



## EIGENSCHAFTEN

- 2.0" 320x240 / 2.8" 320x240 / 3.5" 480x320 / 4.3" 480x272
- AACS-Display (all angle color stability, optimierte Beleuchtung und TFT-Panel über den gesamten Blickwinkel)
- Optisch gebondeter kapazitiver Touch (PCAP), superhell mit mehr als 800 cd/m<sup>2</sup>
- Objektorientierter Bildschirmaufbau
- Objekte zur Laufzeit verändern: Größe, Form, Farbe, Inhalt
- Objekte animieren, bewegen, Alpha-blending
- Zeichensätze, ASCII und Unicode, Chinesisch
- Single supply 3,3 V oder direkt per USB
- Serielle Interfaces: USB, RS-232, SPI, I<sup>2</sup>C
- 8 digitale frei definierbare I/O eingebaut, auf 136 erweiterbar, 4 analoge Eingänge
- Uhrzeit, Batteriegepuffert (3,5" und 4,3")
- Flash-Speicher als Datenspeicher für Bilder, Fonts, Menüs und Log-Files
- interne Rechenfunktionen und Programmierbarkeit

## BESTELLBEZEICHNUNG

2.0" TFT 320x240 Pixel, PCAP, weiße LED-Beleuchtung (Außenmaß: 65x43 mm)

2.8" TFT 320x240 Pixel, PCAP, weiße LED-Beleuchtung (Außenmaß: 84x58 mm)

3.5" TFT 480x320 Pixel, PCAP, weiße LED-Beleuchtung (Außenmaß: 100x65 mm)

4.3" TFT 480x272 Pixel, PCAP, weiße LED-Beleuchtung (Außenmaß: 114x84 mm)

**EA uniTFTs020-ATC**

**EA uniTFTs028-ATC**

**EA uniTFTs035-ATC**

**EA uniTFTs043-ATC**

## ZUBEHÖR

Starterset mit 2,8" IPS Display, PCAP, Testboard mit RGB-LED und analogem Eingang

ZIF-Stecker 40 polig 0,5 mm pitch Gegenstecker für FPC-Kabel

FPC-Kabel 40 polig 0,5 mm pitch 102 mm lang

USB-Kabel Typ A -> Mini USB ca. 1 m

**EA DEMOPACK-  
RGBANA**

**EA WF050-40S**

**EA KF050-40**

**EA KUSB-MINI**

## Inhaltsverzeichnis

Allgemeines .....	4
Software .....	5
Objekte .....	6
Styles / StyleSheets .....	8
Koordinatensystem und Winkel .....	9
Mehrsprachigkeit - Stringfiles .....	10
Bootmenü .....	11
Firmwareupdate .....	12
Dateitypen .....	14
Limits .....	15
Datenübertragung / Protokoll .....	16
Short Protokoll .....	18
Small Protokoll .....	22
Befehle .....	26
Befehlssyntax .....	28
Terminalfenster .....	31
Textausgabe / Zeichenketten .....	37
Bilder .....	51
Touchfunktionen .....	53
Zeichnen / grafische Primitive .....	62
Bargraph / Instrumente .....	70
Diagramme .....	77
Keyboard / Tastatur .....	83
Eingabeelement .....	86
Action / Animation .....	98
Objektverwaltung .....	111
Styles .....	117
Makros .....	126
Variablen / Register / Array .....	145
I/O Port .....	163
Analog Input .....	167
PWM Output .....	168
Master-Schnittstellen .....	170
Sound .....	180
Uhrzeit .....	181
Files / Memory .....	185
Systembefehle .....	195
Antwort / Rückmeldung .....	205
Funktionen und Kalkulationen .....	215
Hardware .....	228
Pinbelegung .....	230
Spannungsversorgung .....	233
Serielle Interfaces .....	234
RS232 .....	234
SPI .....	235
I <sup>2</sup> C .....	237
USB .....	238
Touchpanel .....	239
I/O .....	240
Analog Input .....	241
PWM Output .....	242
Uhrzeit .....	243
Speicher .....	244
Elektrische Spezifikation .....	245
Maßzeichnung EA uniTFTs020-ATC .....	247

Maßzeichnung EA uniTFTs028-ATC .....	251
Maßzeichnung EA uniTFTs035-ATC .....	254
Maßzeichnung EA uniTFTs043-ATC .....	258
uniTFTDesigner .....	262
Projektverschlüsselung .....	265
Tastenkürzel .....	267
Language Editor .....	268
Register Editor .....	271
Makro Editor .....	272
Meter Editor .....	273
Diagramm Editor .....	274
Tools .....	275
Revision .....	280

## ALLGEMEINES

Die EA uniTFTs-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, I<sup>2</sup>C oder USB. Die Module können auch direkt über USB versorgt werden. Durch die objektorientierte "Programmierung", den umfangreichen Befehlssatz und den bereits integrierten, und jederzeit erweiterbaren Unicode-Schriftsätzen wird "Time-to-Market" ein Kinderspiel.

Mit einem sehr ähnlichen Befehlssatz wartet die EA uniTFT-Serie auf, welche den High-End Markt mit größeren Modulen bildet:

Aktuell sind 3 verschiedene Größen lieferbar: 5" mit 800x480 Punkten Auflösung und sehr hellen 900 cd/m<sup>2</sup>, sowie 2 verschiedene IPS-Displays mit 7" (1024x600) und 10,1" (1280x800) und jeweils extrem hellen 1000cd/m<sup>2</sup>.

Eigenschaft	Standard TFT	EA uniTFT(s)
Qualität	Consumer	Non-consumer
Helligkeit	250cd	1000cd (typ.)
Blickwinkel	Begrenzt +/-50° (typ.)	Bis zu 340°
Farbe	TN with Gray inversion effect	IPS: no color shift
Touch	Resistiv	PCAP inkl. Controller
Interface	8-/16 Bit Datenbus	I <sup>2</sup> C or SPI or USB
Verfügbarkeit	MOQ	Ab Lager und einem Stück
Langzeitverfügbarkeit	1 Jahr, oder länger	Mindestens 8 Jahre
Support	Keiner, außer bei hohen Stückzahlen	Zusammen mit Produktkauf erworben
ce / EMV	Keine Prüfung	Geprüft, Dokumente auf Anfrage verfügbar
Software	Pixelansteuerung, keine Grafikbefehle oder Speicher integriert	- Grafikkomandos, Speicher vorhanden - Designtool WYSIWYG kostenfrei erhältlich

Um einen einfachen Einstieg in die Verwendung der Befehle zu erhalten haben wir mit der uniTFT Academy eine Ansammlung kurzer Erklärvideos online gestellt.

Gerne Abonnieren Sie unseren dazu passenden [Youtube Kanal](#).



## SOFTWARE - ARBEITSWEISE DER EA UNITFTS-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 dem internen Speicher 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. 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 und viele andere (auch transparent) eingebunden werden. Zusammen mit der integrierten (EA uniTFTs035-ATC and EA uniTFTs043-ATC), batteriegepufferten Zeitbasis lassen sich Ereignisse zusammen mit einem Zeitstempel dokumentieren oder auch Abläufe völlig autark ohne externem Rechner steuern.

## Objekte

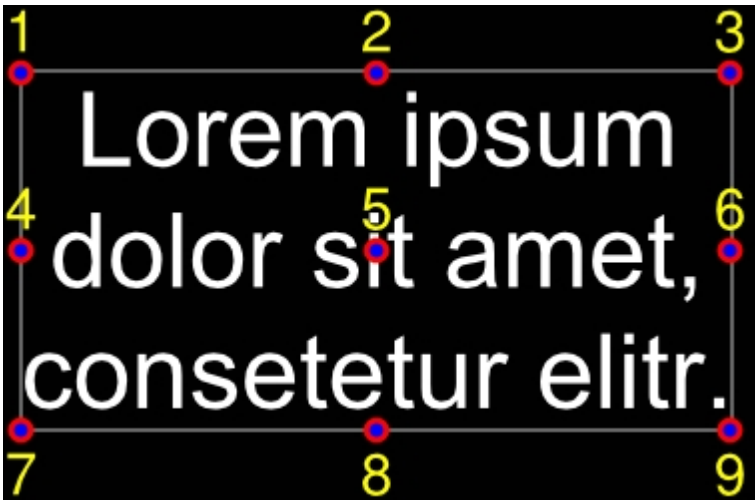
Jedes Bild, jeder Text und jeder Button ist ein sogenanntes Objekt. Jedes Objekt muss mit einer Objekt-ID versehen werden, welche es eindeutig identifizierbar macht. Vergibt man eine Objekt-ID, dann wird bei erneuter Vergabe dieser Objekt-ID das vorherige Objekt überschrieben. Über die Objekt-ID können die Eigenschaften eines Objekts jederzeit geändert werden. Es 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

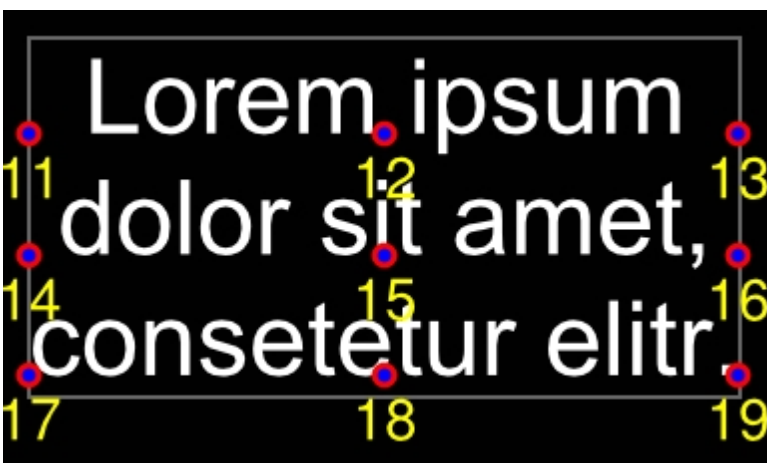
### Allgemeine Anker

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.

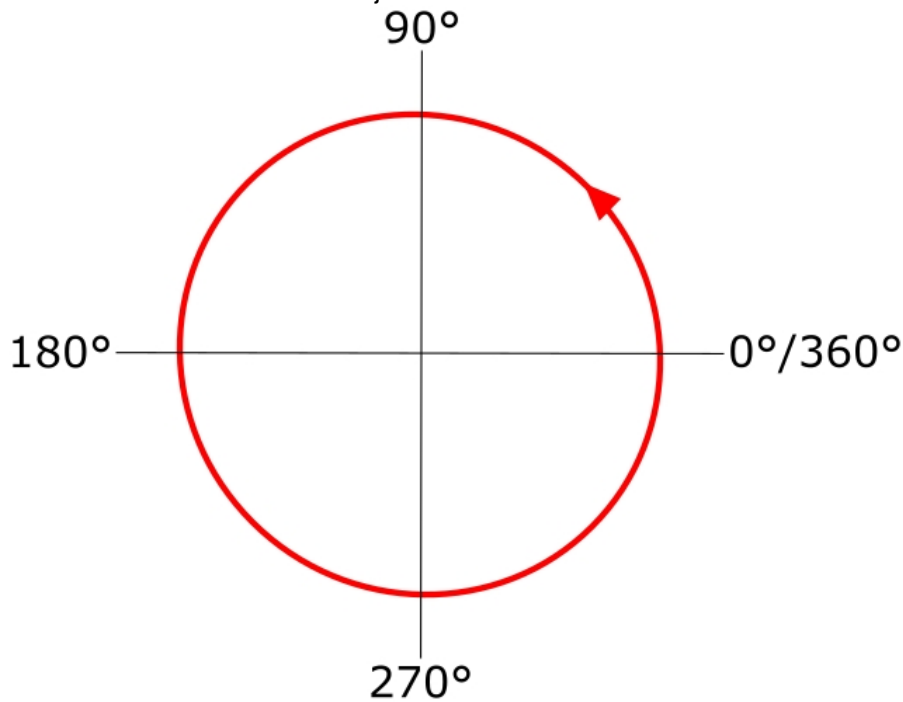
Die Befehle zu den einzelnen Styles und ColorRamps sind [hier](#) zu finden.



## Koordinatensystem und Winkel

Das Koordinatensystem bezieht sich direkt auf die Displayauflösung des Moduls, beispielsweise beim EA uniTFTs028-A einen Bereich von 320 x 240. Der Ursprung 0|0 liegt in der linken unteren Ecke. Damit ergibt sich für die Koordinaten ein Umfang von 0..319 bzw. 0..239.

Winkel werden im mathematischen Drehsinn (gegen den Uhrzeigersinn) angegeben. 0° befindet sich horizontal rechts. Außer bei Instrumenten sind Objekte in 90° Schritten drehbar:



## Mehrsprachigkeit - Stringfiles

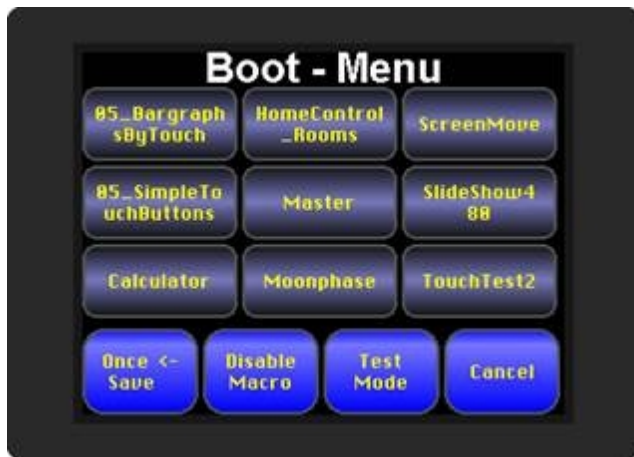
In einer immer mehr zusammenwachsenden Welt mit internationalem Equipment ist die Unterstützung verschiedener Sprachen ein Muss. Die EA uniTFTs-Serie bietet mit der Unicode-Unterstützung die Basis um alle Schriften und Zeichen einschließlich Chinesisch darzustellen. Weiterhin unterstützen sog. Stringfiles 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 [#VEL](#) oder bei den Beispielen zu finden.



## Bootmenü

Auf dem integrierten Speicher 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:

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 dem Speicher im Root-Verzeichnis die Datei "bootmenu.off" mit leeren Inhalt erzeugt werden. Das kann auch durch uniTFTs Befehle erfolgen:

```
#FWO</bootmenu.off>
```

```
#FWC
```

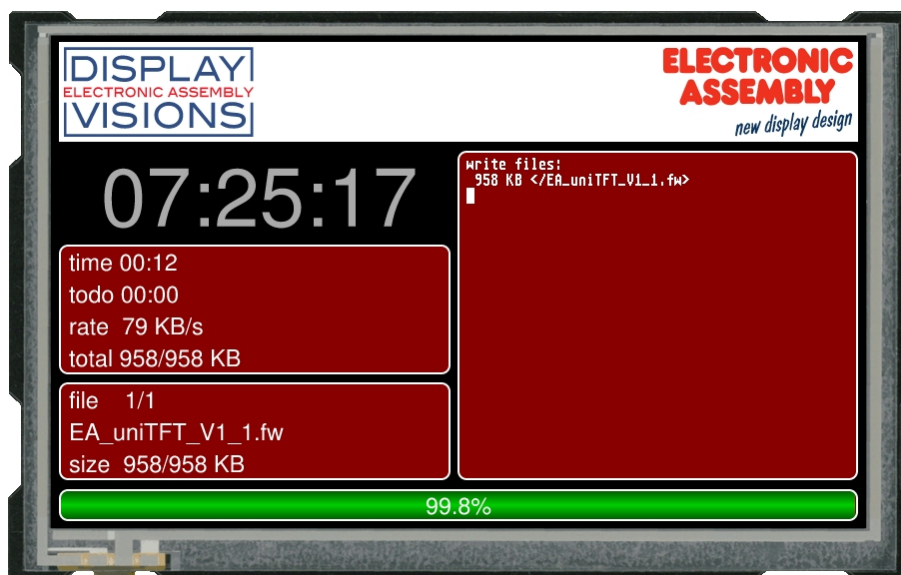
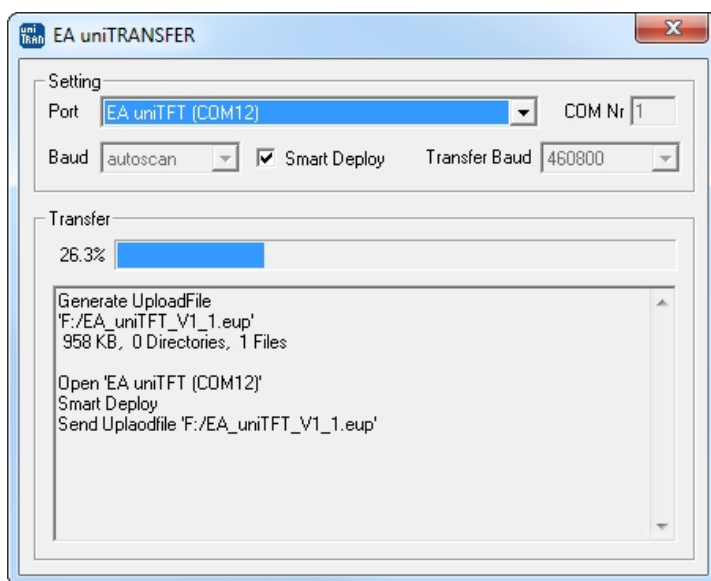
Neben der Projektauswahl kann im Bootmenü ein **Testmode** gestartet werden, um Informationen über das Modul angezeigt zu bekommen: Version, Protokollstatus, Baudrate, SPI Mode, I<sup>2</sup>C Bus Adresse etc.

## Firmwareupdate

Um die neuesten Features der EA uniTFTs-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\_uniTFTs\_V1\_1.fw) auf der Festplatte
- verbinden Sie das EA uniTFT mit Ihrem PC
- starten Sie uniTRANSFER.exe (zu finden in den Tools der uniTFTDesigner-Installation) und wählen die korrekte Schnittstelle als Verbindung zum EA uniTFTs 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 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 wie weit 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.**

## Dateitypen

Zur Verwendung von Bild-, Font- oder Sounddateien müssen diese umgewandelt (konvertiert) werden. Das geschieht automatisch durch die Verwendung der Software uniTFTDesigner, indem dort die Dateien eingebunden werden. Das Display arbeitet mit folgenden Dateitypen:

<b>Dateityp / Extension</b>	<b>Beschreibung</b>
*.evg	Vektorgrafiken
*.epa	animierte Bilder
*.epg	Pixelgrafiken
*.esd	Sounddateien
*.evf	Vektorfonts
*.epf	Pixelfonts
*.epi	Pixelinstrumente
*.emc	Makros
*.txt	Stringfiles
*.efl	Simulation des internen FLASH

Andere Dateiformate können zwar im internen Speicher abgelegt, jedoch nicht genutzt werden.

## Limits / Begrenzungen

Hier finden Sie die jeweils maximale Anzahl von:

Objekte	32.768
ColorRamps	100
Drawstyles	100
Dash Pattern	-
Array	200
Register	200
Stringregister	200
Stringlänge	200
Stringkonstantenfiles gleichzeitig	8
Stringkonstantendefinitionen	1.000
StringBox Zeilen	500
StringBox Zeichen	32.768
Prozess Makros	10
Makro Marker	100
Menü Items	200
Anzahl Ecken (Stern, n-Eck)	40
Länge Dateiname inkl. Pfad	255

Darüber hinaus limitieren der interne Speicher (RAM und FLASH) möglicherweise bereits vorher.

## 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 uniTFTs-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 I<sup>2</sup>C). 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.

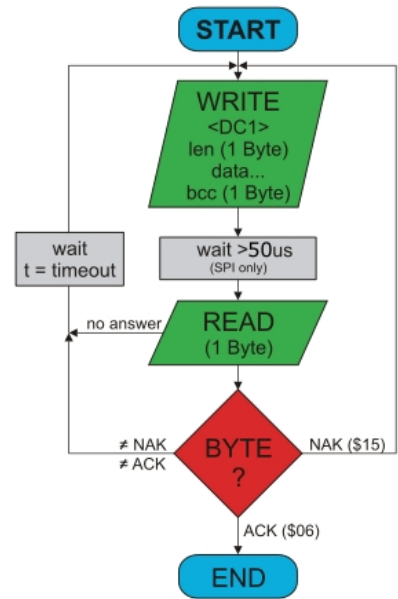
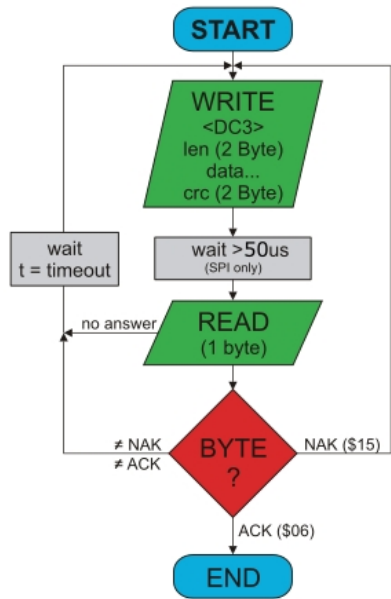
Das Protokoll kann für erste Tests an der seriellen Schnittstelle deaktiviert werden. Hierfür ist der Pin 14 auf low zu legen (siehe [Pinbelegung](#)).



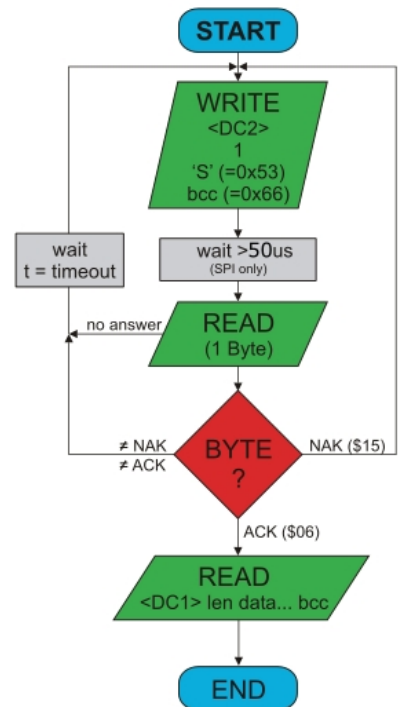
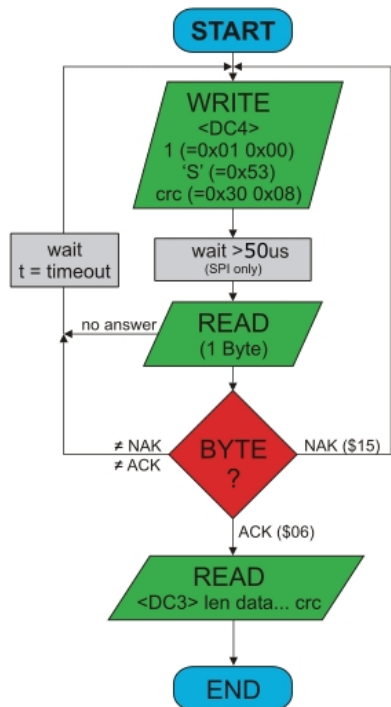
Short protocol

Small protocol

Send



Receive



## Short Protokoll Befehle

### 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.

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 13 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 = I <sup>2</sup> C 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 13 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 0x12	Länge (8 Bit) 0x01	'I' 0x49			bcc 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 0xX

## 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) 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 0xXX	bcc (8) 0xXX

## 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) 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 = PC 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 uniTFTs-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 das interne FLASH 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

<b>Terminalfenster #Y</b>	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.
<b>Textausgabe / Zeichenketten #S</b>	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.
<b>Bilder #P</b>	Befehlsgruppe um Bilder darzustellen. 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)
<b>Touchfunktionen #T</b>	Befehlsgruppe um Touchfunktionen zu ermöglichen. Es können einfache Taster und Schalter platziert werden, sowie Radiobuttons, Schieberegler, Bargraphen und Dreh-/Zeigerinstrumente.
<b>Zeichnen / grafische Primitive #G</b>	Befehlsgruppe um geometrische Formen und Linien darzustellen.
<b>Bargraph / Instrumente #I</b>	Befehlsgruppe um Bargraphen, Schieberegler und Dreh-/Zeigerinstrumente darzustellen.
<b>Diagramme #D</b>	Befehlsgruppe um Liniendiagramme darzustellen.
<b>Eingabeelement per Touch #E</b>	Befehlsgruppe Toucheingabelemente wie Menüs, SpinBoxen oder ComboBoxen zu erstellen.
<b>Keyboard / Tastatur #K</b>	Befehlsgruppe um ein Keyboard für Werteingaben darzustellen. Im Normalfall wird das Keyboard mit einer EditBox verbunden.
<b>Action / Animation #A</b>	Befehlsgruppe um Objekte zu animieren, z.B. Erscheinen, Wegfliegen, Rotieren oder Ausblenden zu lassen.

<b>Objektverwaltung #O</b>	Befehlsgruppe um Objekte zu Verwalten, zu Verändern oder zu Gruppieren.
<b>Styles #C</b>	Befehlsgruppe um Formatvorlagen zu erstellen. Das Aussehen jedes Objekts basiert auf einer Style passend zur Objektart. Für jeden Style stehen maximal 100 zur Verfügung.
<b>Makros #M</b>	Einzelne oder mehrere Befehlsfolgen können als sogenannte Makros zusammengefasst und auf dem internen FLASH fest abgespeichert werden. Diese können dann mit den Befehlen gestartet werden.
<b>Variablen / Register / Array #V</b>	Befehlsgruppe um interne Rechnungen und logische Operationen auszuführen. Mit Hilfe der Stringfiles kann eine Mehrsprachigkeit realisiert werden. Es sind 200 Register vorhanden. Stringregister können bis zu 200 Zeichen aufnehmen, bei Festkommaregistern wird mit signed 32 Bit, bei Fließkommaregistern wird mit 23 Bit Mantisse, 8 Bit Exponent, 1 Bit signed gerechnet.
<b>I/O Port #H</b>	Das Modul verfügt über 8 I/O Portleitungen, welche auf bis zu 136 erweitert werden können. Bei Änderungen der Porteingangspins können Makros gestartet werden, siehe <a href="#">#MHP</a> , und <a href="#">#MHB</a> .
<b>Analog Input #H</b>	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 <a href="#">#MHA</a> .
<b>PWM Output #H</b>	Befehlsgruppe um den PWM Output einzustellen
<b>Serielle Master-Schnittstellen #H</b>	Befehlsgruppe um die 3 seriellen Schnittstellen als Master zu verwenden z.B. zum Anschluss weiterer Peripherie an das Modul wie ein Temperaturfühler.
<b>Sound #H</b>	Befehlsgruppe um töne abzuspielen
<b>Uhrzeit #W</b>	Befehlsgruppe um mit der RTC zu arbeiten
<b>Files auf der SD-Card #F</b>	Befehlsgruppe um Dateizugriffe zu realisieren
<b>Systembefehle #X</b>	Einstellung der EA uniTFTs-Serie.
<b>Antwort / Rückmeldung</b>	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	LF
ASCII : 35 (0x23) UniCode: 35 (0x23 0x00)	3-stellige Buchstabenfolge	Angabe der Parameter	ASCII : 10 (0x0A) UniCode: 10 (0x0A 0x00)

Alle Befehle beginnen mit "#", gefolgt von Buchstaben, Ziffern und Kommas bzw. Semikolon. Übertragen werden diese als ASCII- or Uni-Codes.

