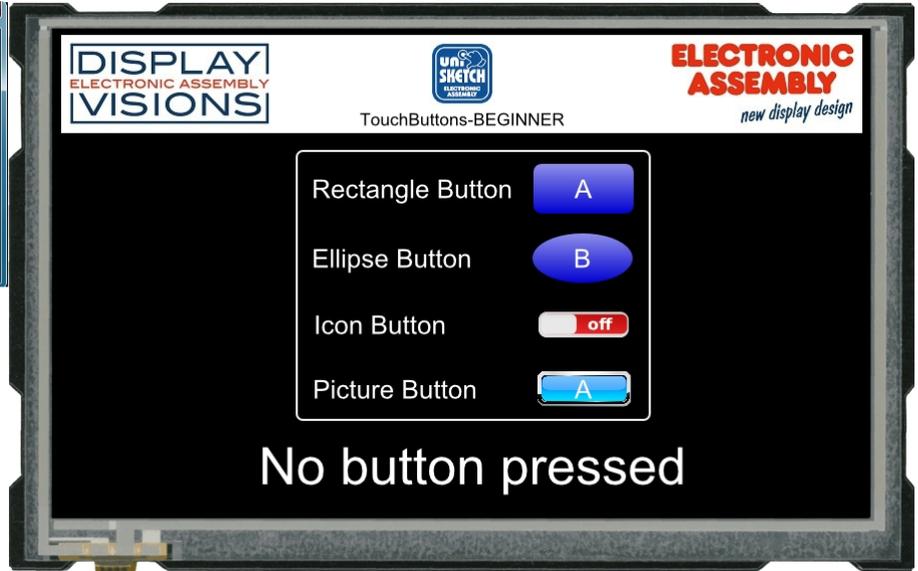
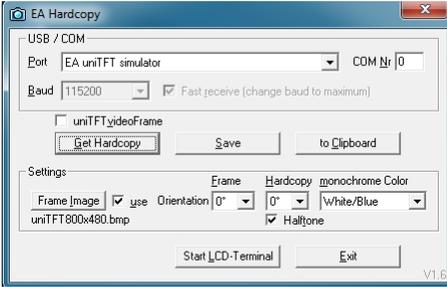
Die Check-box "Smart Deploy" kann aktiviert werden um Dateien und Projekte möglichst schnell zu Übertragen. Er vergleicht Erstzeit und Dateigröße zwischen Modul und Datenquelle. Sollten diese unterschiedlich sein wird die Datei ersetzt ansonsten bleibt sie bestehen und wird nicht kopiert. Das spart bei großen Dateien, wie Fonts oder Bildern sehr viel Zeit.

EA uniTRANSFER legt ein *.eup-File an. Dieses File beinhaltet alle Übertragungsdaten sowie Befehle zur Programmierung der SD-Karte. Sie können das erstellte Uploadfile *.eup auch unter einem beliebigen anderen System zum EA uniTFT übertragen. Dazu übertragen Sie den Inhalt der *.eup Datei 1:1 (mit [Protokoll](#) in Paketen), weitere Kommandos sind nicht notwendig.