Manchmal ist es sinnvoll einzelne Parameter hexadezimal oder binär zu übertragen (siehe "Parameter").

Auf jeden Fall werden alle Befehle und Daten zusätzlich in ein [ShortProtokoll](#) bzw. [SmallProtokoll](#) verpackt. Für erste "Gehversuche" empfiehlt es sich dieses vorübergehend abzuschalten ([Pin DPR0T](#) auf GND).

### Parameter

#### Zahlen

123	dezimale Übergabe als ASCII-Zeichen
\$5A	hexadezimale Übergabe als ASCII Zeichen
%01010001	binäre Übergabe als ASCII Zeichen
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 ... R499	Übergabe des Registerwertes
Q0 ... Q499	Indizierte Übergabe des Registerwertes (Pointer) → R (R0 ... R499)
(...)	<a href="#">Kalkulationsstring</a> Ergebnis übernehmen
G len32 data...	Übergabe von binären Daten: len32 gibt die Datenlänge an (bereits als binärer 32-Bit Wert)
!index!	Werte des Indexes aus einem Stringfile übernehmen
A0..A499 I0..maxind ex	Zugriff auf Array: A3I42 or <b>A(R0)I(R5+1)</b>

#### Strings

"string" oder 'string'	normale Stringübergabe
"str" 32 "str"	Normaler String mit beliebigen Codes, welche mit in den Gesamtstring eingetragen werden
"str1"; "str2"	<b>Semikolon bildet den Stringabschluss</b> , wichtig bei der Übergabe zweier Strings oder wenn andere Parameter folgen.
S0 ... S499	Stringregister übernehmen
T0 ... T499	Stringregister aus Registernummer übernehmen S(R0 ... R499)
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

A0..A499 Zugriff auf Array: A3I42 or A(R0)I(R5+1)  
 I0..maxind  
 ex  
 X0..X9 X0 = Zuletzt gefundene RegEx; X1..X9 =Subranges der Regular Expressions

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**

- Display/direkte Kommunikation  
 In Makrofiles können Kommentarzeilen eingefügt werden. Ein Kommentar beginnt mit #- und gilt bis zum Zeilenende / Befehlsabschluss (LF). Gilt für die direkte Kommunikation über eine der seriellen Schnittstellen zur Laufzeit.
- uniTFTDesigner  
 Hier beginnt ein Kommentar mit /\*\* und gilt bis zum Ende der Zeile. Um Speicherplatz im Display zu sparen, werden diese Kommentare nicht im Display abgelegt. Kommentar erscheinen im uniTFTDesigner in grau.

**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.

**Pfadangaben**

Es gibt drei Arten eine Datei mit/ohne Pfadangabe zu lokalisieren. Achtung: Die **Groß- und Kleinschreibung** ist bei der Pfad- und Dateiangabe zu berücksichtigen.

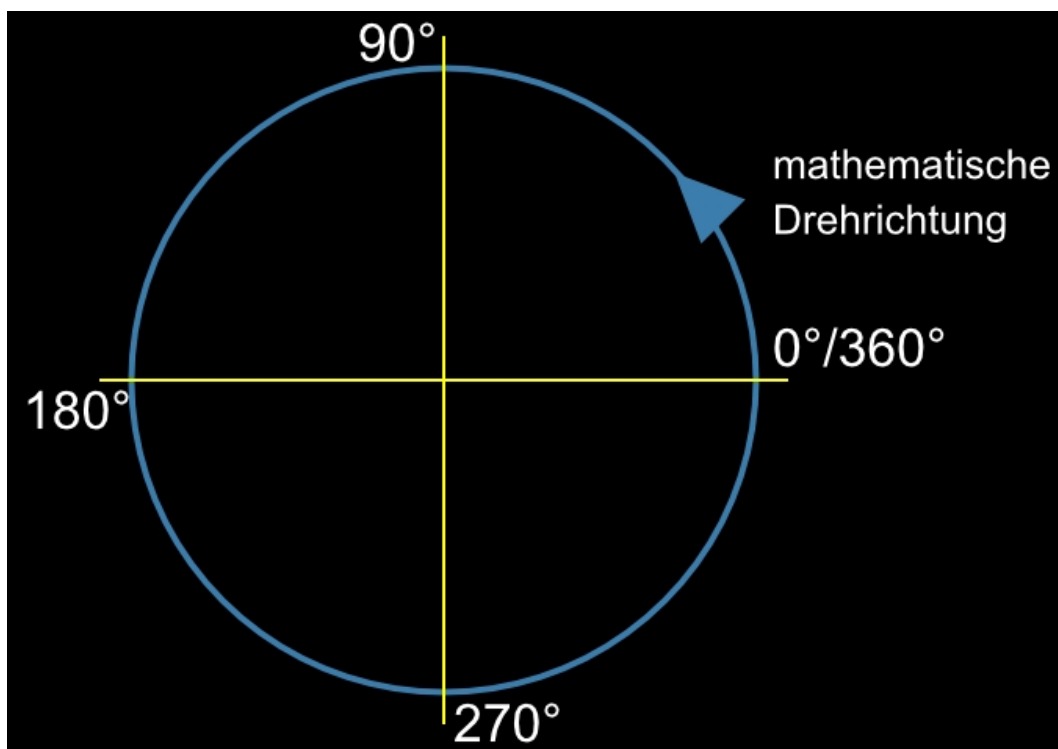
Absolute Pfadangabe	</Ordner/Ordner/Ordner/Proj #PPP 1,</Ordner/Ordner/Ordner/Projekt/picture/Test.epg>,100,100
Relative Pfadangabe	<p:/picture/Test.epg> #PPP 1,<p:/picture/Test.epg>,100,100
Standard Pfad	"Test.epg" #PPP 1,"Test.epg";100,100 (Achtung: Semikolon nach dem Text)

- Die absolute Pfadangabe sollte verwendet werden, um mit Dateien außerhalb des gesetzten Projektpfades zu arbeiten.
- Der Projektpfad, welcher durch den Befehl [#XPS](#) definiert wird, dient der Vereinfachung. Es entfällt die Angabe der übergeordneten Verzeichnisse. Durch die Eingabe von "p:" vor der Pfadangabe wird der Projektpfade automatisch eingefügt.
- Weiterhin gibt eine Reihe von Standard Ordner, die automatisch unterhalb des Projektordners erstellt werden und nie verändert werden dürfen. Sonst kann es passieren, dass Befehlsparameter, die automatisch auf diese Ordner zugreifen, nicht mehr funktionieren! Unterordner sind in diesem Bereich nicht erlaubt.

- button
- font
- instrument
- macro
- pattern
- picture
- sound
- string

### Winkel, Definition

Winkel werden im mathematischen Drehsinn angegeben, d.h. gegen den Uhrzeigersinn. Die Eingabe von negativen Winkeln ist möglich.



### Objektbereich, Ansprechen von mehreren Objekten gleichzeitig

Bei Befehlen, welche die Eigenschaft besitzen ein oder mehrere Objekte (gekennzeichnet durch: Object-id...) zu beeinflussen, kann die Angabe des Objektbereichs durch einen Bindestrich "-" angegeben werden. So löscht z.B. der Befehl `#ODI 1-99` alle Objekte mit den IDs 1 bis 99.

Alternativ kann auch eine Liste mehrerer Objekte im Befehl übergeben werden. z.B. `#ODI 1,2,5,100`

## Terminalfenster #Y

Das Terminalfenster hilft die serielle Verbindung zu überprüfen. Dazu legt man den Pin 14 (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

<b>Größen-/Positionseinstellungen</b> (Terminal Define Window)	<b>#YDW</b>	x(0), y(0), Anker(7), Spalten(x-Displayauflösung/8), Zeilen(y-Displayauflösung/16)
<b>Farbeinstellung</b> (Terminal Define Color)	<b>#YDC</b>	Text-Farbe, Text-Deckkraft(100), Hintergrund-Farbe(\$000000), Hintergrund-Deckkraft(0)
<b>Zeichenreihenfolge</b> (Terminal Define Layer)	<b>#YDL</b>	Zeichenreihenfolge
<b>Terminalfenster Ein-/Ausschalten</b> (Terminal Define Output)	<b>#YDO</b>	Ausgabe, Sichtbar(=Ausgabe)
<b>Cursor Ein-/Ausschalten</b> (Terminal Cursor Blink)	<b>#YCB</b>	Cursor
<b>Cursor Position setzen</b> (Terminal Cursor Position)	<b>#YCP</b>	Spalte, Zeile(keine Änderung); 1/100sec
<b>Cursor Position sichern</b> (Terminal Cursor Save)	<b>#YCS</b>	
<b>Cursor Position wiederherstellen</b> (Terminal Cursor Restore)	<b>#YCR</b>	

### Terminalfenster Ausgaben

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

## Terminalfenster Einstellungen

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

### Größen-/Positionseinstellung

<b>#YDW</b>	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  
...

## 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

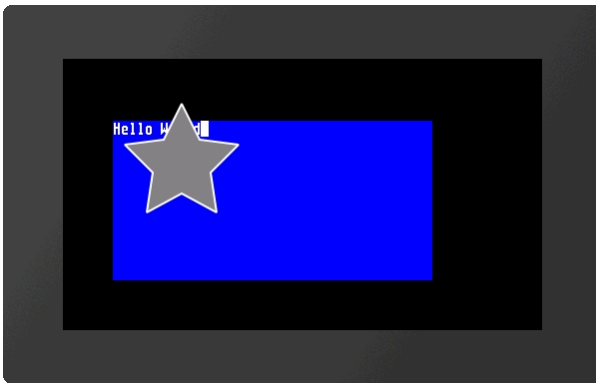
#YDL	Zeichenreihenfolge
------	--------------------

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.





...  
#YDL 0  
...

## 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

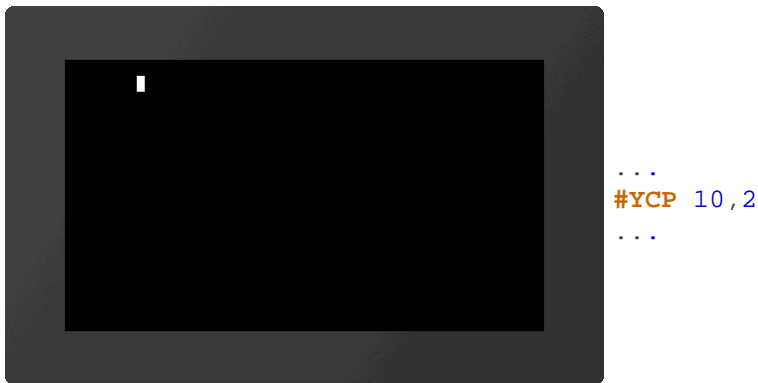
Mit dem Befehl wird die Sichtbarkeit des **Cursors** eingestellt:

Cursor	
0	Cursor ist unsichtbar
1	Cursor ist sichtbar

## Cursor Position setzen

**#YCP** Spalte, Zeile(keine 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.

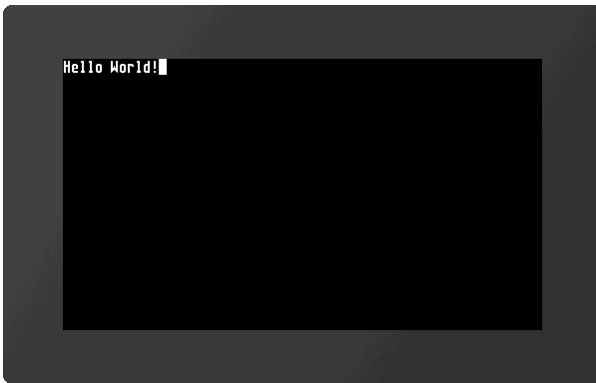
## Terminalfenster Ausgaben

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.

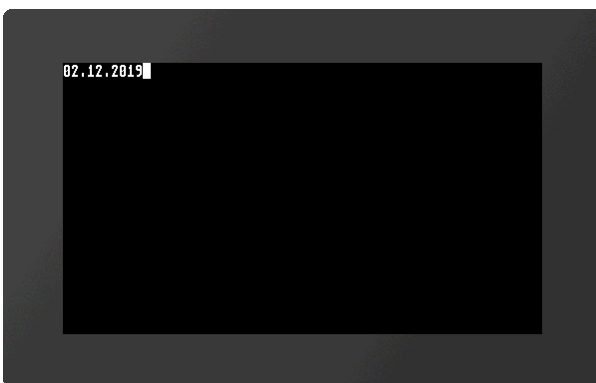


```
...
#YPF "Formatstring %d"; 42
...
```

## Ausgabe Datum/Uhrzeit

#YPD	"Datumsformat"; date (aktuelle Zeit); 1/100sec
------	--

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

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

### Formatierte Zeichenketten

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

### Formatierte Zeichenketten mit automatischer Update Funktion

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

### Zeichenkette mit Datum / Uhrzeit

<b>Zeichenkette mit Datum/Uhrzeit platzieren</b> (String Date Place)	<b>#SDP</b>	Obj-ID, TextStyle-Nr., x, y, Anker, "Datumsformat"; date (aktuelle Zeit); 1/100sec
<b>Datum/Uhrzeit in Zeichenkette ändern</b> (String Date Change)	<b>#SDC</b>	Obj-ID, date (aktuelle Zeit); 1/100sec
<b>Zeichenkette in Zeichenkette mit Datum/Uhrzeit umwandeln</b> (String Date Format)	<b>#SDF</b>	Obj-ID, "Datumsformat"; date (aktuelle Zeit); 1/100sec

### EditBox

<b>EditBox platzieren</b> (String Edit Place)	<b>#SEP</b>	Obj-ID, DrawStyle-Nr., x, y, Anker, Breite, Höhe, Radius, TextStyle-Nr., RandX(0), RandY(0)
<b>Defaultstring für EditBox festlegen</b>	<b>#SED</b>	Obj-ID, "Standardtext"; "Standardtext (Obj-ID+1)"; "Standardtext"

(String Edit Default)		(Obj-ID+2)";...
<b>Strings/Codes an EditText senden</b> (String Edit Codes)	<b>#SEC</b>	Obj-ID, "String"; "String (Obj-ID+1)"; "String (Obj-ID+2)";....
<b>EditText mit Keyboard verbinden</b> (String Edit Keyboard)	<b>#SEK</b>	Keyboard-ID, Obj-ID, Obj-ID+1, ...
<b>EditText aktivieren/deaktivieren</b> (String Edit Activate)	<b>#SEA</b>	Obj-ID(0), Keyboard-ID(0)
<b>Zulässige Eingaben für EditText festlegen</b> (String Edit Range)	<b>#SER</b>	Obj-ID, Codes
<b>Eingabemaske für EditText definieren</b> (String Edit Mask)	<b>#SEM</b>	Obj-ID, "Eingabemaske"; Platzhalter
<b>Passwortmodus für EditText definieren</b> (String Edit Wildcard)	<b>#SEW</b>	Obj-ID, Ersatzzeichen

### StringBox

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

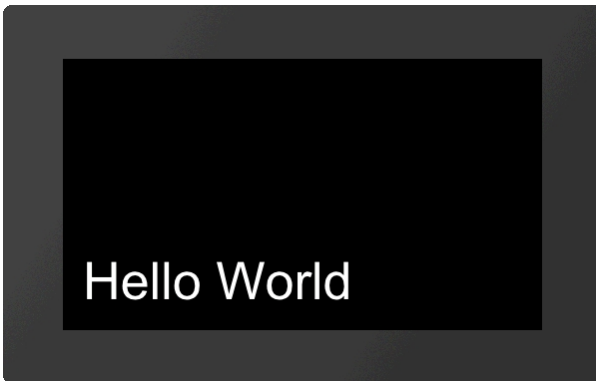
## Einfache Zeichenkette

Diese Gruppe umfasst Befehle zur Platzierung und Änderung einfacher Zeichenketten.

### Zeichenkette platzieren

<b>#SSP</b>	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.

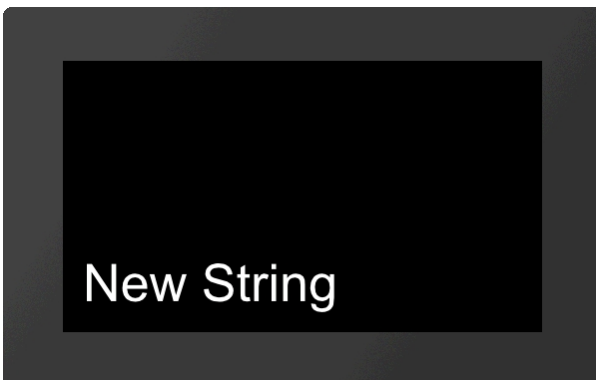


```
...
#SSP 1,1,20,20,7,"Hello World";
...
```

## Zeichenkette ändern

#SSC	Obj-ID, Text
------	--------------

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



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

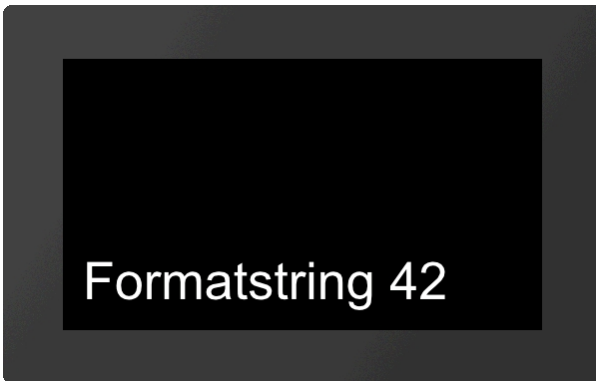
## Formatierte Zeichenketten

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.

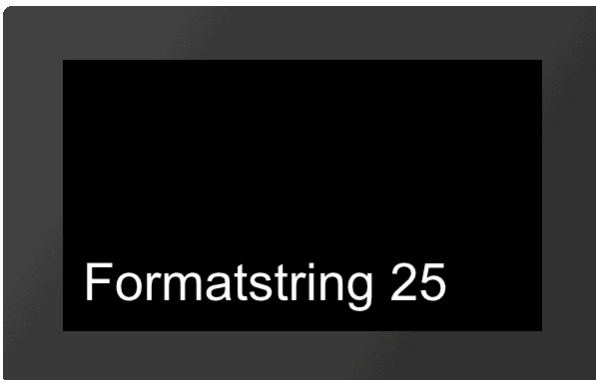


```
...
#SFP 1,1,20,20,7,"Formatstring %d"; 42
...
```

### 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.

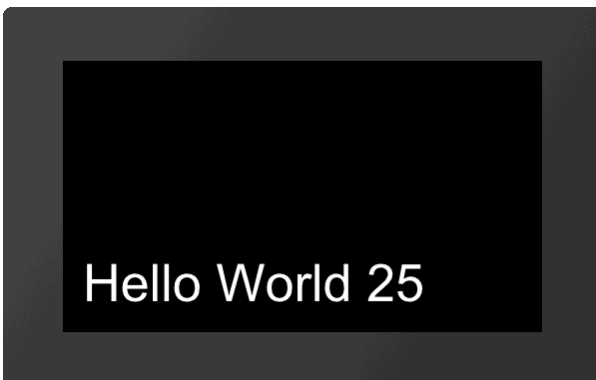


```
...
#SFC 1,25
...
```

### 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
...
```



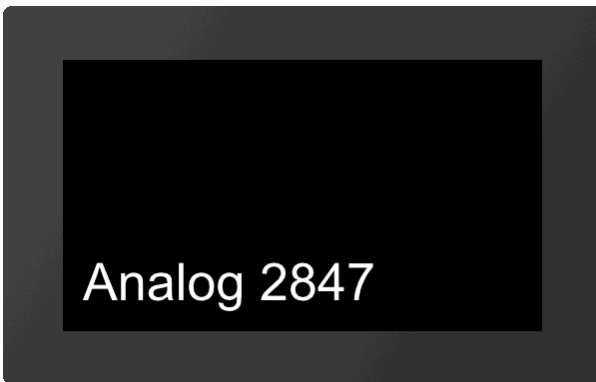
## Formatierte Zeichenketten mit automatischer Update Funktion

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).

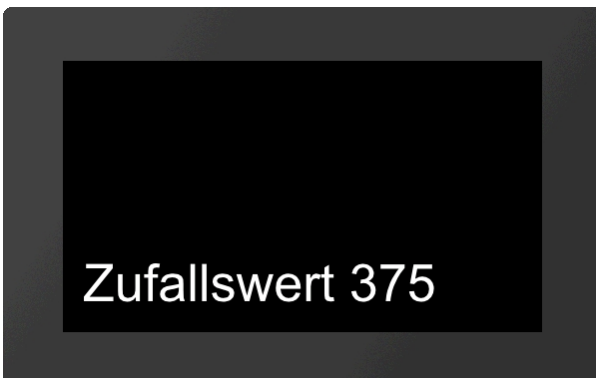


```
...
#SAP 1,1,20,20,7,"Analog %d";(analog(0))
...
```

### 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.

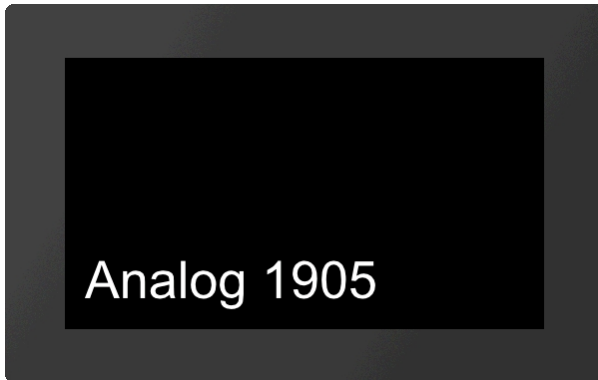


```
...
#SAP 1,1,20,20,7,"Zufallswert %d";
(rand()) /**Ausgabe eines Zufallswertes
#SAC 1,
(time()) /**Änderu
ng des Zufallswertes nur alle Sekunde
...
```

### 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))
...
```

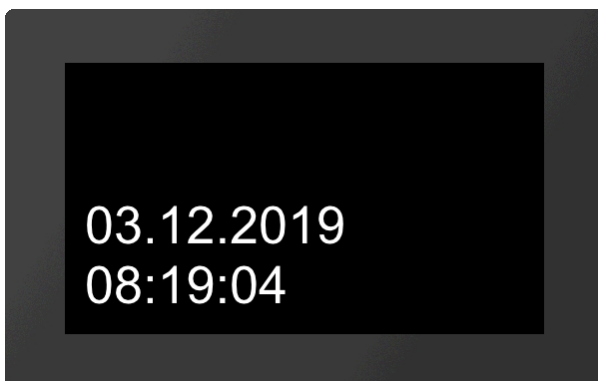
## Zeichenkette mit Datum / Uhrzeit

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); 1/100sec

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.

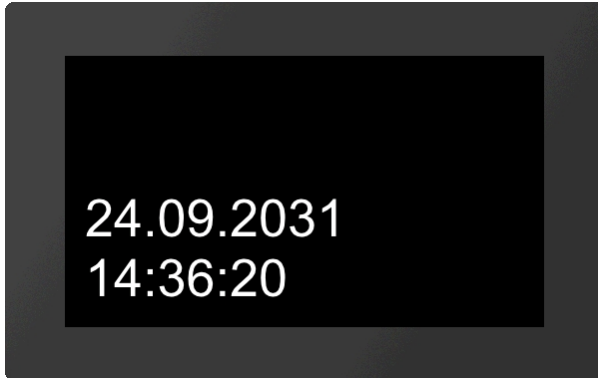


```
...
#SDP 1, 1, 20, 20, 7, "%D.%M.%Y | %h:%m:%s";
...
```

### Datum/Uhrzeit in Zeichenkette ändern

**#SDC** Obj-ID, date (aktuelle Zeit); 1/100sec

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

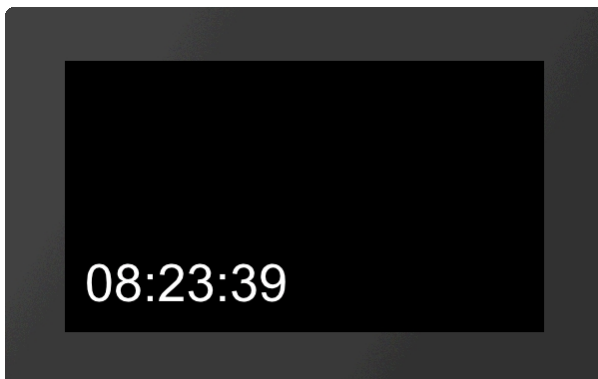


```
...
#SDC 1, (datetime(14,36,20,24,09,2031))
...
```

### Zeichenkette in Zeichenkette mit Datum/Uhrzeit umwandeln

**#SDF** Obj-ID, "Datumsformat"; date (aktuelle Zeit); 1/100sec

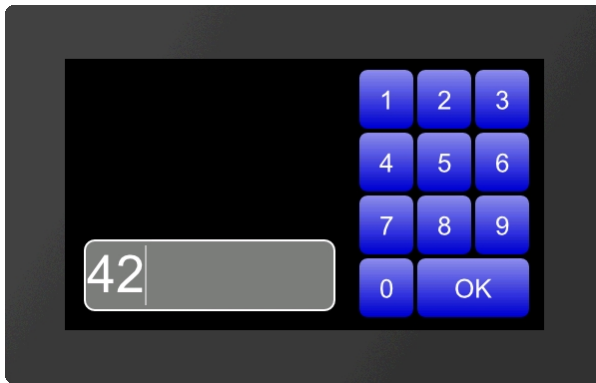
Eine vorhandene Zeichenkette wird in eine Zeichenkette mit Datum/Uhrzeit geändert. Andere Objekteigenschaften (Position, Style, usw.) bleiben dabei unverändert. Der Aufbau ist im Unterkapitel [Datumsformate](#) näher beschrieben.



```
...
#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
...

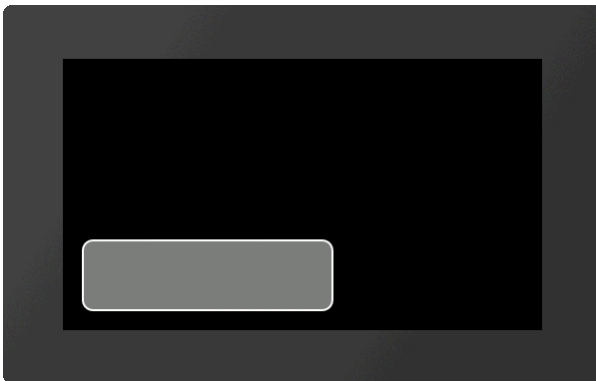
```



## 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.



```

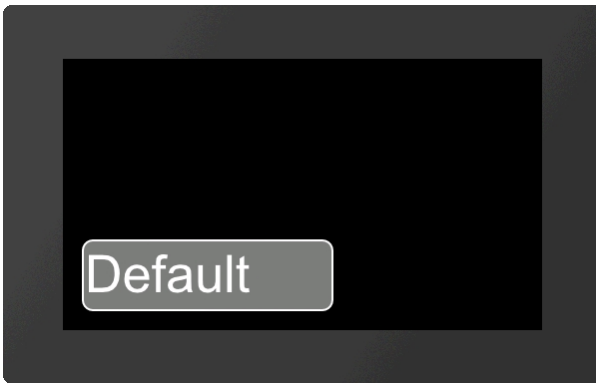
...
#SEP 1,1,20,20,7,250,70,10,1,2,2
...