EA Hardcopy

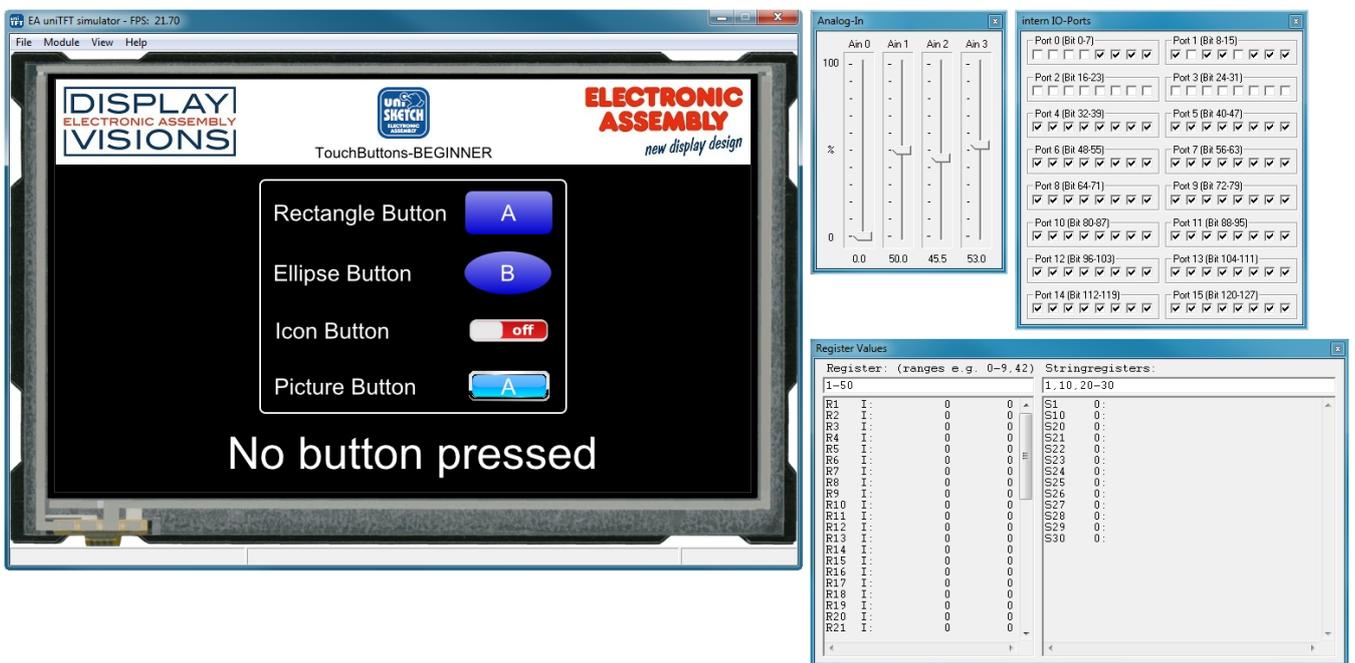
D a s h b o a r d c o p y - T o o l e i g n e t s i c h u m e i n e A u s s a g e k r ä f t i g e D o k u m e n t i o



n
d
e
r
A
n
w
e
n
d
u
n
g
z
u
e
r
s
t
e
l
l
e
n
.

EA uniTFT Simulator

D
e
r
S
i
m
u
l
a
t
o
r
k
a
n
d
i
r
e
k
t
a
u
s
d
e
m
u
n
i
T



F
T
D
e
s
i
g
n
e
r
a
u
f
g
e
r
u
f
e
n
w
e
r
d
e
n
u
n
d
b
i
l
d
e
t
d
a
s
P
r
o
j
e
k
t
H
a
r
d
w
a
r
e
-
n
a
h
a
b
.

N
e
b
e
n
E
i
n
g
a
b
e
m
ö
g
l
i
c
h
k
e
i
t
e
n
w
i
e
P
o
r
t
s
u
n
d
A
n
a
l
o
g
e
i
n
g
ä
n
g
e
n
k
a
n
n
z
. B
. d

i
e
C
o
m
p
u
t
e
r
e
i
g
e
n
e
R
S
2
3
2
S
c
h
n
i
t
t
s
t
e
l
l
e
a
l
s
M
a
s
t
e
r
R
S
2
3
2
o
d
e
r
B
S
2
3
2
S
c
h

n
i
t
t
s
t
e
l
l
e
v
e
r
w
e
n
d
e
t
w
e
r
d
e
n
.
E
i
n
e
D
e
b
u
g
f
u
n
k
t
i
o
n
u
n
d
O
n
l
i
n
e
a
n
z
e
i
g
e
d