```

## 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.

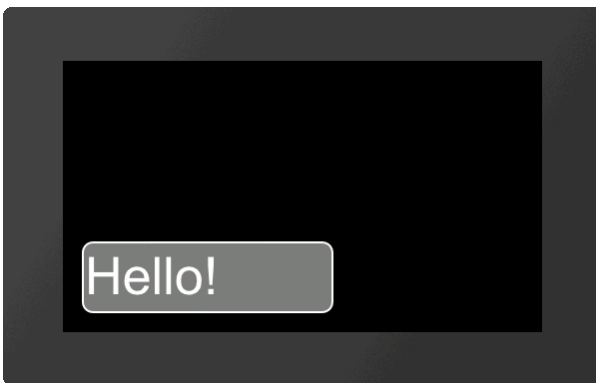


```
...
#SED 1, "Default";
...
```

### 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:

<b>Obj-ID</b>	Objekt ID der EditBox
<b>Keybo ard-ID</b>	nicht notwendig

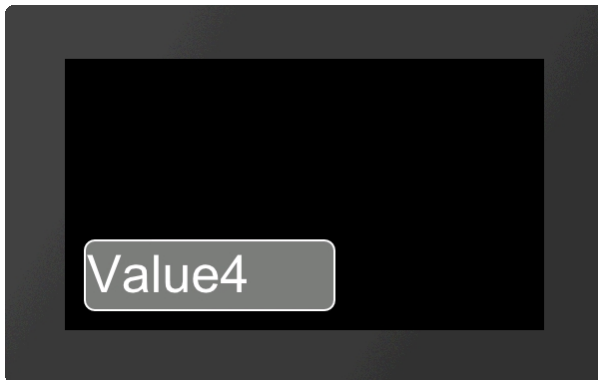
Deaktivieren:

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)

<b>#SER</b>	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).



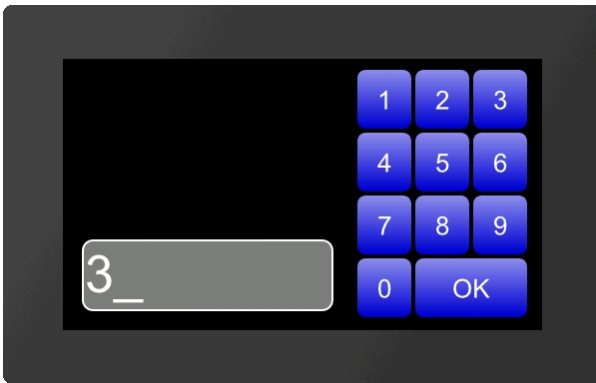
```
...
#SER 1, "A-Za-z,4"
#SEC 1, "Value 42";
...
```

## Eingabemaske für EditBox definieren (ab V1.2)

<b>#SEM</b>	Obj-ID, "Eingabemaske"; Platzhalter
-------------	-------------------------------------

Für die EditBox 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)

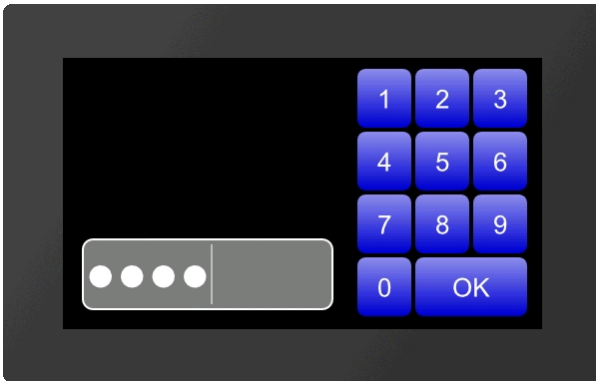


```
...
#SEM 1, "%42I";?_
...
```

### Passwortmodus für EditText definieren (ab V1.2)

**#SEW** Obj-ID, Wildcardcode

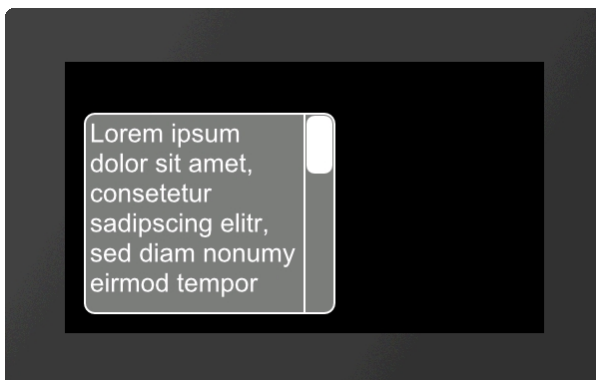
Anstelle der eingegebenen Zeichen wird das **Wildcardcode** angezeigt.



```
...
#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**, **#SBF**) 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)

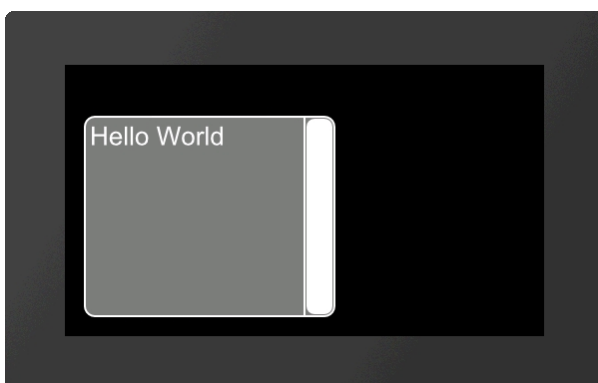
Mit dem Befehl wird das Aussehen der StringBox festgelegt. Es werden zwei DrawStyles benötigt. Zum einen wird der Hintergrund der EditText und zum anderen der Balken des Schiebereglers (**Scrollbar**) definiert. Der Aufbau ist im Unterkapitel [DrawStyle](#) näher beschrieben. Mit dem TextStyle wird das 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 #P

Befehlsgruppe um Bilder darzustellen. 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)

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

### Bild platzieren

<b>#PPP</b>	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.epg>, 20, 20, 7, 300
...

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

```

### Bildanimation ändern

<b>#PPA</b>	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 vorgegebenen 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

## Bild über die Schnittstelle laden und platzieren

<b>#PIP</b>	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. Es können einfache Taster und Schalter platziert werden, sowie Radiobuttons, Schieberegler, Bargraphen und Dreh-/Zeigerinstrumente.



### Taster und Schalter definieren

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

### Einstellungen von Tastern und Schaltern

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

### Radiogroup

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

### Spezielle Touchfunktion

<b>Interne Verarbeitung von Touchfunktionen</b> (Touch Id Define)	<b>#TID</b>	Maske, Obj-ID1, ..., Obj-IDn
<b>Zusatzgröße für Touchbereich bei Bounding Box Flag</b> (Touch Additional Area)	<b>#TAA</b>	Zusatz Links/Rechts, Zusatz Oben/Unten
<b>Freien Touchbereich platzieren</b> (Touch Area Free)	<b>#TAF</b>	Obj-ID, x, y, Anker, Breite, Höhe
<b>Einstellen von Gestenzeiten</b> (Touch Configure Gesture)	<b>#TCG</b>	DoubleClick Zeit (30), LongClick Zeit (100)
<b>Globales touch on/off</b> (Touch Panel Enable)	<b>#TPE</b>	Enable

## Taster und Schalter definieren

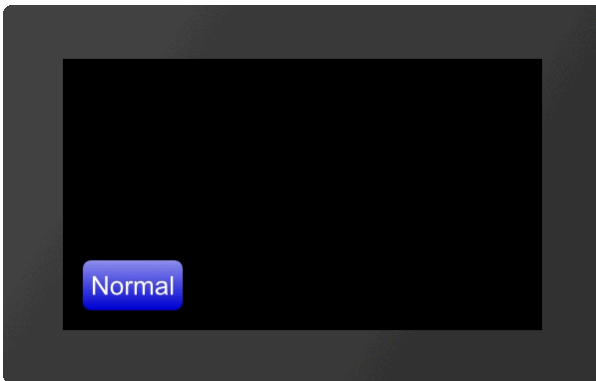
Taster und Schalter können auf verschiedene Events (Down, Up, Drag, DoubleClick, LongClick) reagieren. Es gibt zwei Möglichkeiten die Zustandsänderungen von Tastern und Schaltern auszuwerten:

- **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

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

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.

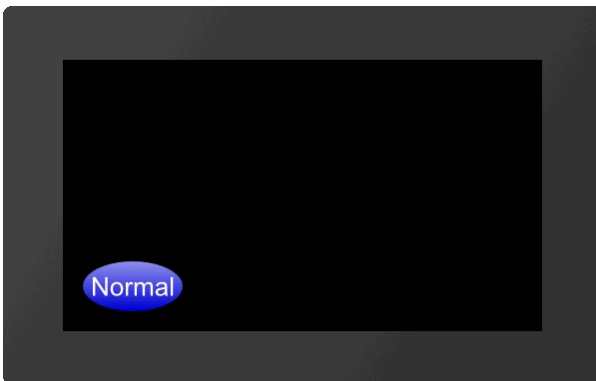


```
...
#TBR 1,1,"Normal";"Pressed";20,20,7
...
```

### Ellipsenförmigen Taster/Schalter platzieren

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

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** ( $\emptyset X$ ) und **Höhe** ( $\emptyset Y$ ) des Tasters/Schalters wird aus dem ButtonStyle übernommen, kann aber optional überschrieben werden.

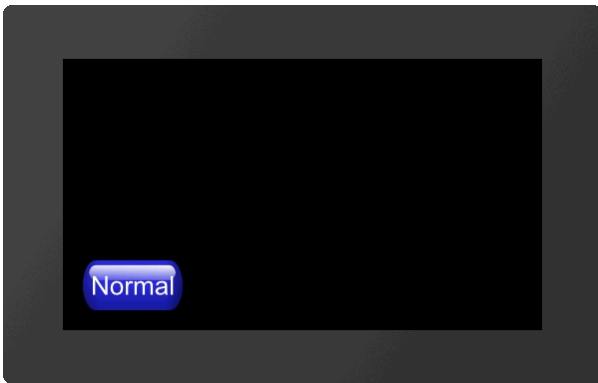


```
...
#TBE 1,1,"Normal";"Pressed";20,20,7
...
```

### 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.

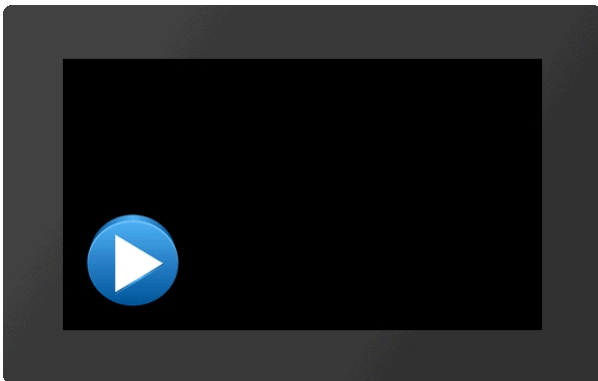


```
...
#TBP 1, 2, "Normal"; "Pressed"; 20, 20, 7
...
```

### Beschriftungsfreien Icon Taster/Schalter platzieren

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

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 "**SoundString**" gibt die [Töne](#) an, welche bei Touchbetätigung abgespielt werden.



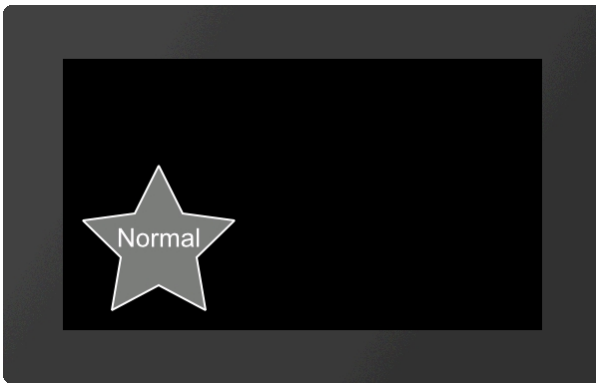
```
...
#TBI
1
, 20
, 20
,
7
,<P:button/Play.epg>
, 100, <P:button/Pause.epg>, 100
...
...
#TBI 1, 20, 20, 7, "Play"; 100, "Pause"; 100
...
```

### Objekt in Taster/Schalter umwandeln

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

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";
...
```

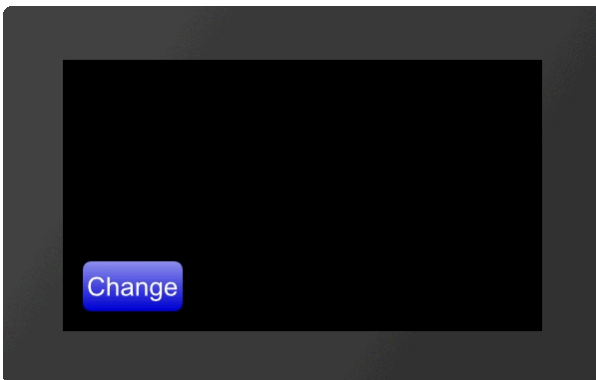
## Einstellungen von Tastern und Schaltern

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

### Beschriftung von Taster/Schalter ändern

<b>#TCL</b>	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.



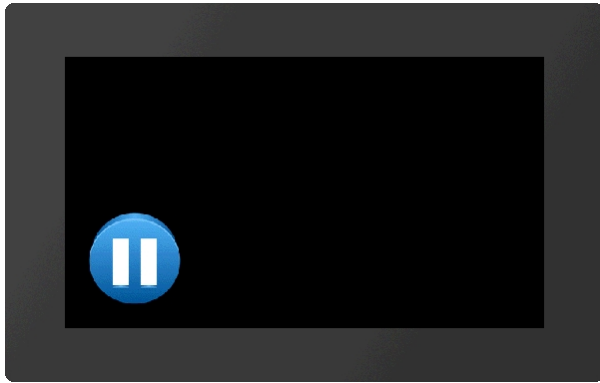
```
...
#TBR 1,...
#TCL 1,"Change";
...
```

### Zustand von Taster/Schalter ändern

<b>#TCS</b>	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
...

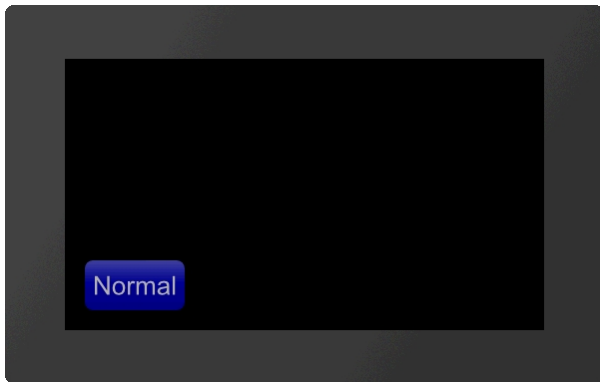
```

### 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



...  
#TBR 1, ...  
#TCE 0, 1  
...

## 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 EditText 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.

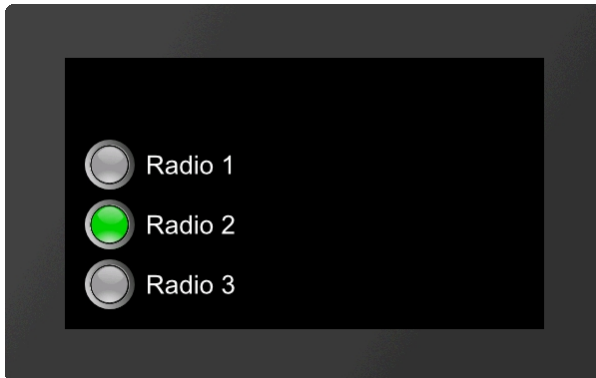
## Radiogroup

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/ EditText)
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
64	Nur Bounding Box des Objekts verwenden
128	Objekt bleibt unverändert/ Touchmakros werden ausgeführt

### Zusatzgröße für Touchbereich bei Bounding Box Flag (ab V1.1)

#TAA	Zusatz Links/Rechts, Zusatz Oben/Unten
------	--

Mit dem Befehl wird die Sensitivität für Touch Flächen vergrößert. Dabei muss allerdings das Flag (Nur Bounding Box des Objekts verwenden) gesetzt sein (siehe Befehl #TID). Für die Touch Erkennung wird nur die Bounding Box und nicht die Form des Objekts verwendet. Die beiden Parameter **Zusatz Links/Rechts** und **Zusatz Oben/Unten**, geben an, um wie viel Pixel die Sensitivität der jeweiligen Touch Fläche (Bounding Box) vergrößert werden soll.

### Freien Touchbereich platzieren

#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

#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 Doppelklick ist 20 (=200 ms) bis 100 (=1 sec.), beim LongClick ist er bei 30 (=300 ms) bis 1000 (=10 sec.).

### Globales touch on/off (ab V1.2)

#TCE	Enable
------	--------

Befehl, der global die Touch-Funktionalität aktiviert (**Enable** =1) oder deaktiviert (=0). Nach dem Neustart ist das Touchpanel immer aktiv.

## Zeichnen / grafische Primitive #G

Befehlsgruppe um geometrische Formen und Linien darzustellen.



<b>Rechteck platzieren</b> (Graphic Rounded Rectangle)	<b>#GRR</b>	Obj-ID, DrawStyle-Nr, x, y, Anker, Breite, Höhe(=Breite), Radius (0), Rahmendicke(0), Winkel(0)
<b>n-Eck platzieren</b> (Graphic Geometric Polygon)	<b>#GGP</b>	Obj-ID, DrawStyle-Nr, x, y, Anker, Radius, Ecken, Rahmendicke(0), Winkel(0)
<b>Stern platzieren</b> (Graphic Geometric Star)	<b>#GGS</b>	Obj-ID, DrawStyle-Nr, x, y, Anker, Radius1, Radius2, Spitzen, Rahmendicke(0), Winkel(0)
<b>Kreis/Ellipse platzieren</b> (Graphic Ellipse Total)	<b>#GET</b>	Obj-ID, DrawStyle-Nr, x, y, Anker, RadiusX, RadiusY(=RadiusX), Rahmendicke(0), Winkel(0)
<b>Kreis Sektor/Kuchenstück platzieren</b> (Graphic Ellipse Pie)	<b>#GEP</b>	Obj-ID, DrawStyle-Nr, x, y, Anker, RadiusX, RadiusY, StartWinkel, EndWinkel, Winkel(0)
<b>Kreissegment platzieren</b> (Graphic Ellipse Segment)	<b>#GES</b>	Obj-ID, DrawStyle-Nr, x, y, Anker, RadiusX, RadiusY, StartWinkel, EndWinkel, Winkel(0)
<b>Kreisbogen platzieren</b> (Graphic Ellipse Arc)	<b>#GEA</b>	Obj-ID, DrawStyle-Nr, x, y, Anker, RadiusX, RadiusY, StartWinkel, EndWinkel, Border(0), Winkel(0)
<b>Polylinie platzieren</b> (Graphic Polygon Line)	<b>#GPL</b>	Obj-ID, DrawStyle-Nr, x1, y1, x2, y2, ... xn, yn
<b>Polylinie Einstellungen</b> (Graphic Polygon Option)	<b>#GPO</b>	Obj-ID, Beschleunigtes Zeichnen
<b>Polygon platzieren</b> (Graphic Polygon Fill)	<b>#GPF</b>	Obj-ID, DrawStyle-Nr, x1, y1, x2, y2, ... x4, y4
<b>Punkte zu Polyline hinzufügen</b> (Graphic Polyline Add)	<b>#GPA</b>	Obj-ID, x1, y1, x2, y2, ... xn, yn
<b>Pfad platzieren</b> (Graphic Path Place)	<b>#GPP</b>	Obj-ID, DrawStyle-Nr, x, y, Segment1, ..., SegmentN
<b>Subpfad zu Pfad hinzufügen</b> (Graphic Path add Subpath)	<b>#GPS</b>	Obj-ID, Segment1, ..., SegmentN
<b>Pfad platzieren (Segmente als String)</b> (Graphic Path String)	<b>#GPT</b>	Obj-ID, DrawStyle-Nr, x, y, "Segment1, ..., SegmentN"
<b>Marker für Pfad definieren</b> (Graphic Path Marker)	<b>#GPM</b>	Obj.-ID, Marker Obj-ID

## Geometrische Figuren

### Rechteck platzieren

<b>#GRR</b>	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.

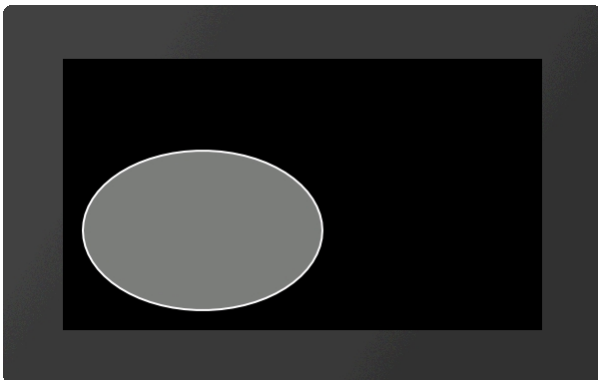


```
...
#GGS 1,1,20,20,7,100,50,7
...
```

## Kreis/Ellipse platzieren

<b>#GET</b>	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

<b>#GEP</b>	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 Kresisektors 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.

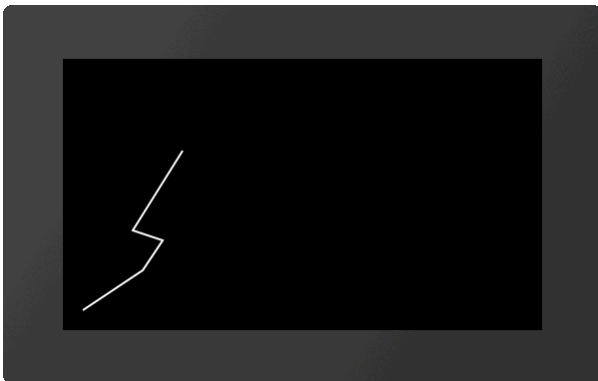


...  
#GEA 1,1,20,20,7,100,100,20,250  
...

### Polilinie 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  
...

### Polylinie Einstellungen (ab V1.1)

#GPO Obj-DI, Beschleunigtes Zeichnen

Der Befehl aktiviert / deaktiviert eine Routine für das **Beschleunigte Zeichnen** von Polylinien. Hierbei werden die Stoßkanten der Linien allerdings ignoriert und nur einzelne Linien gezeichnet.

Beschleunigtes Zeichnen	
inaktiv (0)	aktiv (1)

### Polygon platzieren

**#GPF** Obj-ID, DrawStyle-Nr, x1, y1, x2, y2, ... x4, y4

Ein gefülltes Polygon wird mit den Koordinaten **[x1, y1],[x2, y2],...,[x4, y4]** 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. Es sind nur 2-4 Punkte erlaubt, also Linien, Dreieck und Viereck.

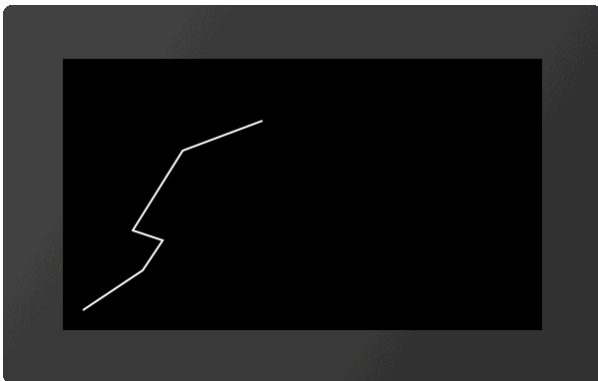


...  
**#GPF** 1,1,20,20,100,100,120,180, 40,150,40,100  
 ...

### Punkte zu Polyline hinzufügen

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

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



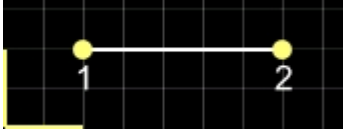
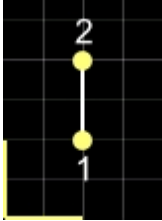

...  
**#GPL** 1,1,20,20,80,60,100,90,70,100,120,180  
**#GPA** 1,200,210  
 ...

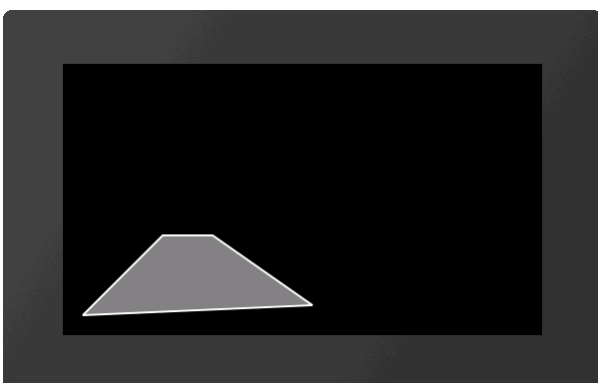
### Pfad platzieren (ab V1.1)

**#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
Pfad schließen	?Z		
Neue Startkoordinaten (Unterpfad)	?M x, y		



...  
**#GPP** 1,1,20,20,?L100,100,?H 150,?L250,30,?Z  
 ...

### Subpfad zu Pfad hinzufügen (ab V1.1)

**#GPP** Obj-ID, Segment1, ..., SegmentN

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

## Pfad platzieren (Segmente als String) (ab V1.1)

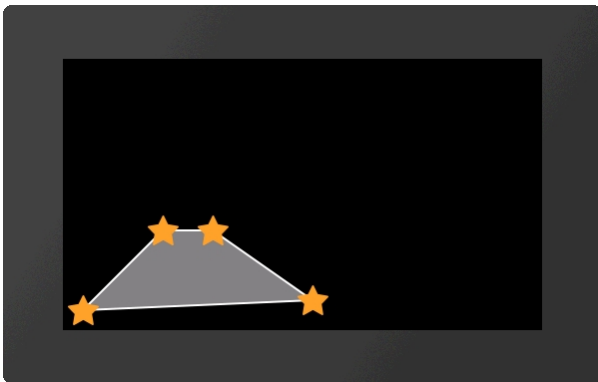
**#GPT** Obj-ID, DrawStyle-Nr, x, y, "Segment1, ..., SegmentN"

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

## Marker für Pfad definieren (ab V1.1)

**#GPM** Obj.-ID, Marker Obj-ID

Jedes beliebige, existierende Objekt (**Marker Obj-ID**) kann als Marker für einen Pfad (**Obj-ID**) verwendet werden.



...  
**#GPM** 1, 2  
...

## Bargraphen / Instrumente #

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



### Bargraph

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

### Schieberegler

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

### Dreh-/Zeigerinstrumente

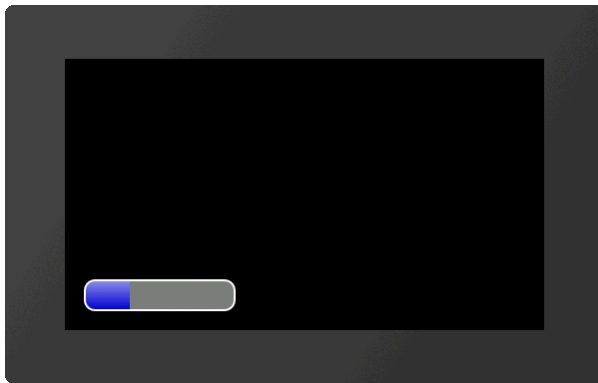
<b>Zeigerinstrument aus Objekten definieren</b> (Instrument Group Meter)	<b>#IGM</b>	Group-ID, Indicator-ID, StartWinkel, DeltaWinkel, Startwert(0), Endwert(100)
<b>Instrument aus eDIP Serie platzieren</b> (Instrument Picture Place)	<b>#IPP</b>	Object-ID, 'InstrumentName'; x, y, Anker, Breite(0), Höhe(0),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

### Einstellungen Bargraph / Instrumente

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

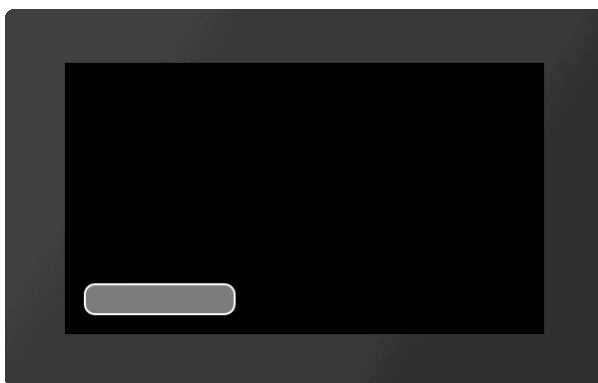
## Rechteckigen Bargraph platzieren

#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

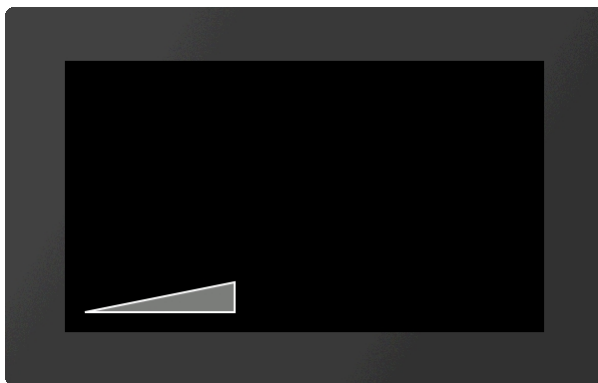
Hintergrund- und Rahmenfarbe vor Im Unterkapitel [DrawStyle](#) ist der Aufbau genauer erläutert. Die Spitze befindet sich Links. Der optionale Parameter **Spitze** gibt die Lage der Spitze an:

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

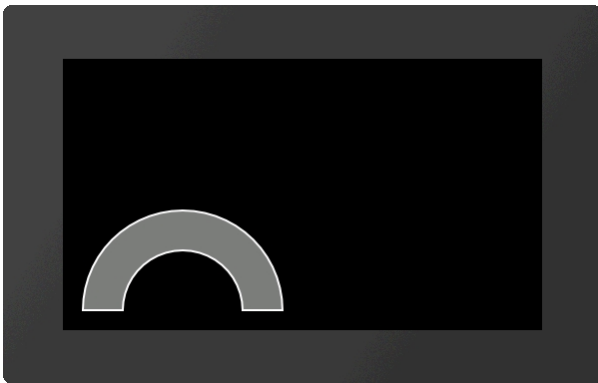
#IBA	Obj-ID, DrawStyle-Füllung, DrawStyle-Hintergrund, x, y, Anker, Radius, Dicke, Startwinkel, Endwinkel, Startwert(0), Endwert(100), Richtung (1)
------	--

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.

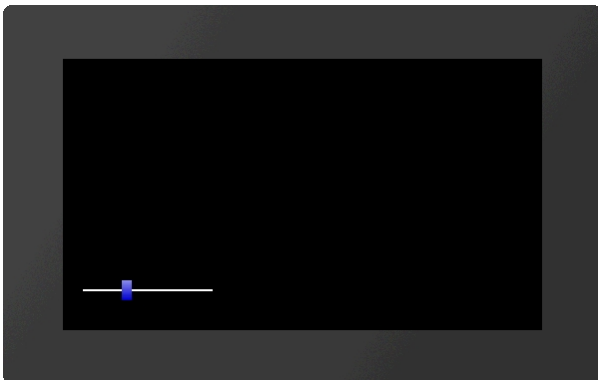




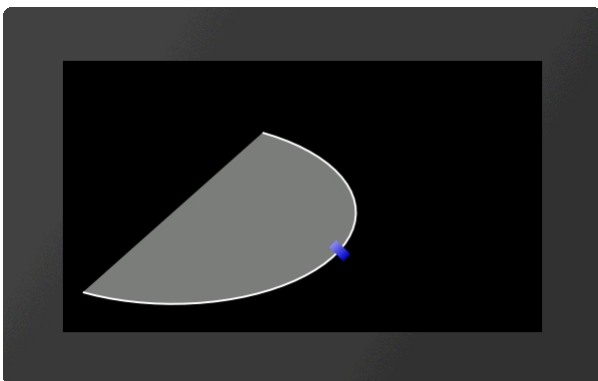
```
...
#IBA 1,2,1,20,20,7,100,40,0,180
...
```

## 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

<b>#IGS</b>	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**

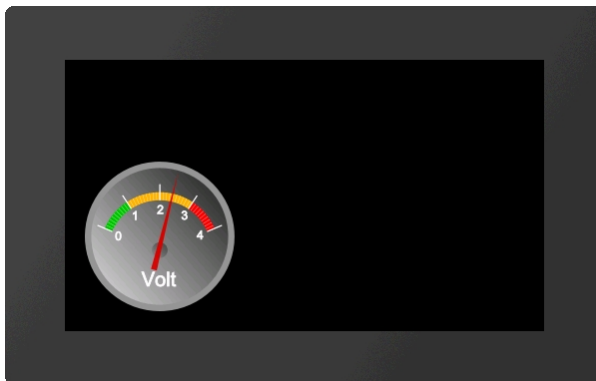
Der Regler wandert den Pfad entlang:

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 einer 90° Lage positioniert werden muss (nach oben). Um das Instrument für Toucheingaben zu aktivieren benötigt man den Befehl [#TID](#). Mit dem Befehl [#IVS](#) können Werte eingestellt werden. Mit Hilfe des [Meter Editors](#) können Instrumente leicht erstellt werden.



```

...
#PPP
1
,<P:picture/Voltmete
r.epg>
,20,20,7,150,150,0
#PPP
2
,<P:picture/Voltmete
r_Needle.epg>
,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 [#IPP](#))

## Zeigerinstrument aus Objekten definieren

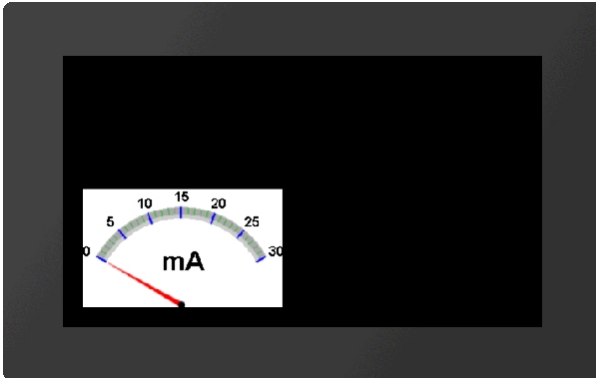
<b>#IGM</b>	Group-ID, Indicator-ID, StartWinkel, DeltaWinkel, Startwert(0), Endwert(100)
-------------	--

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

<b>#IPP</b>	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

<b>#IVS</b>	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

<b>#IVN</b>	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

<b>#IVA</b>	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.

## Diagramme #D (ab V1.1)

Befehlsgruppe um Liniendiagramme darzustellen.



### Koordinatensystem

<b>Koordinatensystem platzieren</b> (Diagram Coordinate Place)	<b>#DCP</b> *	Obj-ID, x, y, Anker, Bild-Nr., Offset-x, Offset-y, Breite, Höhe, Schrittweite-x, Schrittweite-y
<b>Text für Koordinatensystem platzieren</b> (Diagram Coordinate Text)	<b>#DCT</b> *	Obj-ID, Achsen-Nr., Textstyle-Nr., Formatstring, x, y, Anker, Winkel, Ausrichtung, Startwert, Schrittweite
<b>Startwerte für Koordinatensystem setzen</b> (Diagram Coordinate Set)	<b>#DCS</b> *	Obj-ID, Achsen-Nr., Startwert
<b>Sichtbarkeit für Beschriftung von Koordinatensystem einstellen</b> (Diagram Coordinate Visible)	<b>#DCV</b>	Obj-ID, Achsen-Nr., Sichtbarkeit, Beschriftungs-Nr.

### Linien

<b>Linie definieren</b> (Diagram Line Place)	<b>#DLP</b> *	Obj-ID, Linien-Nr., DrawStyle, Verbindungstyp, y-Achsen-Nr., y-Array-ID, x-Achsen-Nr., x-Array-ID(negativ)/Werte pro Schrittweite
<b>Marker für Linie definieren</b> (Diagram Line Marker)	<b>#DLM</b>	Obj-ID, Linien-Nr., Sichtbarkeit, Marker Obj-ID
<b>Skalierungsfaktor für Linie definieren</b> (Diagram Line Calculate)	<b>#DLC</b>	Obj-ID, Linien-Nr., Faktor-y, Offset-y, Faktor-x, Offset-x
<b>Sichtbarkeit für Linie definieren</b> (Diagram Line Visible)	<b>#DLV</b>	Obj-ID, Sichtbarkeit, Linien-Nr., ..., Linien-Nr [Nr+1]

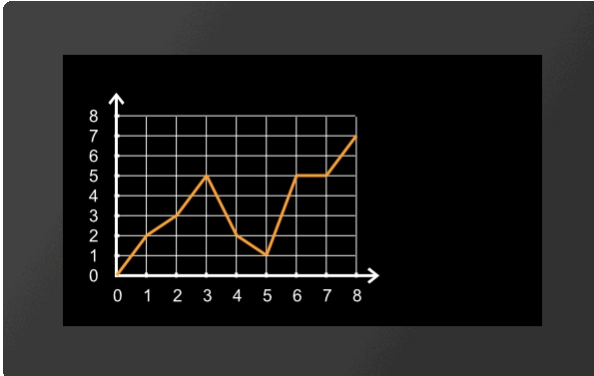
### Einstellungen Diagramm

<b>Touchfunktionalität einstellen</b> (Diagram Define Touch)	<b>#DTD</b>	Obj-ID, Bewegung, Skalierung
<b>Fenstergröße von Koordinatensystem ändern (absolut)</b> (Diagram Window Absolut)	<b>#DWA</b>	Obj-ID, x., y, Skalierung-x(0), Skalierung-y(0)
<b>Fenstergröße von Koordinatensystem ändern (relativ)</b> (Diagram Window Relativ)	<b>#DWR</b>	Obj-ID, x., y, Skalierung-x(0), Skalierung-y(0)
<b>Zoom von Koordinatensystem ändern</b> (Diagram Window Zoom)	<b>#DWZ</b>	Obj-ID, Skalierung-x, Skalierung-y(0)
<b>Startwert von Koordinatensystem ändern</b> (Diagram Window Value)	<b>#DWW</b>	Obj-ID, Achsen-Nr., Wert, Skalierung(0)
<b>Auto Scroll von Koordinatensystem</b>	<b>#DWS</b>	Obj-ID, Scrollen, Schrittweite, Update Beschriftung

**ändern**

(Diagram Window Scroll)

Alle Befehle, die mit \* gekennzeichnet sind, werden vom [Diagramm Editor](#) (Bestandteil des uniTFT Designer) für die Definition von Diagrammen verwendet. Sie werden nachfolgend nicht näher erläutert.



## Koordinatensystem

Das Platzieren und Einstellen des Koordinatensystem übernimmt der Diagramm Editor (Bestandteil des uniTFT Designers).

### Sichtbarkeit für Beschriftung von Koordinatensystem einstellen

**#DCV** Obj-ID, Achsen-Nr., Sichtbarkeit, Index

Mit dem Befehl kann die **Sichtbarkeit** von einzelnen Achsenbeschriftungen für das Diagramm mit der **Obj.ID** eingestellt werden. Die **Achsen-Nr.** entnehmen Sie dem Diagramm Editor. Der Parameter Index (1-...) gibt an, für welchen Text in der Achsenbeschriftung die Sichtbarkeit geändert werden soll.

Sichtbarkeit	
0	Unsichtbar
1	Sichtbar



```
...
#DCV 1,1,0,4      /**x-Achse
#DCV 1,2,0,6      /**y-Achse
...
```

## Linie

Die Definition von Linien und die Zuordnung zu einem Array übernimmt der Diagram Editor (Bestandteil des uniTFT Designers).

## Marker für Linie definieren

**#DLM** Obj-ID, Linien-Nr., Sichtbarkeit, Marker Obj-ID

Mit dem Befehl kann die **Sichtbarkeit** von Markern (**Marker Obj-ID**) für das Diagramm mit der **Obj-ID** eingestellt werden. Jedes beliebige, existierende Objekt kann als Marker verwendet werden. Die **Linien-Nr.** entnehmen Sie dem Diagramm Editor.

Sichtbarkeit	
0	Unsichtbar
1	Am Ende
2	Alle
4	Min/Max

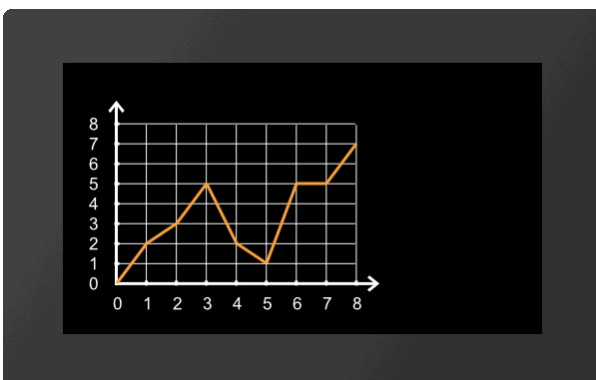


...  
#DLM 1, 1, 2, 2  
...

## Skalierungsfaktor für Linie definieren

**#DLC** Obj-ID, Linien-Nr., Faktor-y, Offset-y, Faktor-x, Offset-x

Der Befehl stellt den Skalierungsfaktor der Linie (**Linien-Nr.**) für das Diagramm mit der **Obj-ID** ein. Die **Linien-Nr.** entnehmen Sie dem Diagramm Editor. Damit kann der Wertebereich der Rohdaten (z.B. Analogeingang) an die Ausgabewerte angepasst werden (Faktor-y / Offset-y). Wird auch für die x-Achse ein Array verwendet, können auch diese Werte entsprechend skaliert werden (Faktor-x / Offset-x)



...  
#DLC 1, 1, 0.5, 2, 1, 0  
...

## Sichtbarkeit für Linie definieren

**#DLV** Obj.ID, Sichtbarkeit, Linien-Nr., ...,Linien-Nr [Nr+1]

Der Befehl stellt den **Sichtbarkeit** der Linie (**Linien-Nr.**) für das Diagramm mit der **Obj-ID** ein.

Sichtbarkeit	
0	Unsichtbar
1	Sichtbar

## Einstellungen Diagramm

Die Definition von Linien und die Zuordnung zu einem Array übernimmt der Diagram Editor (Bestandteil des uniTFT Designers).

### Touchfunktionalität einstellen

**#DTD** Obj-ID,Bewegung, Skalierung

Der Befehl stellt die Touchfunktionalität für das Diagramm mit der Obj-ID ein. Sowohl für die **Bewegung** wie auch für die **Skalierung** kann angegeben werden, ob und in welcher Richtung Touch Ereignisse ausgewertet werden.

Bewegung	
0	keine
1	nur in x-Richtung
2	nur in y-Richtung
3	in x- und y-Richtung

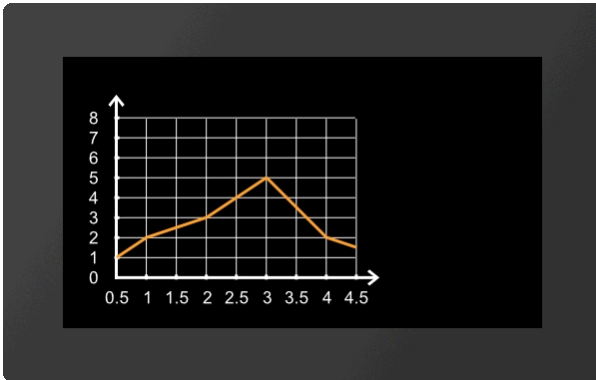
Skalierung	
0	keine
1	nur in x-Richtung
2	nur in y-Richtung
3	in x- und y-Richtung

## Fenstergröße von Koordinatensystem ändern (absolut)

**#DWA** Obj-ID, x., y, Skalierung-x(0), Skalierung-y(0)

Der Befehl ändert die Fenstergröße des Koordinatensystems vom Diagram mit der **Obj-ID** absolut. Die Verschiebung in **x-** und in **y-Richtung** wird in Pixel und die **Skalierung** in Prozent angegeben.



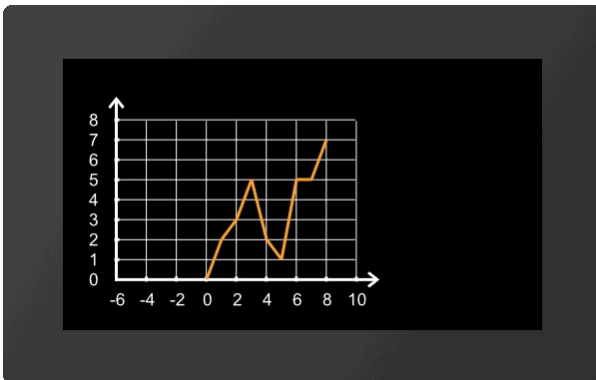


...  
#DWA 1, 30, 0, 200, 0  
...

### Fenstergröße von Koordinatensystem ändern (relativ)

#DWR Obj-ID, x., y, Skalierung-x(0), Skalierung-y(0)

Der Befehl ändert die Fenstergröße des Koordinatensystems vom Diagramm mit der **Obj-ID** relativ. Die Verschiebung in x- und in y-Richtung wird in Pixel und die **Skalierung** in Prozent angegeben.

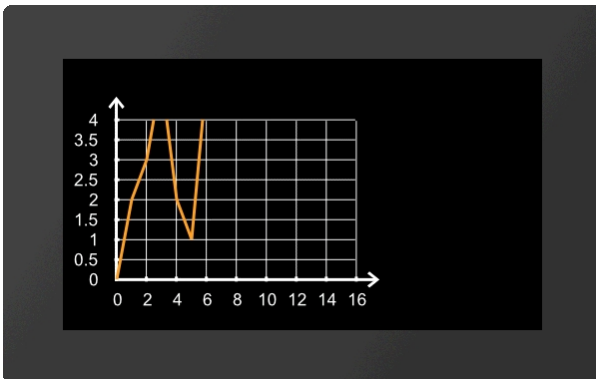


...  
#DWR 1, -90, 0, 50, 0  
...

### Zoom von Koordinatensystem ändern

#DWZ Obj-ID, Skalierung-x, Skalierung-y(0)

Der Befehl ändert den Zoom des Koordinatensystems vom Diagramm mit der **Obj-ID**. Die **Skalierung** wird in Prozent angegeben.

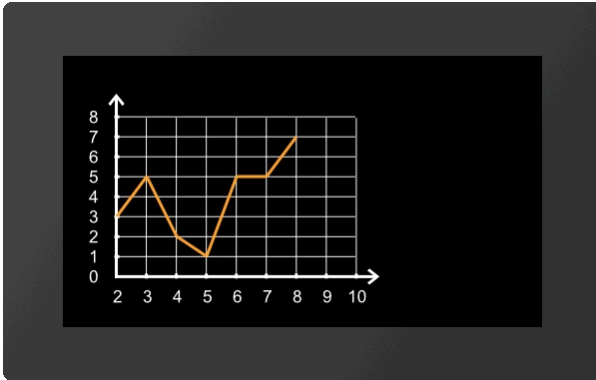


...  
#DWZ 1, 50, 200  
...

## Startwert von Koordinatensystem ändern

**#DWV** Obj-ID, Achsen-Nr., Wert, Skalierung(0)

Der Befehl ändert den Startwert des Koordinatensystems vom Diagramm mit der **Obj-ID**. Die **Achsen-Nr.** entnehmen Sie dem Diagramm Editor.



...  
#DWV 1,1,2  
...

## Auto Scroll von Koordinatensystem ändern

**#DWS** Obj-ID, Scrollen, Schrittweite, Update Beschriftung

Der Befehl ändert das Auto-Scroll Verhalten des Koordinatensystems vom Diagramm mit der **Obj-ID**. Der Parameter **Scrollen** aktiviert bzw. deaktiviert das automatische Scrollen. Die **Schrittweite** gibt an, wie weit das Koordinatensystem am Ende zurückgeschoben wird. Der Wert ist ein Faktor (float), welcher mit der Schrittweite des Koordinatensystems multipliziert wird. Mit dem Parameter **Update Beschriftung** kann angegeben werden, ob sich die Werte der Beschriftung beim Scrollen ändern sollen.

Scrollen	
0	Deaktivieren
1	Aktivieren

Update Beschriftung	
0	Beschriftung nicht anpassen
1	Beschriftung anpassen

## Keyboard / Tastatur #K

Befehlsgruppe um ein Keyboard für Tastatureingaben darzustellen. Im Normalfall wird das Keyboard mit einer EditBox verbunden.



<b>Layout des Keyboards definieren</b> (Keyboard Define Buttons)	<b>#KDB</b>	Obj-ID, Layout-Nr., "ButtonStringLine1"; ...; "ButtonStringLineN"
<b>Definition alternativer Tastenbeschriftung/Styles</b> (Keyboard Define Styles)	<b>#KDS</b>	Obj-ID, Code, ButtonStyle, "Label"; Code1, ButtonStyle1, "Label1" ...; CodeN, ButtonStyleN, "LabelN";
<b>Keyboard platzieren und anzeigen</b> (Keyboard Place)	<b>#KKP</b>	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

<b>#KDB</b>	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:

<b>Erscheinen</b>	
<b>0</b>	Keyboard wird sofort angezeigt
<b>&gt;=1 (Time)</b>	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.

Die Funktionen der PictureBox sind ab der Firmware 1.2 verfügbar.

### Menü

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

### ComboBox

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

### SpinBox

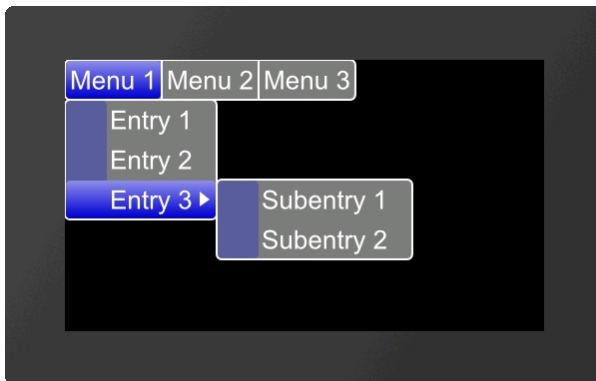
<b>Styles für SpinBox definieren</b> (Input Spinbox Styles)	<b>#ESS</b>	Obj-ID, Rollverhalten, TextStyle-Nr., DrawStyle-Nr. Hintergrund, DrawStyle-Nr. Auswahl, "NoteString"
<b>Einträge für SpinBox definieren</b> (Input Spinbox Define)	<b>#ESD</b>	Obj-ID, Box-Nr, "Einträge" Obj-ID, Box-Nr, "Formatstring"; Startwert, Endwert
<b>Einem SpinBox-Eintrag ein Icon zuweisen</b> (Input Spinbox Icons)	<b>#ESI</b>	Obj-ID, ItemNummer, <Iconname>, ItemNummer2, <Iconname2>, ... ItemNummerN, <IconnameN>
<b>Enable/Disable SpinBox-Eintrag</b>	<b>#ESE</b>	Obj-ID, Enable, ItemNummer, ItemNummer2, ... ItemNummerN

(Input Spinbox Enable)		
<b>SpinBox platzieren und anzeigen</b> (Input Spinbox Place)	<b>#ESP</b>	Obj-ID, x, y, Anker, Radius, Breite, SichtbareEinträge, RandX(0), Abstand(0)
<b>SpinBox-Eintrag selektieren</b> (Input Spinbox choOse)	<b>#ESO</b>	Obj-ID, ItemNummer

### PictureBox

<b>Styles für PictureBox definieren</b> (Input PictureBox Styles)	<b>#EPS</b>	Obj-ID, Typ, Iconanker, Textanker, TextStyle-Nr., DrawStyle-Nr. Hintergrund, DrawStyle-Nr. Auswahl, DrawStyle-Nr. Scrollbar, <Sounddatei>
<b>Einträge für PictureBox definieren</b> (Input PictureBox Define)	<b>#EPD</b>	Obj-ID, Breite, Höhe, <Iconname>, Beschriftung; <Iconname2>, Beschriftung2;...<IconnameN>, BeschriftungN;
<b>Einträge für PictureBox hinzufügen</b> (Input PictureBoxAdd)	<b>#EPA</b>	Obj-ID, <Iconname>, Beschriftung; <Iconname2>, Beschriftung2;...<IconnameN>, BeschriftungN;
<b>Enable/Disable PictureBox-Eintrag</b> (Input PictureBox Enable)	<b>#EPE</b>	Obj-ID, Enable, ItemNummer, ItemNummer2, ... ItemNummerN
<b>PictureBox platzieren und anzeigen</b> (Input PictureBox Place)	<b>#EPP</b>	Obj-ID, x, y, Anker, Radius, Scrollbarbreite, SichtbareEinträge, AbstandX, AbstandY, Animationszeit(0)
<b>PictureBox-Eintrag selektieren</b> (Input PictureBox choOse)	<b>#EPO</b>	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

<b>#EMS</b>	Obj-ID, Ausklapprichtung, TextStyle-Nr., DrawStyle-Nr. Hintergrund, DrawStyle-Nr. Auswahl, DrawStyle-Nr. Icon, "NoteString"
-------------	---

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
	normal				platzsparend			
R i c h t u n g S u b m e n ü								

Zuletzt kann optional noch der Parameter "**NoteString**" übergeben werden. Dieser definiert die abzuspielenden [Noten](#).

### 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		
	...		

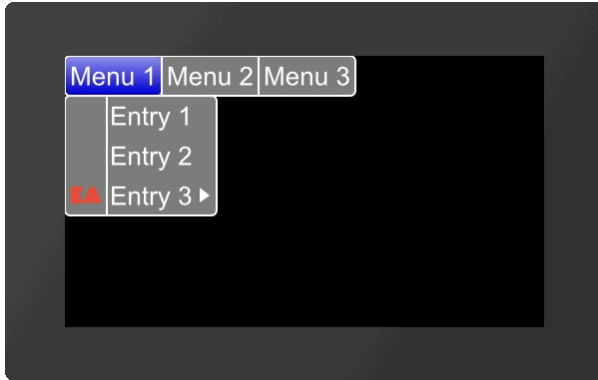
Die Einzelnen Einträge werden als String ("**Eintrag**") mit einem Pipe '|' getrennt übergeben. Ein doppelter Pipe '||' fügt einen Trennstrich / Seperator hinzu.



## 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>
```

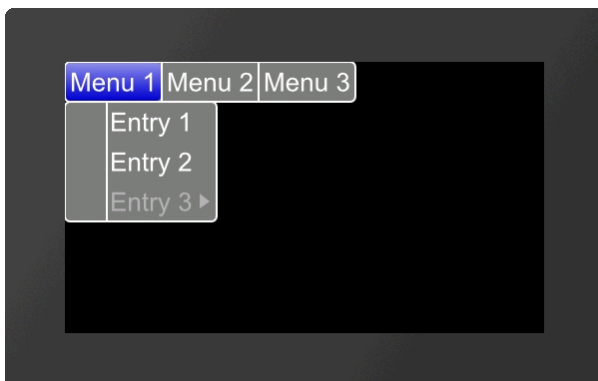
```
...
#EMI 1,$0301,"EA";
```

## 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



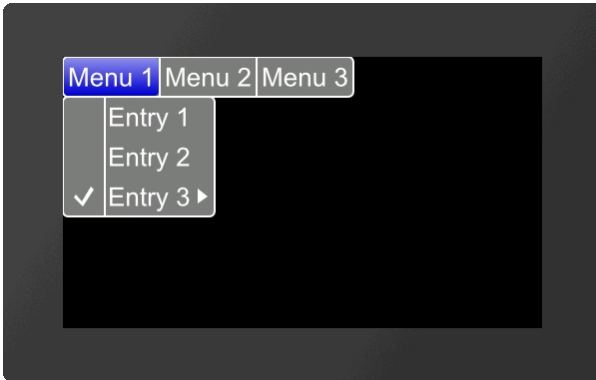
```
...
#EME 1,0,$0301
```

## 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)
------	---

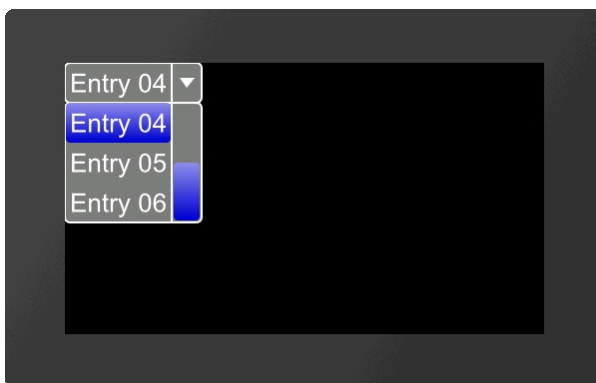
Das mit den Befehlen [#EMS](#) und [#EMD](#) definierte Menü wird an die Stelle x, y mit dem gegebenen Anker platziert. Der Parameter **Radius** gibt die Eckenabrundung. Mit den beiden optionalen Parametern (**RandX** und **RandY**) kann der Abstand des Textes zum Rand des Menüs angegeben werden. Mit 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, "NoteString"
------	--

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 "**NoteString**" übergeben werden. Dieser definiert die abzuspielenden [Noten](#).