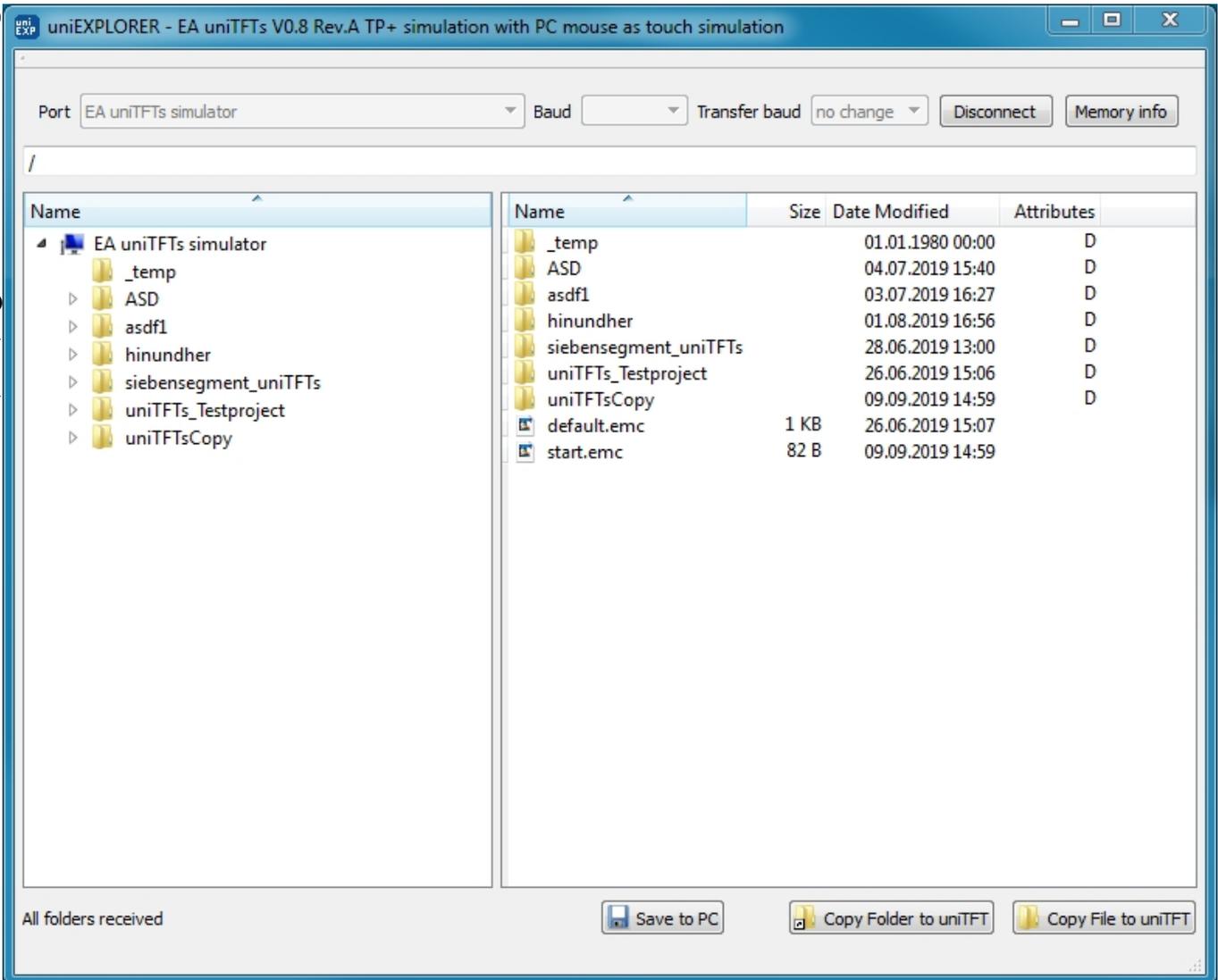
e
r
R
e
g
i
s
t
e
r
e
r
l
e
i
c
h
t
e
r
t
d
i
e
E
n
t
w
i
c
k
l
u
n
g
e
i
g
e
n
e
r
M
a
k
r
o
f
i
l
e
s
.
E
b
e
n
s
o
i

s
t
e
s
m
ö
g
l
i
c
h
m
i
t
B
r
e
a
k
p
o
i
n
t
s
z
u
a
r
b
e
i
t
e
n
,
o
d
e
r
a
u
c
h
e
i
n
z
e
l
n
e
Z
e
i
l
e
n
a
u

S
Z
U
F
Ü
H
R
E
N

EA uniEXPLORER

D
E
R
U
N
I
E
X
P
L
O
R
E
R
i
s
t
e
i
n
p
r
a
k
t
i
s
c
h
e
s
T
O
O
L
u
m
d
i
e
a
u
f
d
e
m
M
O



d
u
l
v
o
r
h
a
n
d
e
n
e
n
D
a
t
e
i
e
n
a
u
s
z
u
l
e
s
e
n
.