### Einträge für ComboBox definieren

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

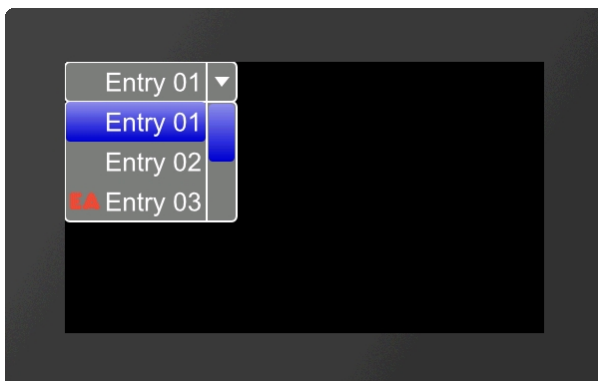
Es gibt zwei Möglichkeiten die Einträge der ComboBox zu übergeben:

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";
...

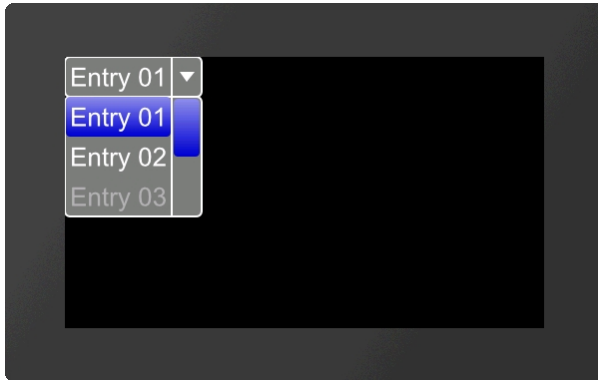
```

### 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.

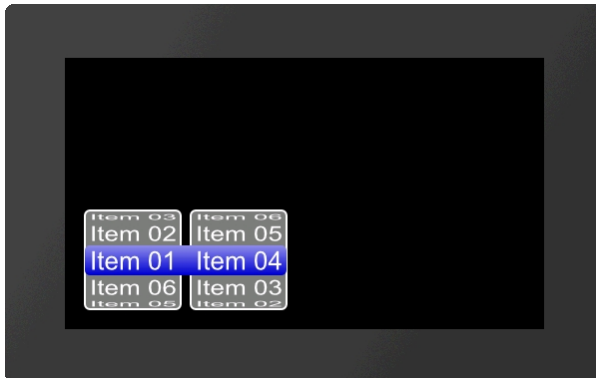
Der Parameter **SichtbareEinträge** definiert die Anzahl der sichtbaren Einträge (SichtbareEinträge =0: alle Einträge sichtbar). Mit den beiden optionalen Parametern (**RandX** und **RandY**) kann der Abstand des Textes zum Rand des Menüs angegeben werden. Mit dem Parameter **Zeit** kann das Öffnen/Schließen 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

<b>#ESS</b>	Obj-ID, Rollverhalten, TextStyle-Nr., DrawStyle-Nr. Hintergrund, DrawStyle-Nr. Auswahl, "NoteString"
-------------	--

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 "**NoteString**" übergeben werden. Dieser definiert die abzuspielenden [Noten](#).

### Einträge für SpinBox definieren

<b>#ESD</b>	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:

	ItemNummer			
	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, 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



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

## SpinBox platzieren und anzeigen

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

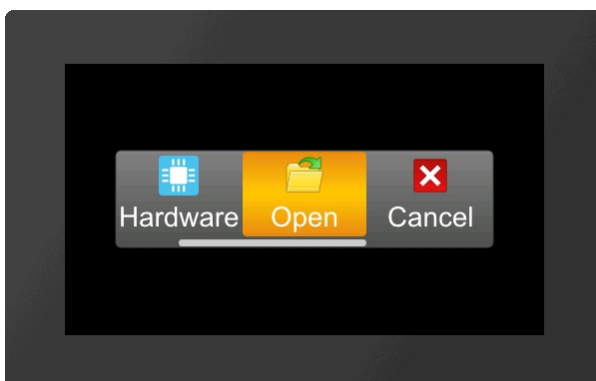
Die mit den Befehlen [#ESS](#) und [#ESD](#) definierte SpinBox wird an die Stelle x, y mit dem gegebenen Anker platziert. Der Parameter **Radius** gibt die Eckenabrundung. **Breite** gibt in Pixeln die Breite der Box an. Bei **Breite =0** wird die Breite der Box anhand des breitesten Eintrages automatisch ermittelt. Der Parameter **SichtbareEinträge** definiert die anzuzeigenden Einträge oberhalb der Auswahlbox (im Beispiel oben: 2). Achtung: gibt es weniger Einträge als (2\*SichtbareEinträge+1), dann wird die Höhe der SpinBox automatisch verkleinert. **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](#)).

## PictureBox



```
...
#EPS
1,768,8,2,6,22,21,20
#EPD 1,40,40
#EPA
1
,<P:picture/Calendar
. evg> "Calendar"
#EPA
1
,<P:picture/Hardware
. evg> "Hardware"
#EPA
```



```

1
, <P:picture/Open. evg
> "Open"
#EPA
1
, <P:picture/Cancel. e
vg> "Cancel"
#EPA
1
, <P:picture/Save. evg
> "Save"
#EPA
1
, <P:picture/Options.
evg> "Options"
#EPP 1, 240, 136, 5, 5, -
10, 3, 3, 5, 10
...
    
```

Wir empfehlen zur Erstellung der PictureBox die Nutzung unseres SoftwareTools [uniTFTDesigner](#).

## Styles für PictureBox definieren (ab V1.2)

#EPS	Obj-ID, Typ, Iconanker, Textanker, TextStyle-Nr., DrawStyle-Nr. Hintergrund, DrawStyle-Nr. Auswahl, DrawStyle-Nr. Scrollbar, <Sounddatei>
------	---

Mit dem Befehl wird das Aussehen der PictureBox festgelegt. Es werden drei DrawStyles benötigt. Der Hintergrund der PictureBox (**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. Der zweite Parameter **Typ** gibt die Ausrichtung und das Scrollverhalten an. Im HighByte kann die Touchhysterese angegeben werden, soll heißen um wie viele Pixel verschoben wird, bis ein verschieben tatsächlich erkannt wird, default ist ein Wert von 3 sinnvoll.

Typ			
0	Eintrag scrolling horizontal	2	Feines scrolling horizontal
1	Eintrag scrolling vertikal	3	Feines scrolling vertikal

Die beiden Anker **Iconanker** und **Textanker** geben an wie das Icon und der Text zueinander ausgerichtet werden. 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 PictureBox definieren (ab V1.2)

#EPD	Obj-ID, Breite, Höhe, <Iconname>, Beschriftung; <Iconname2>, Beschriftung2;...<IconnameN>, BeschriftungN;
------	---

Dieser Befehl legt die Icongröße für alle Einträge mit den Parametern **Breite** und **Höhe** in Pixeln fest. Optional können Icons und deren Beschriftung angegeben werden.

## Einträge für PictureBox hinzufügen (ab V1.2)



**#EPA** Obj-ID, <Iconname>, Beschriftung; <Iconname2>, Beschriftung2;...<IconnameN>, BeschriftungN;

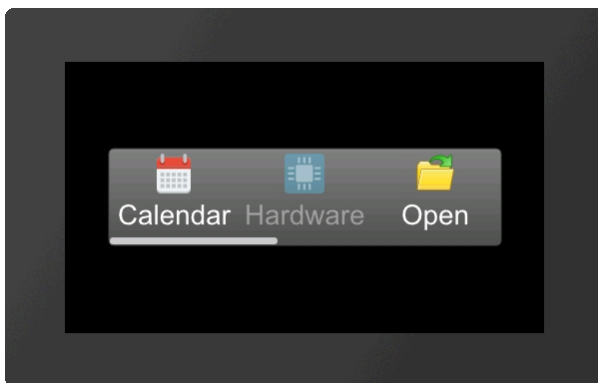
Mit diesem Befehl kann ein weiterer Eintrag hinzugefügt werden. Es ist Möglich ein leeren Pfad bzw. ein leeren Beschriftungsstring anzugeben, falls man kein Icon / Beschriftung für diesen Eintrag wünscht.

### Enable/ Disable PictureBox-Eintrag (ab V1.2)

**#EPE** 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



...  
**#EPE 1, 0, 2**  
...

### PictureBox platzieren und anzeigen (ab V1.2)

**#EPP** Obj-ID, x, y, Anker, Radius, Scrollbarbreite, SichtbareEinträge, AbstandX, AbstandY, Animationszeit(0)

Die mit den Befehlen **#EPS** und **#EPD** definierte PictureBox wird an die Stelle **x, y** mit dem gegebenen **Anker** platziert. Der Parameter **Radius** gibt die Eckenabrundung. **Scrollbarbreite** gibt in Pixeln die Breite der Scrollbar an. Die Breite +256 ändert die Position des Scrollbalken auf links bzw. oben. Wird der Wert negativ ist keine Linie als Abgrenzung zwischen Box und Scrollbereich vorhanden. Der Parameter **SichtbareEinträge** definiert die Anzahl der sichtbaren Einträge. Mit den beiden Parametern (**AbstandX** und **AbstandY**) kann der Abstand des Eintrags zum Rand der Box und unter den einzelnen Einträgen angegeben werden. Mit dem Parameter **Zeit** kann das scrollen zu einem programmatisch ausgewählten neuen Eintrag definiert werden.

### PictureBox-Eintrag selektieren (ab V1.2)

**#EPO** 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

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

### Aktionspfade und Aktionskurven definieren

<b>Aktionskurve definieren</b> (Action Curve Define)	<b>#ACD</b>	Kurvennummer, x1, y1, x2, y2
---	-------------	------------------------------

## Animation definieren und einstellen

### Animationsdefinition beginnen/beenden

<b>#ADC</b>	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.

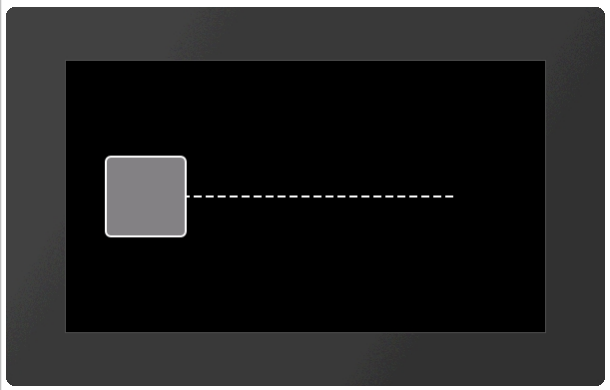
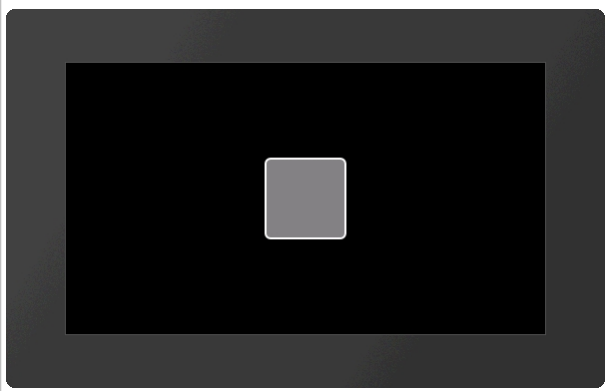
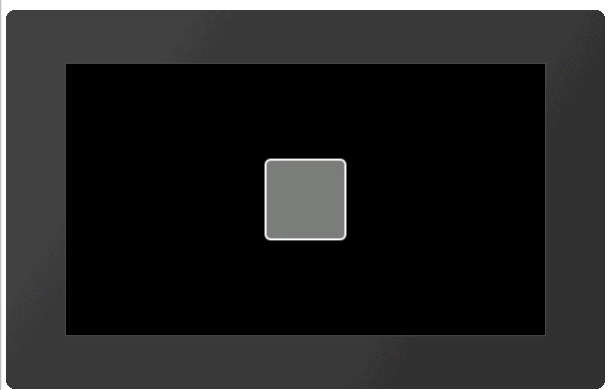
Start	
<b>0</b>	Animationsdefinition beenden → alle neuen Animationen starten
<b>1</b>	Animationsdefinition beginnen → keine Animation wird ausgeführt

### Animation absolut/relativ definieren

<b>#AOA</b>	Obj-ID, Animation1, ..., AnimationN
<b>#AOR</b>	

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.

<b>Animation</b>
------------------

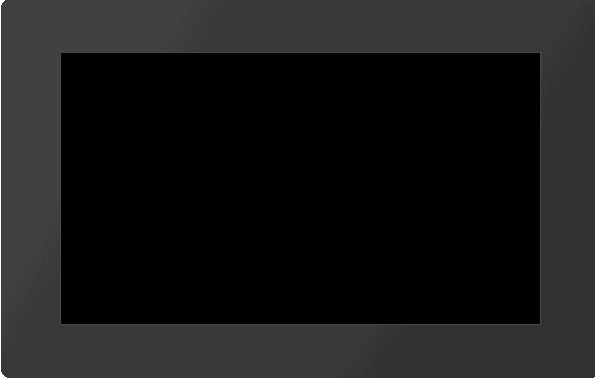
<b>Position ändern</b>	100+ 1..10	x, y		... #AOA 1, 104 , 400, 136 ...
	Das Objekt bewegt sich in einer Geraden zum angegebenen Punkt (x, y). Der zeitliche Verlauf wird durch die <a href="#">Aktionskurve</a> (1..10) vorgegeben.			
<b>Skalierung ändern</b>	200+ 1..10	SkalierungX, SkalierungY		... #AOA 1, 204 , 200, 200 ...
	Die Objektgröße wird linear prozentual auf die Originalgröße verändert. Der zeitliche Verlauf wird durch die <a href="#">Aktionskurve</a> (1..10) vorgegeben.			
<b>Deckkraft ändern</b>	500+ 1..10	Transparenz		... #AOA 2, 504, 0 ...
	Das Objekt ändert die Deckkraft ( <b>Transparenz</b> ). Der zeitliche Verlauf wird durch die <a href="#">Aktionskurve</a> (1..10) vorgegeben.			


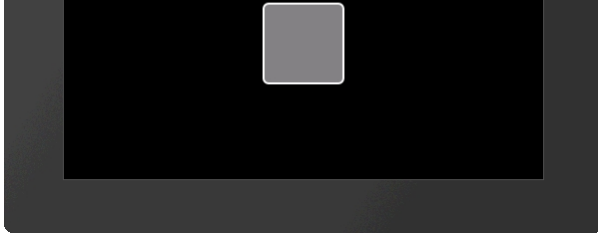
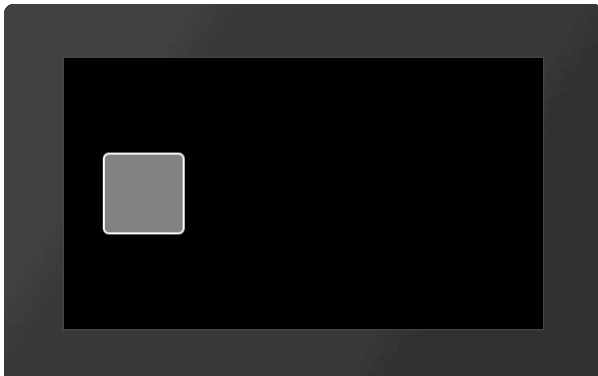
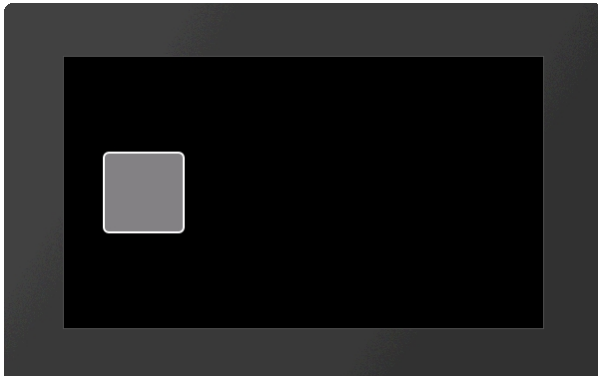
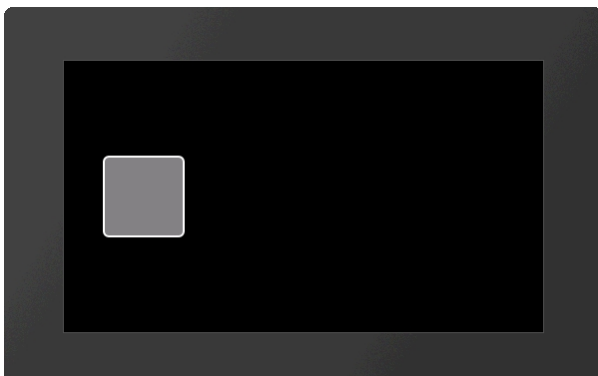
	600+ 1..10	R, G, B		... <b>#AOA</b> 2,604,- 27,-1,18 ...
<b>Farbkanal ändern</b>	<p>Ändern der Farbkanäle <b>R</b>ot, <b>G</b>rün und <b>B</b>lau. Der Farbkanal der Zielfarbe wird relativ zu den übergebenen Parametern bestimmt. Die Parameter (R, G, B) werden als Prozentwerte im Bereich von -100 bis 100 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><b>#AOA</b> 1,604,118,0,0</p> <p>Der zeitliche Verlauf wird durch die <a href="#">Aktionskurve</a> (1..10) vorgegeben.</p>			

## Animationstyp und -zeit einstellen

<b>#AOT</b>	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	Objekt wird unsichtbar	
4	Change (einmalig)		
5	Zyklisch		
6	PingPong		

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.

### Aktionskurven definieren

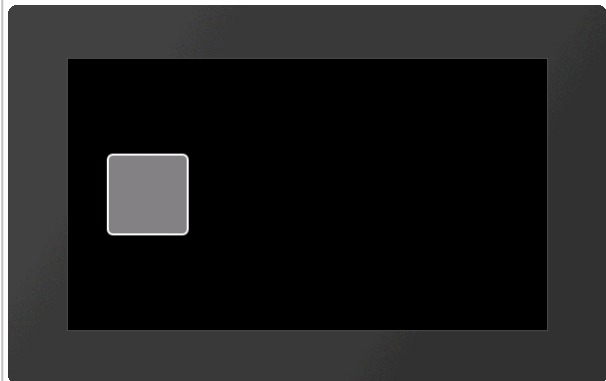
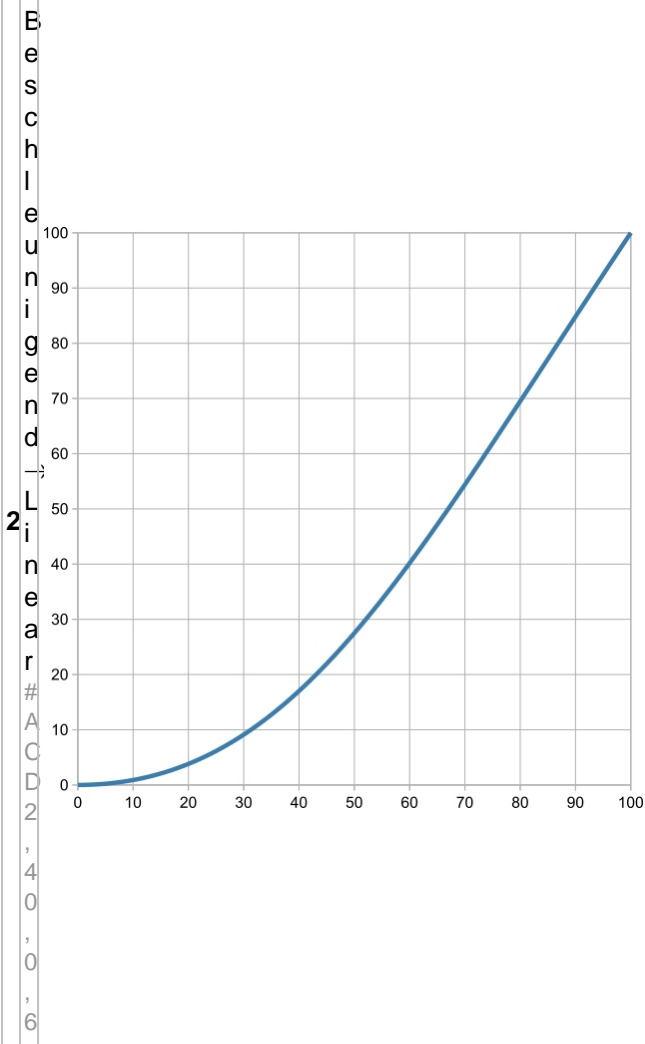
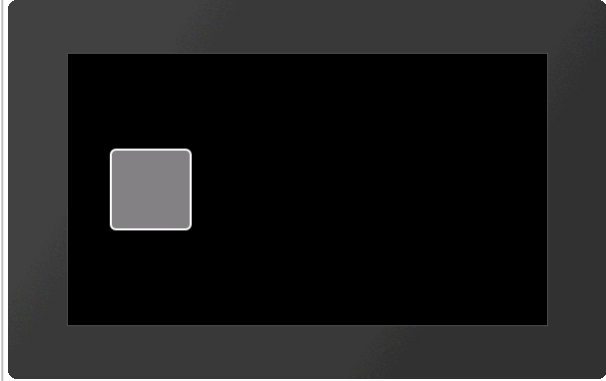
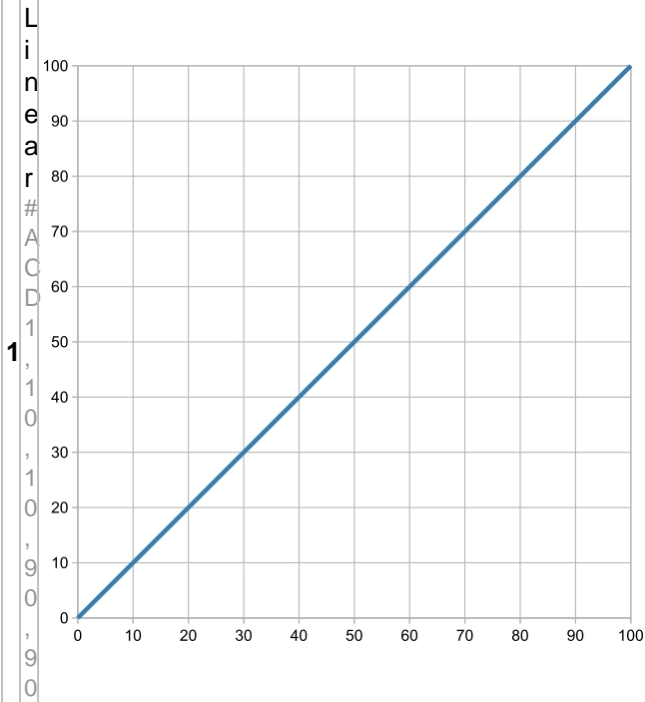
**#ACD** Kurvennummer, x1, y1, x2, y2

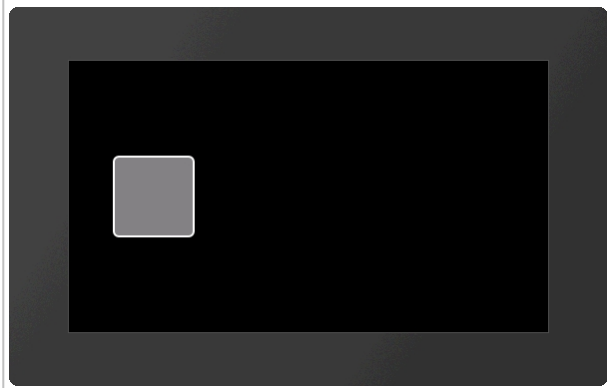
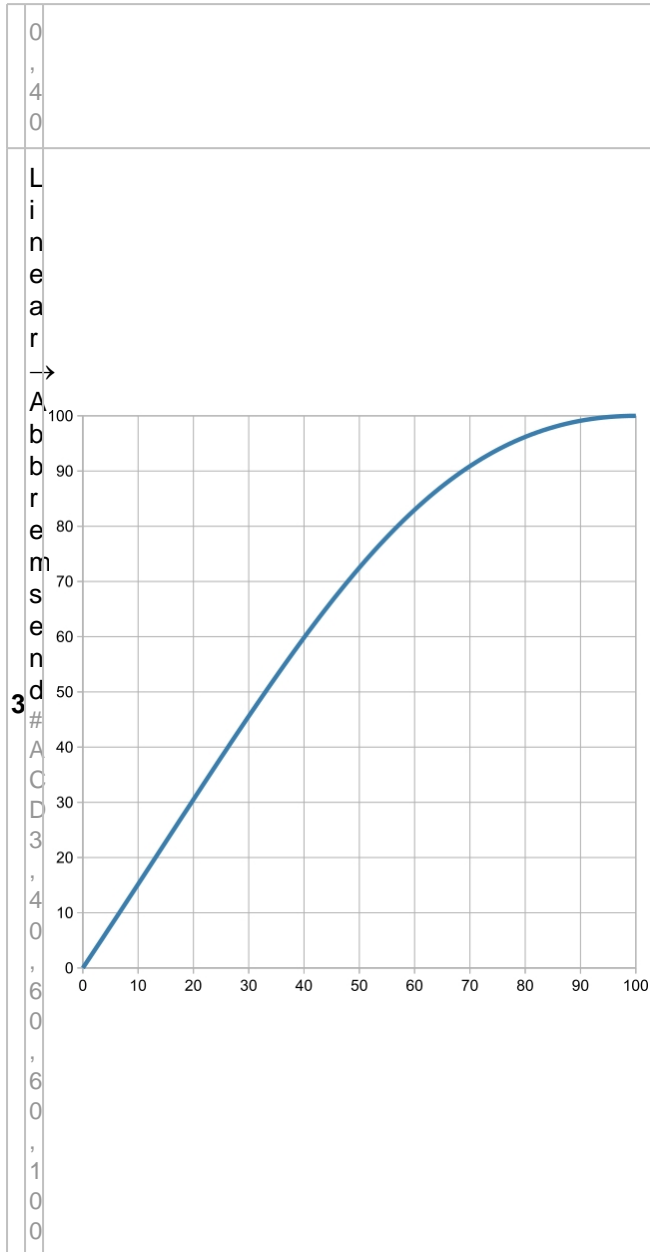
Der Befehl erstellt eine eigene Aktionskurve, die den zeitlichen Verlauf der Animation vorgibt. Es sind 10 Kurven vordefiniert, die überschrieben werden können. **Kurvennummer** (1-10) gibt die Aktionskurve an, die überschrieben wird. Die Aktionskurve ist eine kubische Bézierkurve. Mit den Parametern **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

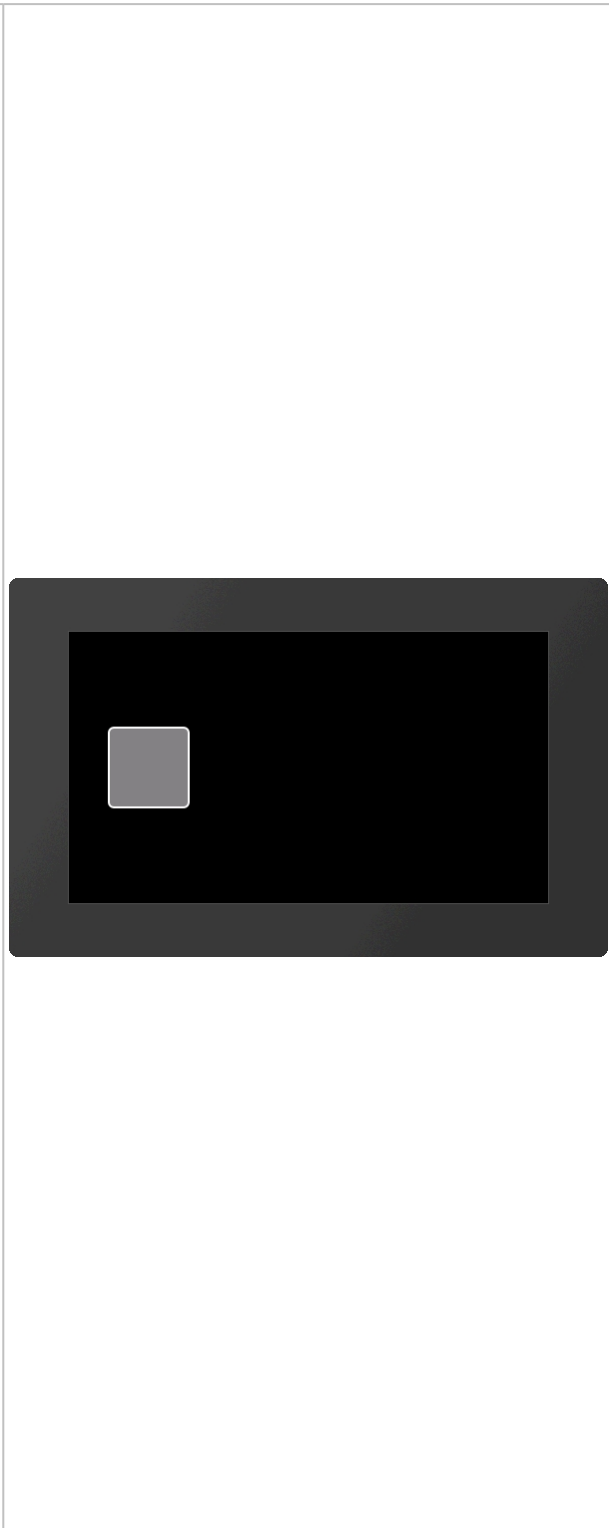
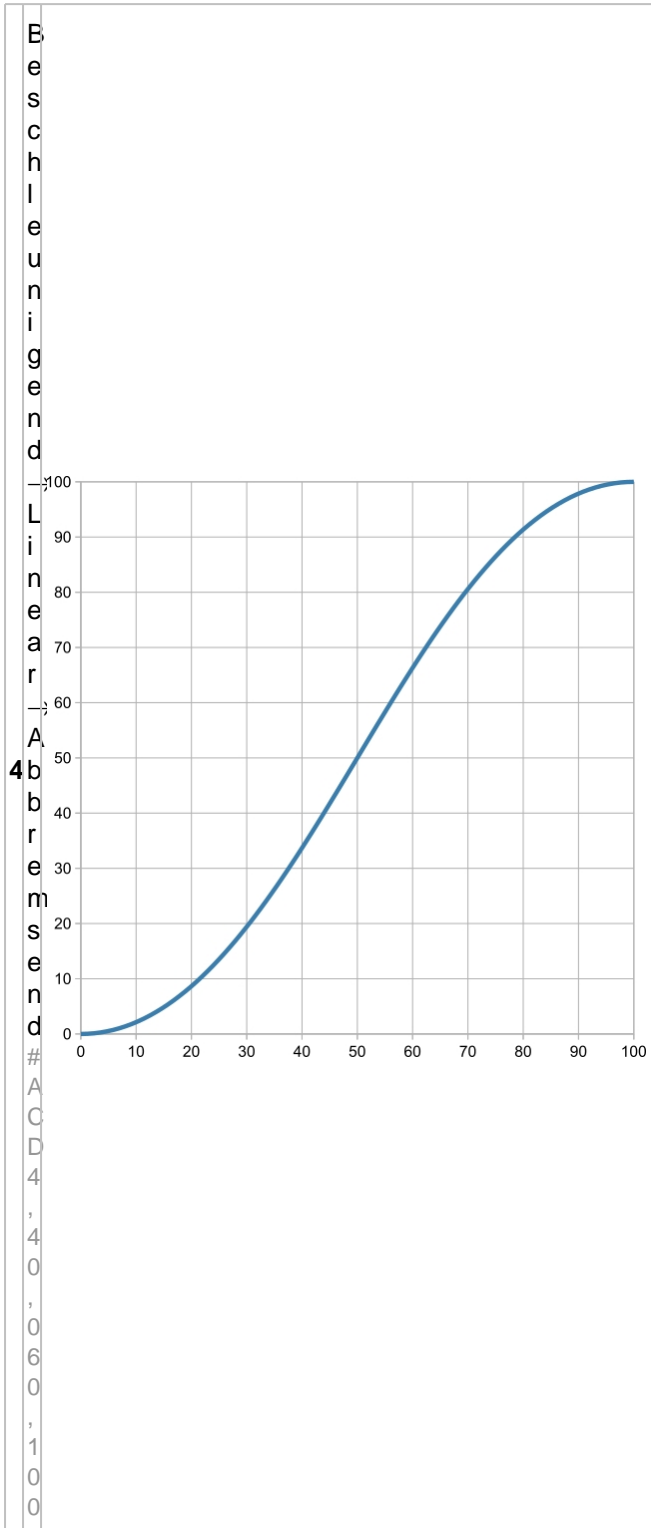
Die Aktionskurven geben den zeitlichen Verlauf der Animation vor. Es sind 10 Kurven vordefiniert, die verändert werden können (#ACD). Bei den Kurven handelt es sich um kubische Bézierkurven mit zwei Stützpunkten:

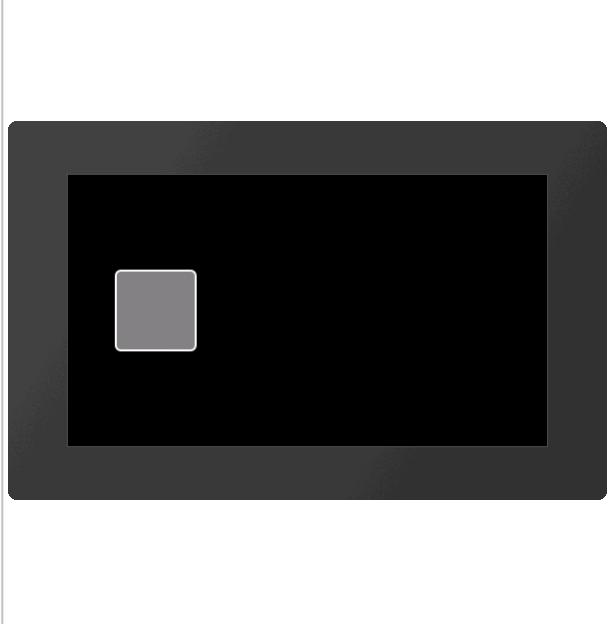
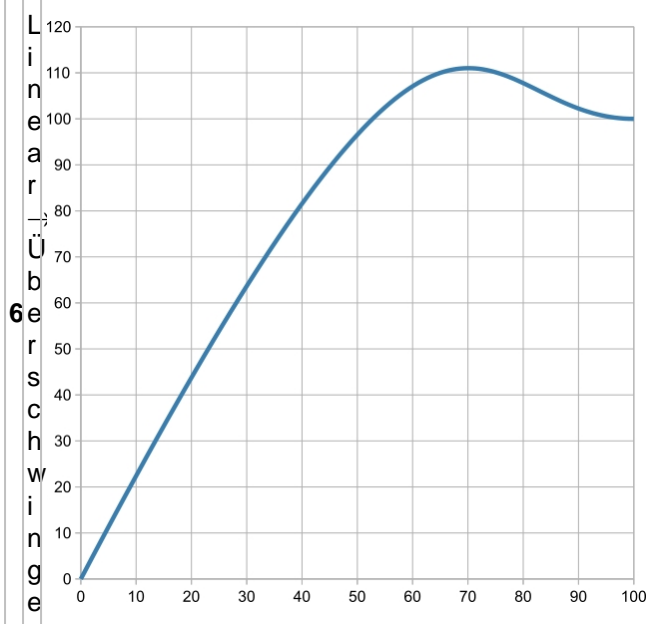
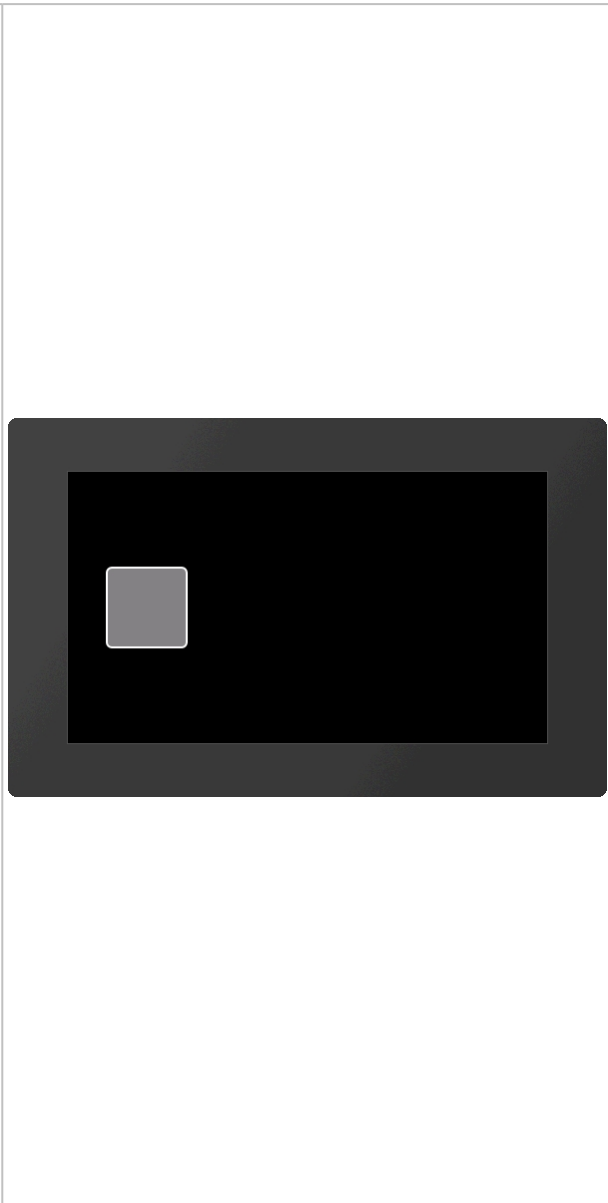
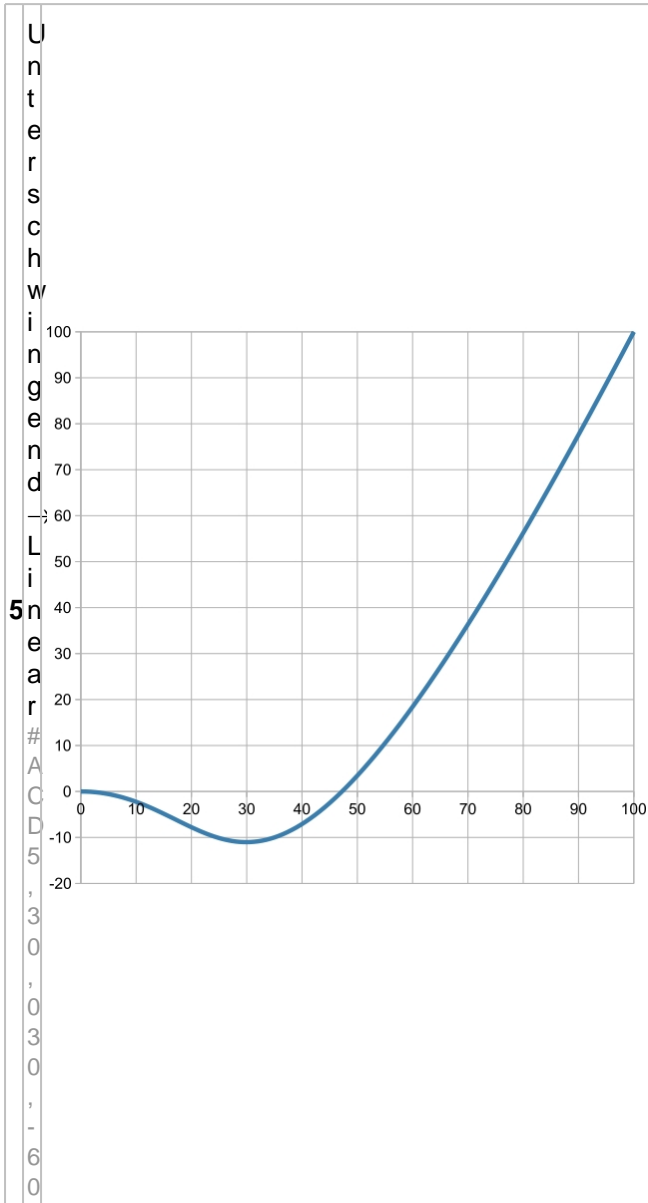
**Aktionskurve**

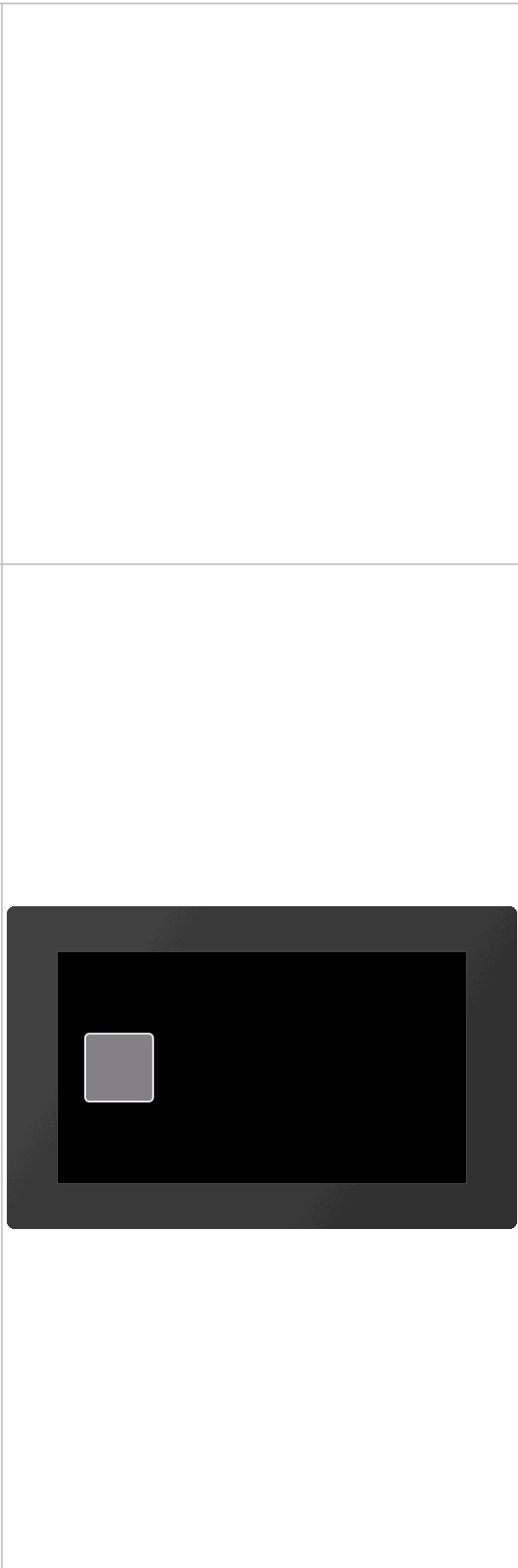
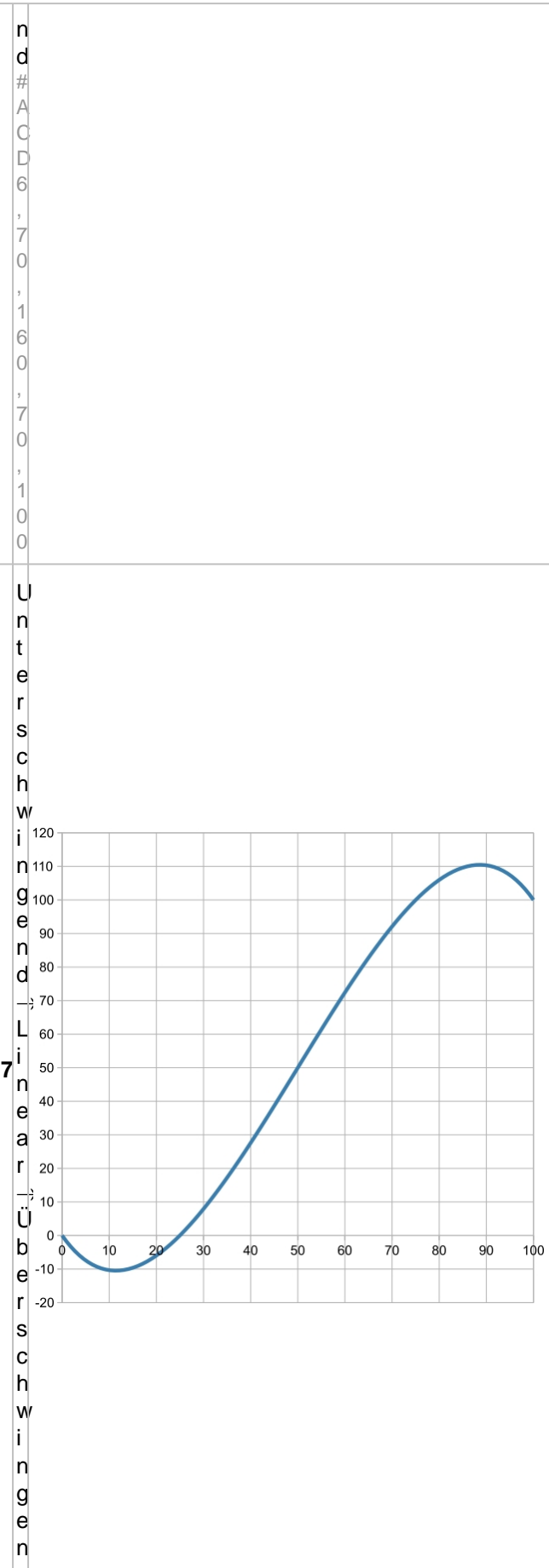


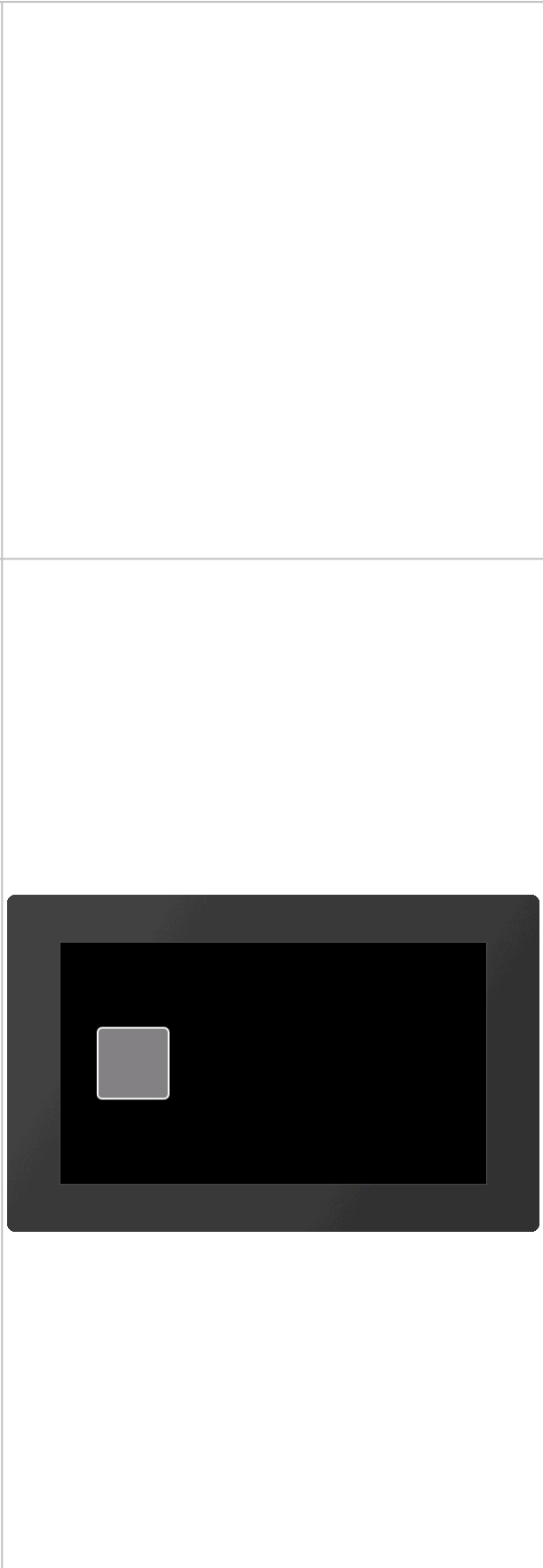
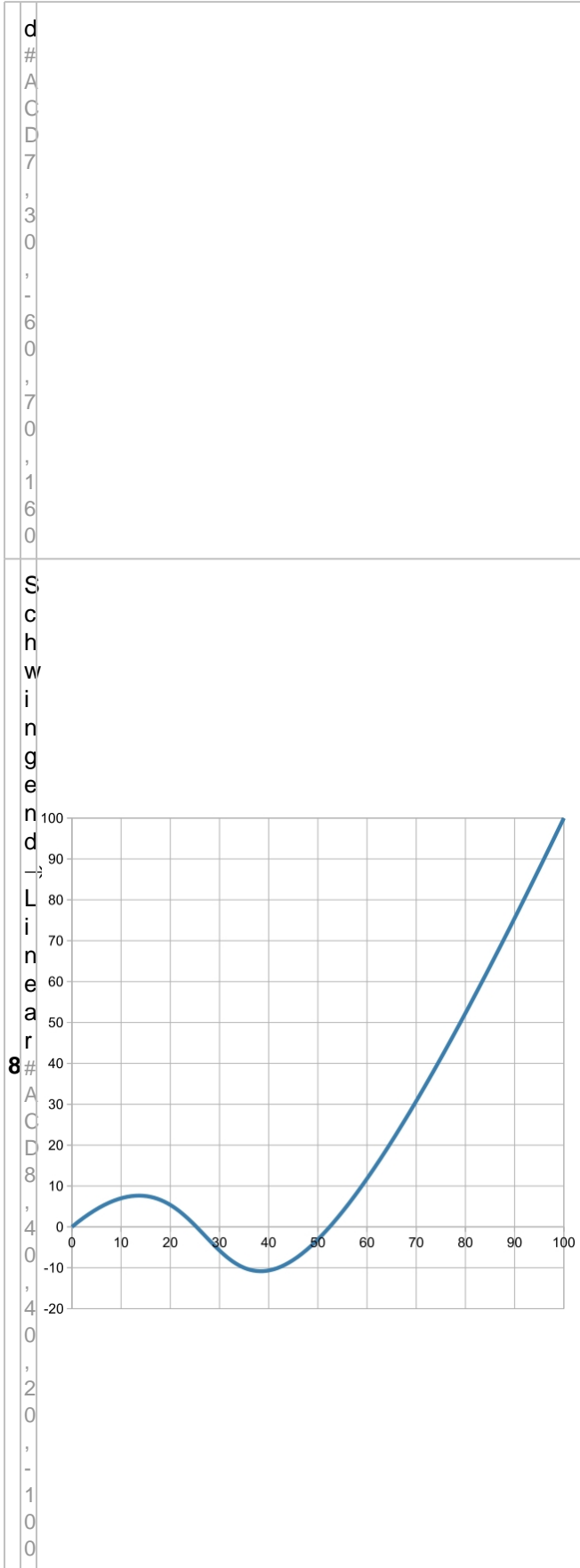


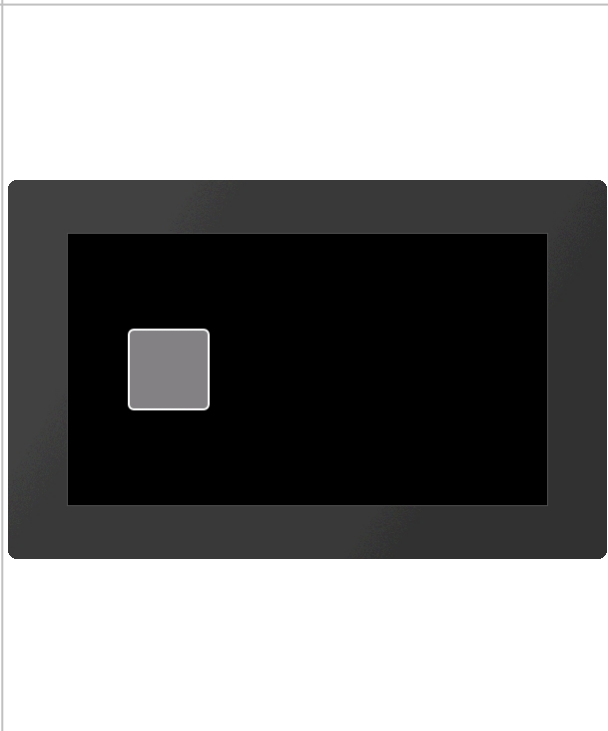
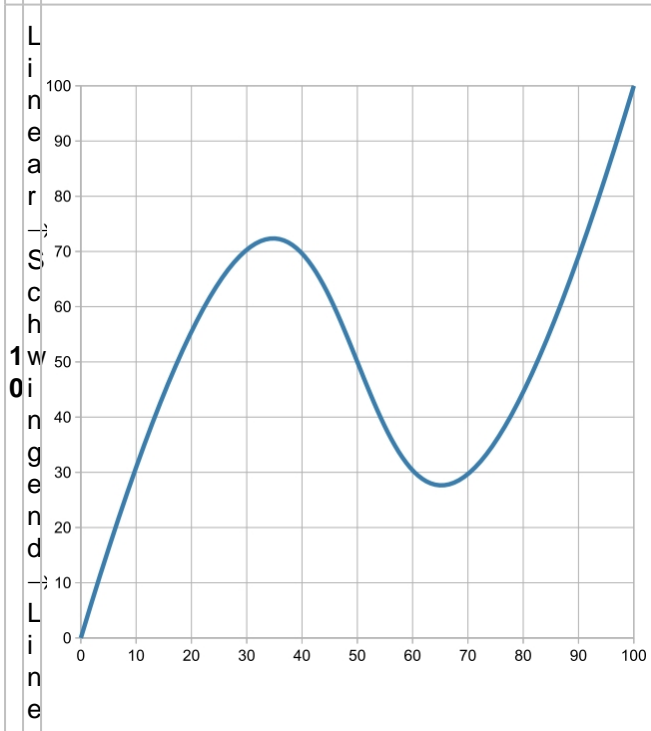
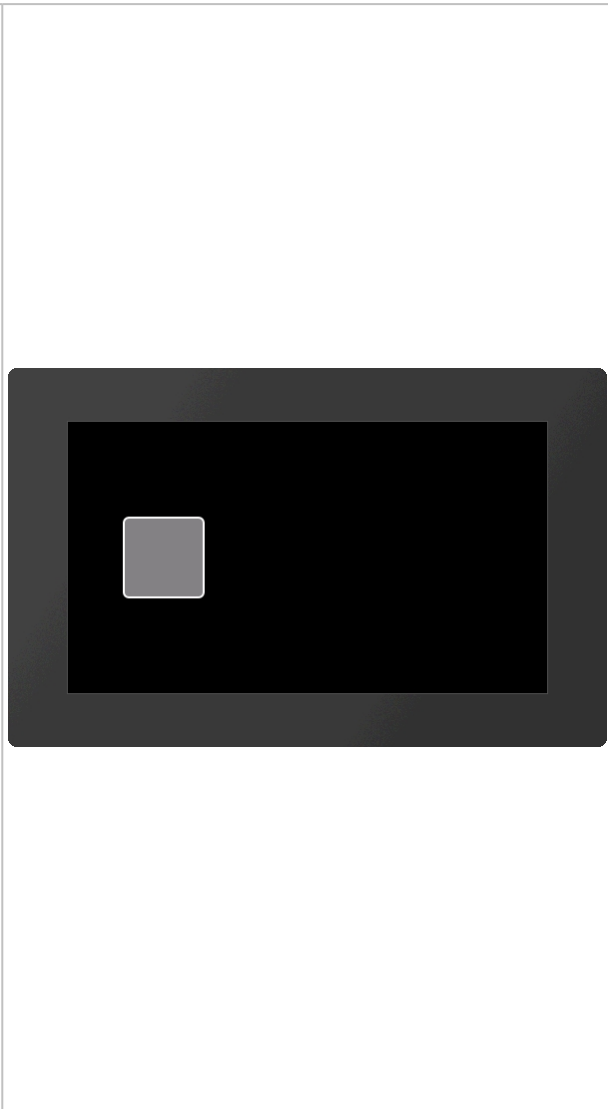
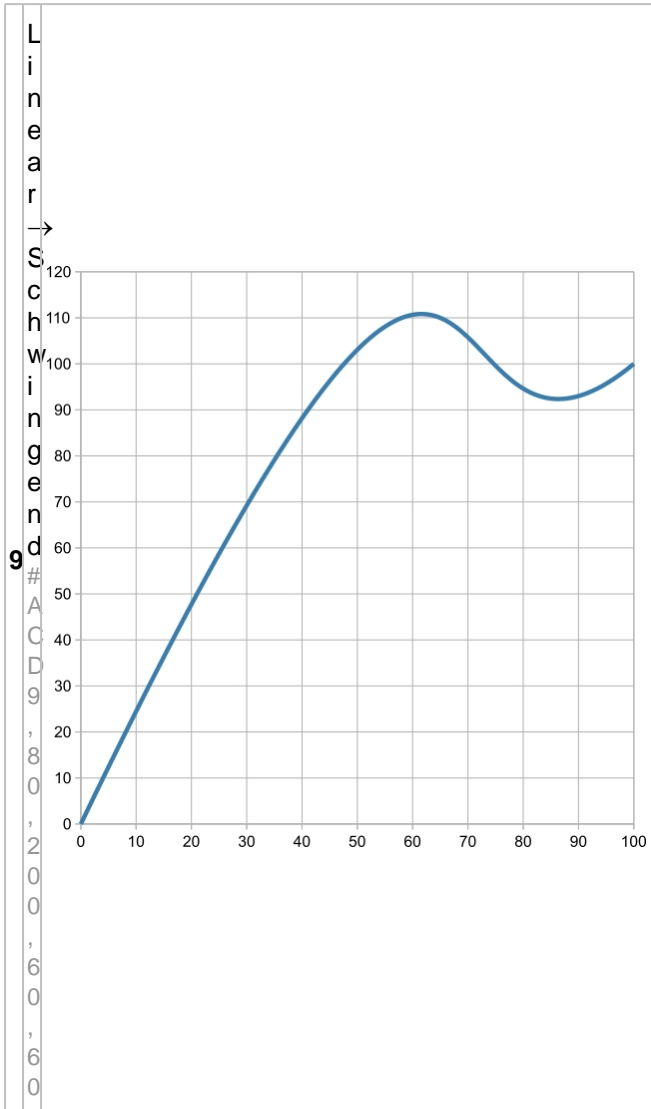












a r # A C D 1 0 , 6 0 , 2 0 0 4 0 , - 1 0 0	
--	--

## Objektverwaltung #O

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

### Objektmanipulation

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

(Object User Float)		
---------------------	--	--

**Gruppe**

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

**Hintergrundebene**

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

**Objektmanipulation**

**Objekt löschen**

<b>#ODI</b>	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**

<b>#ODP</b>	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**

<b>#OVI</b>	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	
<b>0</b>	Unsichtbar
<b>1</b>	Sichtbar

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

**Position absolut/relativ ändern**

<b>#OPA</b>	x, y, Obj-ID, ..., Obj-IDn
<b>#OPR</b>	

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. Der Winkel kann nur in 90° Schritten gedreht werden.

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

## 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:

$$\frac{150}{50} \cdot 100 = 300$$

#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
------	--------------------------------

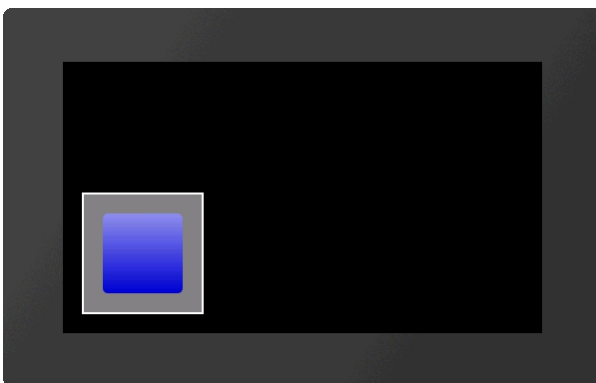
Einem Objekt (**Obj-ID** =0 allen) wird ein neuer **Style** zugewiesen. Der Befehl kann nur auf einfache graphische Objekte angewendet werden (z.B. nicht auf Gruppen, Button, SpinBox, ...). Monochromen Bildern kann einmalig ein beliebiger DrawStyle mit diesem Befehl zugeordnet werden. Es werden nur DrawStyles vom gleichen oder einfacheren Typ geändert. So kann ein DrawStyle mit einer Vollfarbe nicht durch einen DrawStyle mit Farbverlauf oder Pattern ersetzt werden, umgekehrt aber schon. Bei Texten wird automatisch der TextStyle anhand des Parameters **Style-Nr** geändert und das gesamte Erscheinungsbild erneuert.

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

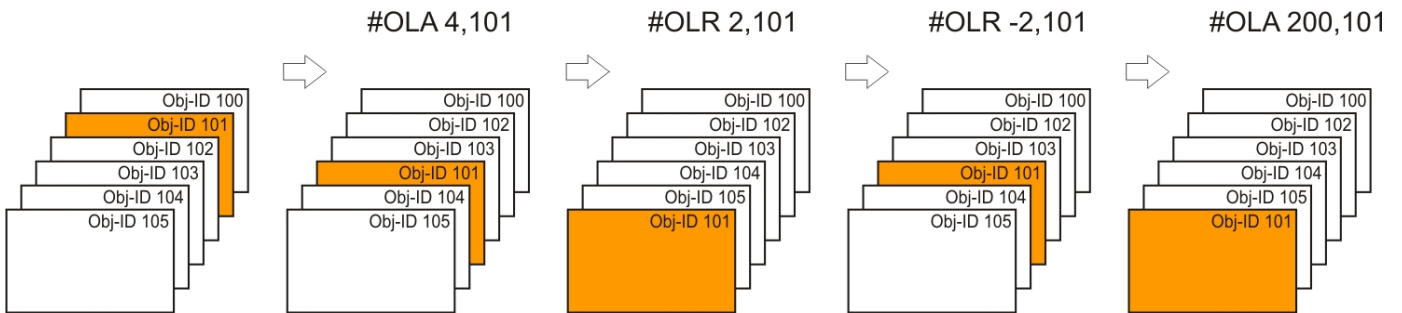
Den Anker 0 eines Objekts (**Obj-ID**) setzen. Der Befehl markiert gleichzeitig Anker 0 als aktiv.

## 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

#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

#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

### 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 aus dem FLASH 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 100 zur Verfügung.



### DrawStyle

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

### TextStyle

<b>TextStyle definieren</b> (Style Text Font)	<b>#CTF</b>	TextStyle-Nr, <FontName>, 0, Ausrichtung(0), DrawStyle-Nr.(0), 0, Zeilenabstand (0), Zeichenabstand (0)
<b>Font ändern</b>	<b>#CTN</b>	TextStyle-Nr, <FontName>

(Style Text Name)		
<b>Ausrichtung ändern</b> (Style Text Align)	#CTA	TextStyle-Nr, Ausrichtung
<b>DrawStyle ändern</b> (Style Text drawstyle)	#CTC	TextStyle, DrawStyle-Nr
<b>Abstände ändern</b> (Style Text Gap)	#CTG	TextStyle, Zeilenabstand, Zeichenabstand (keine Änderung)
<b>Leerzeichenbreite ändern</b> (Style Text space Width)	#CTW	TextStyle-Nr, LeerzeichenCode, Leerzeichenbreite(100)

### ButtonStyle

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

### Farbverlauf

<b>Farbverlauf definieren</b> (Style Color Ramp)	#CCR	Farbverlauf-Nr, Offset1, RGB1, Transparenz1, ... Offset10, RGB10, Transparenz10
<b>Farbverlauf animieren</b> (Style Animate Colorramp)	#CAC	Farbverlauf-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.

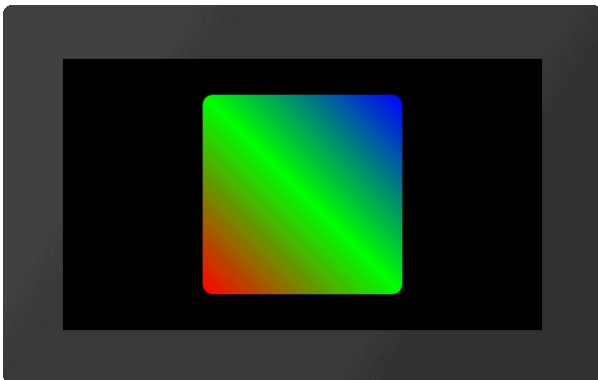