REVISION HISTORY

EA uniTFT-Serie Firmware

Date	Version	Info
	1.4	<p>New commands and improvements:</p> <p>Filenames can be written in "", that means can be used with Stringregisters</p> <p>Simple graphical object's are copied directly to the background</p> <p>(#SSP, #SFP, #SDP, #PPP, #PIP, #GRR, #GPL, #GPF, #GPP, #GPT, #GGP, #GGS, #GET, #G)</p> <p>Masterinterface send/receive binary data from/to register (#HRX.)</p> <p>Hardcopy to image object (#XHO)</p> <p>Define free toucharea (invisble rectangle) (#TAF)</p> <p>Array functions (#VAI, #VAE...)</p> <p>major Bugs:</p> <p>Stringbox: Memory leak</p> <p>Gradientfilling problem with textobjects.</p> <p>Non-Fullscreen hardcopy problem worked only for anchor 3,5 and 7</p>
08/02/2019	1.3	<p>New commands:</p> <p>Scrollable StringBoxes (#SBP) for showing information and help</p> <p>Calculation commands connected to StringBoxes.</p> <p>Load pictures through serial interface (#PIP)</p> <p>Load last error message into string register (#VSL)</p> <p>Commands for shuffling strings and registers (#VMR, #VMS, #VMC)</p> <p>Set timebase (#WDY)</p> <p>Improved video input: The automatic color system recognition was updated (#PVP)</p> <p>major Bugs:</p> <p>Filenames starting with 'G' can cause problems depending on the command they are used</p> <p>#TBO and groups. Not all childs got touch flags.</p> <p>In Stringfiles using Unicodenames as constants may lead to problems</p> <p>#XCU had wrong calculation (shifted with 1)</p> <p>Touchobjects with opacity of 1% weren't recognized with EA uniTFT070-A and EA uniTFT1</p>
05/07/2018	1.2	<p>New Feature:</p> <p>USB MassStorage (#XFB) to browse SD-Card-Files</p> <p>TextStyle: Space width can be defined (#CTW)</p> <p>EditBox: Input-masks, password character (#SER, #SEM, #SEW)</p> <p>Variables: numeric Strings to registers (#VRE)</p> <p>Master Interface: Receive words (16 bit) to string register (#HRW, #HSW, #HIW) and send</p> <p>Polypath from string: #GPT</p> <p>Inputelements: Menu, Combo-Box, Spin-Box</p> <p>Background: color, objects to background and load pictures to background (#OBG, #OBP)</p> <p>New calculations:</p> <p>hwloB(), hwhiB()</p> <p>menR(), menM(), menS(), spin1()</p> <p>objML(), objMV(), objME(), objMC(), objCL(), objCV(), objME(), objBL(), objBV(), objBE()</p> <p>bitC(), bitS(), bitX(), bitT()</p>
09/30/2017	1.1	<p>New commands:</p> <p>#XCP - Protokoll on / off through Software</p> <p>#YDS - Terminal zoom</p> <p>#FNE / #FND - Filenames to string register</p> <p>#OUJ / #OUE - Object integer / float value</p> <p>#GPS - Polypath add segments</p> <p>#IVN - New start- / end-value</p> <p>#MFD - Marker delete</p> <p>#VSC / #VSE - Sub string handling</p> <p>#VQS / #VQC - Sorting string register</p>

		<p>New calculations:</p> <p>timer(sv) version() objUI(id) objUF(id) fposR() fposW() extended string functions (strFC strFL str FR strFS)</p> <p>major Bugs:</p> <p>I/O Port got stuck sometimes Slider #IGS, #IBR, #BT: Small steps, now change state (e.g. 0->0.5) Editbox cursor takes over new TextStyle if changed. Eidtbody didn't send Obj-ID #SEU minor bugs</p>
11/30/2016	1.0	<p>Update firmware through SD-Card (see here) automatic touch-adjustment can be turned off (see here) bootmenu can be turned off (see here) minor bugs</p>
08/23/2016	0.9	First release

uniTFT-Simulator

Date	Version	Info
05/07/2018	1.2	Debug mode implemented, including breakpoints
08/30/2017	1.1	<p>Show & Edit Register and Stringregister values in menu 'View' (Ctrl+G) Debugview for Macros (Ctrl+D) major Bug: Slider for analog input 0 is now working</p>
11/30/2016	1.0	First release

uniTFT Designer - Designsoftware

Date	Version	Info
08/23/2016	1.0	First release

Helpfile

Date	Version	Info
	1.4	
11/06/2019	1.34	Drawing for dimension corrected (thickness of EA uniTFT050-Axx)
10/09/2019	1.33	Corrected typos and improved descriptions
30/08/2019	1.32	Corrected typos and improved descriptions
21/02/2019	1.31	Corrected drawing: " Dimension uniTFT101-A " (mounting stand-offs)

08/02/2019	1.3	New commands and command examples added
08/21/2018	1.2	Detailed information about I ² C addressing Typos and minor changes
05/07/2018	1.1	Updated commands New dimensional drawing for EA uniTFT070-A(TC)
08/30/2017	1.0	Updated commands New dimensional drawing Include help file in uniSKETCH
08/23/2016	0.9	First release