```
...
#CFC 15,$3B7EAE
...
```

## 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). Als Ausnahme kann bei diesem Befehl der Winkel in Grad-schritten angegeben werden.

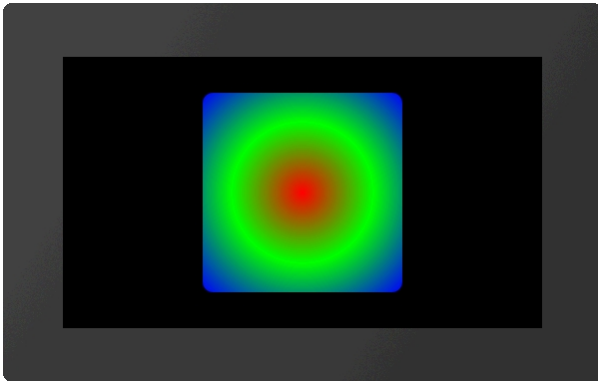


```
...
#CCR
5,0,$FF0000,100,50,$00FF00,100,100,$0000FF,100
#CFL 15,5,45
...
```

## 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



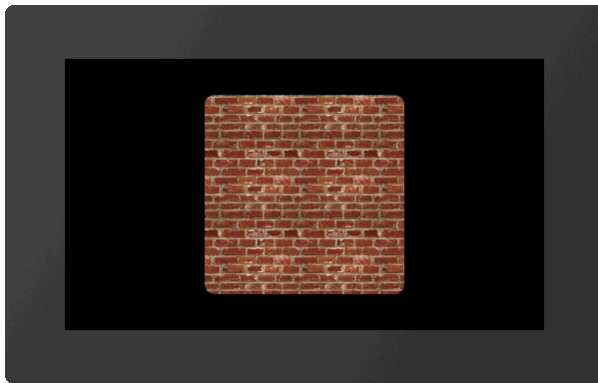
```
...
#CCR
5,0,$FF0000,100,50,$00FF00,100,100,$0000FF,100
#CFK 15,5,5000,5,0
...
```

## Füllung mit Muster/Pattern definieren

**#CFP** DrawStyle-Nr, <PatternName>, 0, 0, 0, FokusX(5000), FokusY(0)

Ein Muster (<**PatternName**>) wird als Füllung für den DrawStyle (**DrawStyle-Nr.**) verwendet. 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 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. Wird nur Übernommen bei einem linearen Farbverlauf und neu zeichnen des Objekts.

## 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.

## 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)

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

Verbindung	
0	Harte Enden
1	Abgerundete Enden

## 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 Linienendes bzw, Verbindung ändern:

Verbindung	
0	Harte Enden
1	Abgerundete Enden

## TextStyle

### TextStyle definieren

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

Definition eines TextStyle mit Font (<**FontName**>) und **Ausrichtung**.

Ausrichtung	
0	Linksbündig
1	Zentriert
2	Rechtsbündig

Der **DrawStyle** gibt die Farbe vor. Wir empfehlen aus Performancegründen eine einfache Füllung ohne Außenlinie. 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.

## 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.

## 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

**#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), scale/pixel(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). Die Größe kann nicht kleiner als das Originalbild sein. Der letzte Parameter **scale/pixel** gibt an ob das Bild skaliert (=0) werden soll, oder ob sich die Pixel in der Mitte des Bildes wiederholen (=1 Rahmenvergrößerung)

### 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, "SoundString"
-----	-------------------------------

Im DownEvent des **ButtonStyles** wird eine kurze Notenfolge ("**SoundString**") abgespielt. Ist der Parameter "**SoundString**" 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.

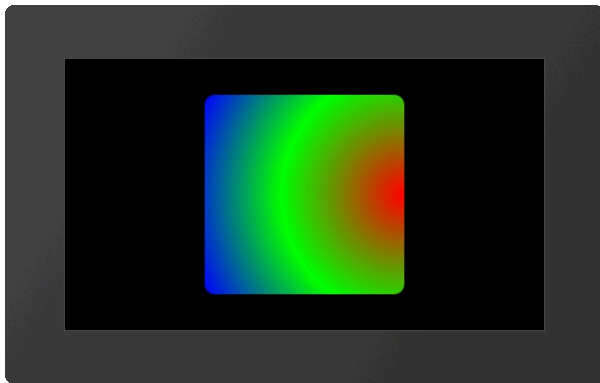
### Farbverlauf animieren

#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
...

```

## Makros #M

Einzelne oder mehrere Befehlsfolgen können als sogenannte Makros zusammengefasst und im internen FLASH fest abgespeichert werden. Diese können dann mit verschiedenen 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

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

### Makros definieren

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

(Macro Define Second)		
<b>Sound-Endmakro definieren</b> (Macro Hardware Soundend)	<b>#MHS</b>	<Makroname>
<b>Backlight Autodimmmakro definieren</b> (Macro Define Led)	<b>#MDL</b>	<Makroname>
<b>Gesten Makro definieren</b> (Macro Define touch Gesture)	<b>#MD G</b>	Obj-ID, <MakronameDoubleClick>, <MakronameLongClick>
<b>Makrodefinitionen löschen</b> (Macro Clear Defines)	<b>#MCD</b>	Maske

**Befehle innerhalb von Makros**

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

**Makros ausführen**

**Normalmakro ausführen / Seite starten**

<b>#MRN</b> <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/S
creen1";
...
```

**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) , "macroTRUE"
; "macroFALSE" ;
...

```

### 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. Wird vor dem Ausführung der Befehl erneut, jedoch ohne Zeit und Makroname ausgeführt, so wird das der **Verzögerungs-Nr.** zugeordnete Makro nicht mehr gestartet (z.B. **#MRD 1**). Auch ein Re-Trigger ist möglich. Bei erneutem Ausführen des Befehls beginnt die angegebene Verzögerungszeit von vorne. Wird die **Zeit** 0 angegeben, so startet das Makro sofort.

```

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

```

oder

```

...
#MRD 1, 100, <P:macro/screen/Screen2.emc>
...

```

### I/O-Portmakro manuell ausführen

**#MRP** Port

Der Befehl führt manuell ein Portmakro aus (**Port** 0...16).

### I/O-Bitmakro manuell ausführen

**#MRB** Portpin, Flanke

Der Befehl führt manuell ein Bitmakro aus (**Portpin** 0...136).

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
  
r
  
o
  
D
  
O
  
W
  
N
  
"
  
;
  
"
  
m
  
a
  
c
  
r
  
o
  
U
  
P
  
"
  
;
  
"
  
m
  
a
  
c
  
r
  
o
  
D
  
R
  
A
  
G
  
"
  
;
  
.
  
.
  
.

**Makro-Prozess definieren**

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

Makroprozesse definieren einen automatischen, zeitlich getriggerten Ablauf von Makros. Der Prozess (Nr 1...10) ruft

automatisch in (Zeit in 1/100s) ein Makro (<Makroname>) auf.

Es können auch mehrere Makros nacheinander aufgerufen werden (Startnummer bis Endnummer). Dazu müssen die entsprechenden Ziffern an den Makronamen angefügt werden.

Der Typ gibt die Reihenfolge an:

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

Beispiel 1:

```

...
#MPD 1,50,<P:macro/Macroname.emc>
...
...
#MPD 1,50,"Macroname" /** definiert
einen Makroprozess Nr.1
/** und startet das Makro 2x pro Sekunde
(50/100s)
...

```

Beispiel 2:

```

...
#MPD 1,50,<P:macro/Macroname.emc>,1,3
...
...
#MPD 1,50,"Macroname",1,3 /** definiert
einen Makroprozess
/** Nr.1 und startet nacheinander
Macroname1, Macroname2
/** und Macroname3
...

```

## Bedingten Makro-Prozess definieren

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

Automatische Makroprozesse definieren einen automatischen, zeitlich getriggerten Ablauf von Makros, wenn sich der Wert der **Berechnung** geändert hat. Der Prozess (**Prozess-Nr** 1...10) ruft dann automatisch in (**Zeit** in 1/100 s) ein Makro (<**Makroname**>) auf. Es können auch mehrere Makros hintereinander aufgerufen werden. Siehe Beispiel 2.

Der **Typ** gibt die Aufrufreihenfolge an:

Typ	
1	Zyklisch
2	Zyklisch



	rückwärts
3	PingPong
4	PingPong rückwärts
5	Einmalig
6	Einmalig rückwärts

Beispiel 1:

```

...
#MPC 1,100,
(R1<10), <P:macro/Macroname.emc>
...
...
#MPC 1,100, (R1<10), "Macroname";
...

```

Beispiel 2:

```

...
#MPC 1,100,
(R1<10), <P:macro/Macroname.emc>, 1, 3
...
...
#MPC 1,100,
(R1<10), "Macroname", 1, 3 /**
definiert einen Makroprozess
/** Nr.1 wenn R1 kleiner 10 wird
und startet dann nacheinander
/** Macroname1, Macroname2 und
Macroname3
...

```

### Automatischen Makro-Prozess definieren

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

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

Beispiel 1:

```

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

```

#  
M  
P  
A  
  
1  
,  
1  
0  
0  
,  
(  
R  
1  
)  
,  
"  
M  
a  
c  
r  
o  
n  
a  
m  
e  
"  
;  
.  
.  
.  
  
.  
.  
.  
#  
M  
P  
A  
  
1  
,  
1  
0  
0  
,  
(  
R  
1  
)  
,  
"  
M  
a  
c  
r  
o  
n  
a  
m  
e  
"  
;

Beispiel 2:

...  
#MPA 1,100,(R1),<P:macro/Macroname.emc>,1,3

...

o  
n  
a  
m  
e  
"  
/  
1  
/  
3  
/  
\*  
\*  
d  
e  
f  
i  
n  
i  
e  
r  
t  
e  
i  
n  
e  
n  
M  
a  
k  
r  
o  
p  
r  
o  
z  
e  
s  
/  
\*  
\*  
N  
r  
.  
1  
s  
o  
b  
a  
l  
d  
R  
1  
s  
i  
c

h  
ä  
n  
d  
e  
r  
t  
u  
n  
d  
s  
t  
a  
r  
t  
e  
t  
d  
a  
n  
n  
a  
c  
h  
e  
i  
n  
a  
n  
d  
e  
r  
/  
\*  
\*  
M  
a  
c  
r  
o  
n  
a  
m  
e  
1  
,  
M  
a  
c  
r  
o  
n  
a  
m  
e  
2

### 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 der Notenstring zu Ende gespielt ist. Die Definition muss vor dem Abspielen der Notenfolge erfolgen. Bei automatisch abgespielten Tönen (z.B. Button) wird das Makro nicht aufgerufen (nur bei manuellem Starten [#HTN](#))

```

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

```

### Backlight Autodimmakro 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

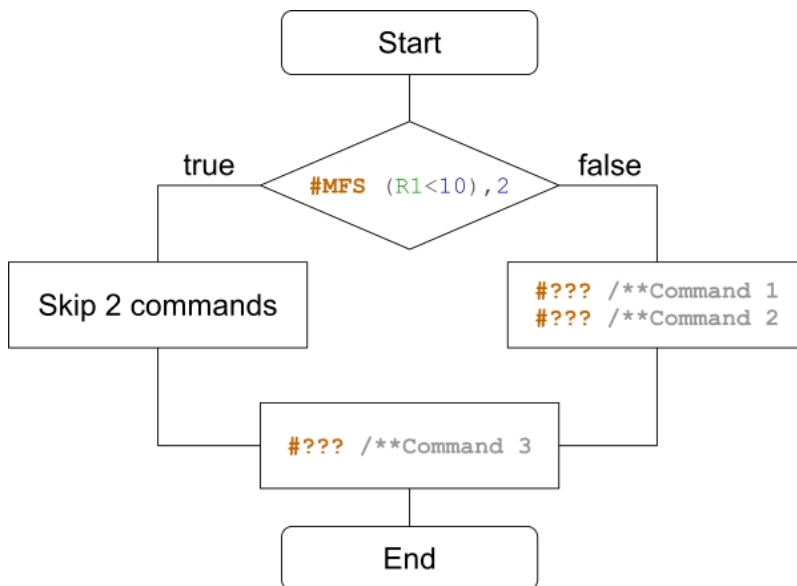
Die einzelnen Typen können addiert werden, z.B. alle Makros löschen: **Maske** = \$FFFF

## Befehle innerhalb von Makros

### Befehle überspringen

<b>#MFS</b>	(Bedingung), Befehlen(1)
-------------	--------------------------

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



```

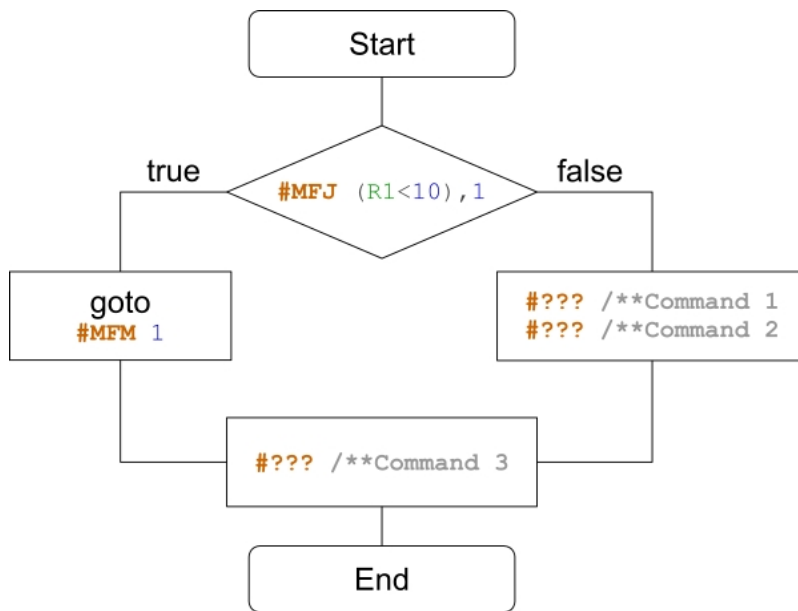
...
#MFS
(R1<10), 2
#??? /*
*Command 1
#??? /*
*Command 2
#??? /**Co
mmand 3
...
  
```



### Sprung zu Ziel

<b>#MFJ</b>	(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
#??? /*
*Command 1
#??? /*
*Command 2
MFM 1
#??? /**Co
mmand 3
...
  
```



## Sprungziel setzen

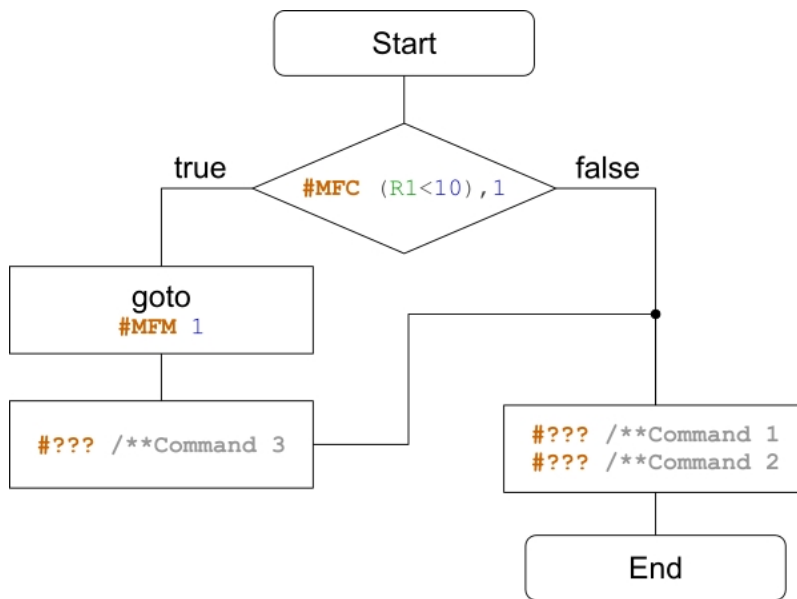
**#MFM** Marker-Nr(0)

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

## Sprung zu Ziel mit Rücksprung

**#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
...
  
```

## 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

#MFD	Marker-Nr
------	-----------

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

## Vergleich zwischen C-Code und Makro-Code

In unserer uniTFTAcademy finden Sie ein Trainingsvideo, welches genau den Sachverhalt der If-Abfragen beleuchtet.



if-Abfrage einzeilig	
C-Code	Makro-Code
<pre>if (R1&lt;10)   //Command</pre>	<pre>#MFS (R1&gt;=10), 3 ### /**Command</pre>

<b>else</b> //Command	<b>#MFS (R1&lt;10),1</b> <b>#??? /**Command</b>
--------------------------	--

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

In unserer uniTFTAcademy finden Sie ein Trainingsvideo, welches genau den Sachverhalt der Schleifen beleuchtet.



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

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

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

Befehlsgruppe um interne Rechnungen und logische Operationen auszuführen. Mit Hilfe der Stringfiles kann eine Mehrsprachigkeit realisiert werden. Es sind 200 Register vorhanden. Stringregister können bis zu 200 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

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

### Stringregister

<b>Stringregister setzen</b> (Variable Stringregister Set)	<b>#VSS</b>	String-ID, "String"; "String" [ID+1]; ...
<b>Stringregister ab Position setzen</b> (Variable Stringregister Postion)	<b>#VSP</b>	String-ID, Offset, "New String";
<b>Stringregister ab Position ersetzen</b> (Variable Stringregister Replace)	<b>#VSR</b>	String-ID, Offset, "New String";
<b>Teilstring aus Stringregister ausschneiden und ersetzen</b> (Variable Stringregister Truncate)	<b>#VST</b>	String-ID, Offset, Anzahl(bis Ende)
<b>Teilstring aus Stringregister kopieren</b> (Variable Stringregister Copy)	<b>#VSC</b>	String-ID Ziel, String-ID Quelle, Offset (0), Anzahl(bis Ende)
<b>Stringregister in Teilstrings aufteilen</b> (Variable Stringregister dElimiter)	<b>#VSE</b>	String-ID Ziel Start, String-ID Quelle, Seperator, Register-ID (=String-ID Ziel Start)
<b>Stringregister mit Zeit/Datum setzen</b> (Variable Stringregister Date)	<b>#VSD</b>	String-ID, "Datumsformat"; date (aktuelle Zeit); 1/100sec
<b>Formatiertes Stringregister setzen</b> (Variable Stringregister Formated)	<b>#VSF</b>	String-ID, "Formatstring"; Wert1, Wert2, ..., WertN
<b>Objektsstrings auslesen</b> (Variable Stringregister Object)	<b>#VSO</b>	String-ID, Obj-ID, ...
<b>Stringregister senden (ASCII)</b> (Variable string Send Ascii)	<b>#VSA</b>	String-ID, ...
<b>Stringregister senden (Unicode)</b> (Variable string Send Unicode)	<b>#VSU</b>	String-ID, ...
<b>Stringregister sortieren</b> (Variable Quicksort Strings)	<b>#VQS</b>	String-ID Start, String-ID Ende, Anzahl (0), Offset(0)
<b>Codes im Stringregister sortieren</b> (Variable Quicksort Codes)	<b>#VQC</b>	String-ID, Richtung (1), Anzahl (0), Offset (0)
<b>Letzte Fehlermeldung in Stringregister</b> (Variable Stringregister Last error)	<b>#VSL</b>	String-ID, Löschen(1)

<b>Stringregister mischen</b> (Variable Mix Strings)	<b>#VMS</b>	String-ID Start, String-ID Ende
<b>Codes im Stringregister mischen</b> (Variable Mix Codes)	<b>#VMC</b>	String-ID, Anzahl (0), Offset (0)
<b>Definieren einer Regular expression</b> (Variable String regular eXpression)	<b>#VSX</b>	RegEx-ID, "regular expression"

**Register**

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

**Array**

<b>Array definieren (Integer)</b> (Variable Array Integer)	<b>#VAI</b>	Array-ID, Anzahl, Typ(0)
<b>Array definieren (Float)</b> (Variable Array Float)	<b>#VAF</b>	Array-ID, Anzahl, Typ(0)
<b>Array definieren (Unicode String)</b> (Variable Array Unicode)	<b>#VAU</b>	Array-ID, Anzahl, Stringlänge, Typ(0)
<b>Array löschen (Speicher freigeben)</b> (Variable Array Delete)	<b>#VAD</b>	Array-ID
<b>Array füllen</b> (Variable Array Set)	<b>#VAS</b>	Array-ID, Wert(0, alle Elemente), element index, ...
<b>Array-Elementen Werte zuweisen (mit Index)</b> (Variable Array Value)	<b>#VAV</b>	Array-ID, Index, Wert, Wert[Index+1], ...
<b>Array-Elementen Werte zuweisen (mit aktuellem Schreib-Pointer)</b>	<b>#VAW</b>	Array-ID, Wert 1, Wert 2, ...

(Variable Array Write)		
<b>Schreib- und/oder Lese-Pointer setzen</b> (Variable Array Pointer)	<b>#VAP</b>	Array-ID, SchreibPointer(-1), LesePointer(-1), max. SchreibPointer
<b>Array sortieren</b> (Variable Quicksort Arrays)	<b>#VQA</b>	Array-ID, StartIndex, EndIndex(letzter Index), Stringlänge(0), Stringoffset(0)
<b>Array mischen</b> (Variable MixArrays)	<b>#VMA</b>	Array-ID, StartIndex, EndIndex(letzter Index)

## Stringfiles / Mehrsprachigkeit

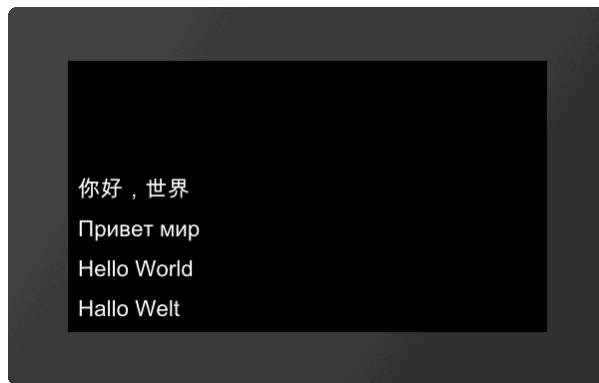
Es werden in 4 unterschiedlichen Sprachen "Hallo World" platziert. Es muss darauf geachtet werden, dass der ausgewählte Font alle notwendigen Zeichen unterstützt. Im folgenden Beispiel wurde "Arial Unicode MS" eingesetzt. Die unten stehende Befehle setzen voraus, dass die Stringfiles (Chinese.txt, English.txt, 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"
```



.  
.  
.  
#  
V  
F  
L  
  
<  
P  
:  
S  
t  
r  
i  
n  
g  
/  
G  
e  
r  
m  
a  
n  
.  
t  
x  
t  
>  
  
#  
S  
S  
P  
  
1  
,  
1  
,



1  
0  
/  
1  
0  
/  
7  
/  
!  
H  
E  
L  
L  
O  
!  
;  
#  
V  
F  
D  
  
#  
V  
F  
L  
  
<  
P  
:  
s  
t  
r  
i  
n  
g  
/  
E  
n  
g  
l  
i  
s  
h  
.  
t  
x  
t  
>  
  
#  
S  
S  
P  
  
2  
/

1  
/  
1  
0  
/  
5  
0  
/  
7  
/  
!  
H  
E  
L  
L  
O  
!  
/  
#  
V  
F  
D

#  
V  
F  
L  
  
<  
P  
:  
S  
t  
r  
i  
n  
g  
/  
C  
Y  
r  
i  
l  
l  
i  
c  
.

t  
x  
t  
>  
  
#  
S  
S  
P  
  
3  
,  
1  
,  
1  
0  
,  
9  
0  
,  
7  
,  
!  
H  
E  
L  
L  
O  
!  
;  
#  
V  
F  
D  
  
#  
V  
F  
L  
  
<  
P  
:  
S  
t  
r  
i  
n  
g  
/  
C  
h  
i  
n  
e  
S  
e

```

•
t
x
t
>

#
S
S
P

4
,
1
,
1
0
,
1
3
0
,
7
,
!
H
E
L
L
O
!
;
#
V
F
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 im FLASH 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"	<b>#VSS 0, "Hello World"; "Test "S0;S0" Test";</b>
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"	...
1	...	<b>#VSS 0, "Hello World";</b>
2	...	<b>#VSP 0, 6, "Test";</b>

### 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 "	...
1	...	<b>#VSS 0, "Hello World";</b>
		<b>#VSR 0, 6, "Test ";</b>



2 ...

## Teilstring aus Stringregister ausschneiden und verschieben

<b>#VST</b>	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

<b>#VSC</b>	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

<b>#VSE</b>	String-ID Ziel Start, String-ID Quelle, Seperator, 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 **Seperator** 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

## Stringregister mit Zeit/Datum setzen

<b>#VSD</b>	String-ID, "Datumsformat"; date (aktuelle Zeit); 1/100sec
-------------	---

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" <span style="color: red;">#VSD 1, "%h:%m:%s";</span>
2	...

## Formatiertes Stringregister setzen

<b>#VSF</b>	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" <span style="color: red;">#VSF 1, "Analog %d"; (analog(0))</span>
2	...

## Objektsstrings auslesen

<b>#VSO</b>	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" <span style="color: red;">#SED 1, "edit me"      /**Default text for EditBox</span>
2	... <span style="color: red;">#VSO 1,1</span>
	...

## Stringregister senden (ASCII)

<b>#VSA</b>	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	8-Bit	8-Bit	8-Bit	...

						Wert	Wert	Wert	Wert	
--	--	--	--	--	--	------	------	------	------	--

```
1Bh 56h 53h 41h 00h 00h 03h 00h 73h 74h 72h ...
#VSS0, "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	16-Bit Wert	16-Bit Wert	16-Bit Wert	16-Bit Wert	16-Bit Wert	...

```
1Bh 56h 53h 55h 00h 00h 03h 00h 73h 00h 74h 00h 72h 00h ...
#VSS0, "str";
#VSU 0
...
```

### Stringregister sortieren

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

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

#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

#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

#VMC	String-ID, Anzahl (0), Offset (0)
------	-----------------------------------

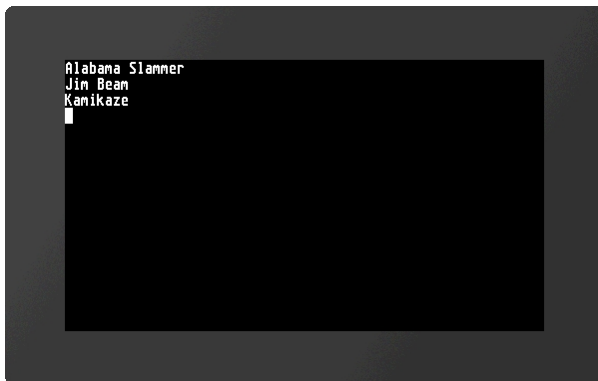
Der Inhalt eines Stringregister (**String-ID**) wird zufällig vertauscht.

**Anzahl** gibt die Anzahl der Stellen an (= 0 kompletter String), **Offset** den Startpunkt innerhalb des Registers.

## Definieren einer Regular expression (from V1.2)

#VSX	RegEx-ID, "regular expression"
------	--------------------------------

Eine **regular expression** definieren und in **RegEx-ID[0..9]** speichern. Dieses Kommando arbeitet mit vielen [Kalkulationen](#) zusammen, um in StringRegistern oder StringArrays vorkommen des Ausdrucks zu finden.



```

...
#VAU 0, 14,24, 0 /**Definieren des
UnicodeArrays
#VAW 0, "Alabama Slammer"; "Bloody Mary";
"Cosmopolitan"; "Fireball";
#VAW 0, "Kamikaze"; "Mai Tai"; "Mojito"; "Long
Island Iced Tea"; "Pina Colada";
#VAW 0, "Gin Fizz"; "Jim Beam"; "Smirnoff";
"Tequila"; "Zombie"
#VSX 2, ".*am.*" /**RegEx in RegExp-ID 2
speichern

/**Finde alle Vorkommnisse
der Buchstabenkombination 'am'
#VRI 3, -1 /**Register R3 wird als
Indexregister genutzt. Mit -1 laden, da =-1
kein vorkommen bedeutet
#MFM 1 /**Loop start
#VRI 3, (strXA(2,0,++R3)) /**Kalkulation um
naechsten Index mit wahrer RegEx zu finden.
/**Suchindex start
bei letztem gefunden Resultat + 1
#MFS (R3<0), 1 /**Naechste Zeile
ueberspringen wenn kein Ergebnis mehr
vorhanden ist
#YPA A0I(R3) "\r\n" /**Ausgabe des
ArrayString im Terminal window und neue Zeile
einfuegen
#MFJ(R3>=0) 1 /**loop Ende,Zurueck zum Loop-
Start wenn RegEx ein Ergebnis hatte ansonsten
verlassen
...

```

Unterstützte RegEx Sonderzeichen:

- ^ String Anfang
- \$ String Ende
- .
- ein beliebiges Zeichen
- a? null- oder einmal der Ausdruck a , d.h. der Ausdruck ist optional
- a+ mindestens einmal oder mehrfach der Ausdruck a
- a\* beliebig oft (auch keinmal)
- [ ] Zeichenauswahl, z.B. [a-z]
- [^ ] nicht vorkommende Zeichenauswahl, z.B. [^a-f]
- ( ) RegEx Unterbereich max. 9
- | Oder
- \ Sonderzeichen aufheben (normales Zeichen)

## 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 EditText
1	42.5	#VRO 1,1
2	...	...

## Stringregister in Register umwandeln

**#VRE** Register-ID Start, String-ID Quelle, Seperator, 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. Eine RTC muss vorhanden sein (Achtung EA uniTFTs020-ATC und EA uniTFTs028-ATC)

### 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. Eine RTC muss vorhanden sein (Achtung EA uniTFTs020-ATC und EA uniTFTs028-ATC)

### 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	<b>#VSS</b> 0, " <b>R0+R1</b> ";
1	50	<b>#VCI</b> 2, 0
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	<b>#VSS</b> 0, " <b>R0+R1</b> ";
1	50.89	<b>#VCF</b> 2, 0
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

#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	#VRI 0, 2, 8, 4, -5
2	4	4	#VQR 0, 3
3	-5	8	...

### Register mischen

#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

### 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 definieren (Unicode String) (ab V1.2)

#VAU	Array-ID, Anzahl, Stringlänge, Typ(0)
------	---------------------------------------

Der Befehl definiert ein String 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 Parameter **Stringlänge** gibt die maximale Stringlänge pro Eintrag an. 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(-1), LesePointer(-1), max. SchreibPointer
------	--

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), Stringlänge(0), Stringoffset(0)
------	--

Die Werte des Arrays (**Array-ID** [0...499]) werden im angegebenen Bereich (**StartIndex** bis **EndIndex**) sortiert. Die letzten beiden Parameter **Stringlänge** und **Stringoffset** werden nur verwendet wenn es sich um ein Stringarray (**#VAU**). **Stringlänge** (gesamt =0) gibt die Anzahl der Zeichen an, der **Stringoffset** die Zeichenposition die für die Sortierung beachtet werden sollen.

### 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 8 I/O Portleitungen, welche auf bis zu 136 erweitert werden können. Bei Änderungen der Porteingangspins können Makros gestartet werden, siehe [#MHP](#), und [#MHB](#).

### Port-Zugriff (8 I/Os)

<b>Port definieren (Eingang/Ausgang)</b> (Hardware Port Control)	<b>#HPC</b>	Port, I/O, I/O [Port+1], ...
<b>Port Ausgang setzen</b> (Hardware Port Write)	<b>#HPW</b>	Port, Zustand, Zustand [Port+1], ..
<b>Port Eingänge lesen</b> (Hardware Port Read)	<b>#HPR</b>	Port (0), Anzahl(1)
<b>Portinformation senden</b> (Hardware Port Information)	<b>#HPI</b>	

### Pin-Zugriff

<b>Portpin definieren (Eingang/Ausgang)</b> (Hardware Bit Control)	<b>#HBC</b>	Portpin, I/O, I/O [Port+1], ...
<b>Portpin Ausgang setzen</b> (Hardware Bit Write)	<b>#HBW</b>	Portpin, Zustand, Zustand [Port+1], ..
<b>Portpin Eingänge lesen</b> (Hardware Bit Read)	<b>#HBR</b>	Portpin(0), Anzahl(8)

## Port-Zugriff (8 I/Os)

### Port definieren (Eingang/Ausgang)

<b>#HPC</b>	Port, I/O, I/O [Port+1], ...
-------------	------------------------------

Der Befehl definiert für einen ganzen **Port** [0...16] 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								

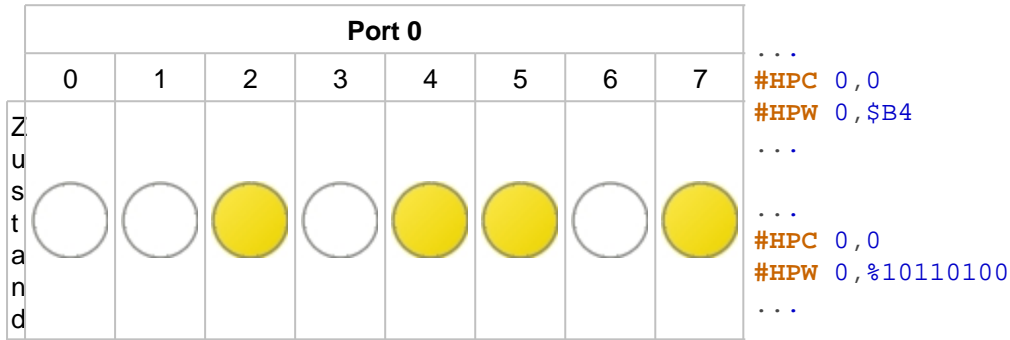
...  
**#HPC** 0, \$E9  
 ...  
 ...  
**#HPC** 0, %11101001  
 ...

### Port Ausgang setzen

<b>#HPW</b>	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(1)

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
...
```

Der interne Port wird nicht zurückgegeben. Es geht lediglich um die extern angeschlossenen PortExpanderbausteine

## 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(8)
------	-----------------------

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	Portpin	Anzahl	Zustand 1	Zustand 2	...
\$1B	\$48	\$42	\$52	8-Bit	8-Bit	8-Bit	8-Bit	

				Wert	Wert	Wert	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](#).

<b>Analogeingang lesen</b> (Hardware Analog Read)	<b>#HAR</b>	Kanal(0), Anzahl(4)
<b>Grenzen/ Schwellwert festlegen</b> (Hardware Analog Limit)	<b>#HAL</b>	Kanal, Grenze1, Grenze2, Grenze1 [Kanal+1], Grenze2 [Kanal+1], ...
<b>Hysterese einstellen</b> (Hardware Analog Hyteresis)	<b>#HAH</b>	Kanal, Hysterese , Hystese [Kanal+1], ...

### Analogeingang lesen

<b>#HAR</b>	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

<b>#HAL</b>	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

<b>#HAH</b>	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

<b>PWM Frequenz und DutyCycle einstellen</b> (Hardware PWM Output)	<b>#HFO</b>	Frequenz [32-Bit], On Value (keine Änderung), Total Value (keine Änderung)
<b>PWM DutyCycle ändern</b> (Hardware PWM DutyCycle)	<b>#HFD</b>	On Value, Total Value (keine Änderung)

### PWM Frequenz und DutyCycle einstellen

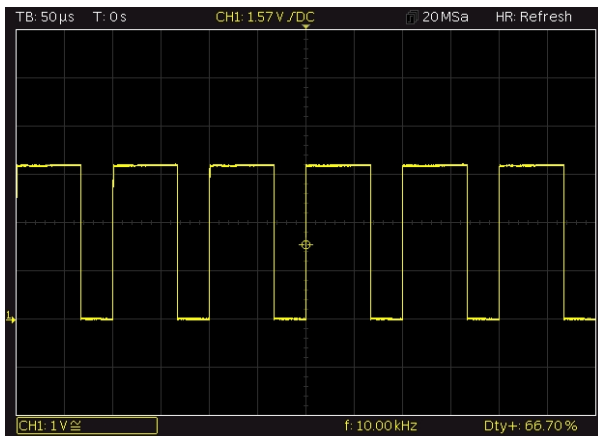
<b>#HFO</b>	Frequenz [32-Bit], On Value (keine Änderung), Total Value (keine Änderung)
-------------	--

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

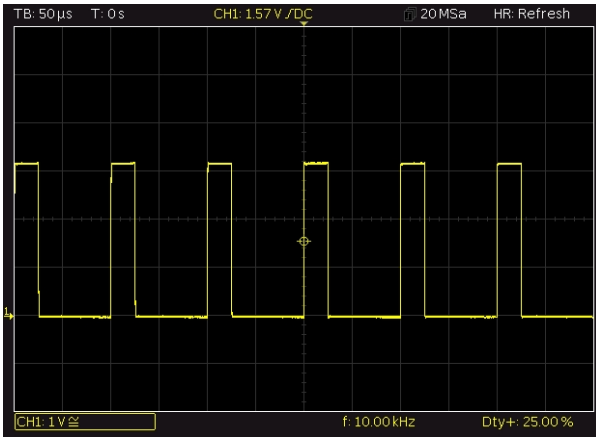
<b>#HFD</b>	On Value, Total Value (keine Änderung)
-------------	--

Der Befehl stellt mit den beiden Parameter **On Value** und **Total Value** das Tastverhältnis ein. Die Frequenz bleibt unverändert:

$$\text{DutyCycle} = \frac{\text{On Value}}{\text{Total Value}}$$



Total  
Value



## Serielle Master Schnittstellen #H

Befehlsgruppe um die 3 seriellen Schnittstellen als Master zu verwenden z.B. zum Anschluss weiterer Peripherie an das Modul wie ein Temperaturfühler.

<b>RS232 Baudrate einstellen</b> (Hardware RS232 Parameter)	<b>#HRP</b>	Baudrate [32-Bit]
<b>SPI Parameter einstellen</b> (Hardware SPI Parameter)	<b>#HSP</b>	Frequenz, Modus, Datenreihenfolge
<b>SPI Chip Select einstellen</b> (Hardware SPI Chipselect)	<b>#HSC</b>	ChipSelect
<b>I<sup>2</sup>C Parameter einstellen</b> (Hardware I <sup>2</sup> C Parameter)	<b>#HIP</b>	Adresse, Frequenz
<b>8-Bit (ASCII) String senden</b> (Hardware RS232/SPI/I <sup>2</sup> C ASCII)	<b>#HRA</b>	"String";
	<b>#HSA</b>	
	<b>#HIA</b>	
<b>16-Bit (Unicode) String senden</b> (Hardware RS232/SPI/I <sup>2</sup> C Unicode)	<b>#HRU</b>	"String";
	<b>#HSU</b>	
	<b>#HIU</b>	
<b>32-Bit Signed Werte senden</b> (Hardware RS232/SPI/I <sup>2</sup> C Integer)	<b>#HRI</b>	Wert, Wert1...
	<b>#HSI</b>	
	<b>#HII</b>	
<b>32-Bit Float Werte senden</b> (Hardware RS232/SPI/I <sup>2</sup> C float)	<b>#HRT</b>	Wert, Wert1...
	<b>#HST</b>	
	<b>#HIT</b>	
<b>Binärdaten senden</b> (Hardware RS232/SPI/I <sup>2</sup> C Send binary)	<b>#HRS</b>	Anzahl, Daten...
	<b>#HSS</b>	
	<b>#HIS</b>	
<b>Binärdaten aus Register senden</b> (Hardware RS232/SPI/I <sup>2</sup> C send values)	<b>#HRX</b>	Typ, Register-ID, Anzahl(1)
	<b>#HSX</b>	
	<b>#HIX</b>	
<b>Binärdaten aus Array senden</b> (Hardware RS232/SPI/I <sup>2</sup> C send array)	<b>#HRY</b>	Typ, Array-ID, StartIndex(0), Anzahl(alle Elemente)
	<b>#HSY</b>	
	<b>#HIY</b>	
<b>Datei senden</b> (Hardware RS232/SPI/I <sup>2</sup> C send File)	<b>#HRF</b>	<Filename>
	<b>#HSF</b>	
	<b>#HIF</b>	
<b>Daten empfangen und in den Sendepuffer stellen</b> (Hardware RS232/SPI/I <sup>2</sup> C Receive to	<b>#HRR</b>	Anzahl [32-Bit] (max 1024)

buffer)	#HSR	
	#HIR	
<b>8-Bit Daten empfangen und in ein Stringregister schreiben</b> (Hardware RS232/SPI/I <sup>2</sup> C Bytes to string)	#HRB	String-ID, Anzahl (max 250)
	#HSB	
	#HIB	
	#HRW	
<b>16-Bit Daten empfangen und in ein Stringregister schreiben</b> (Hardware RS232/SPI/I <sup>2</sup> C Words to string)	#HSW	String-ID, Anzahl (max 250)
	#HIW	
	#HRV	
<b>Binäre Daten empfangen und in ein Register schreiben</b> (Hardware RS232/SPI/I <sup>2</sup> C Values to register)	#HSV	Typ, Register-ID, Anzahl(1)
	#HIV	
	#HRZ	
<b>Binäre Daten empfangen und in ein Array schreiben</b> (Hardware RS232/SPI/I <sup>2</sup> C Values to array)	#HSZ	Typ, Array-ID, StartIndex(0), Anzahl(alle Elemente)
	#HIZ	

Das entsprechende Interface kann nach einem dieser Befehle nicht mehr als Slave-Schnittstelle genutzt werden um Kommandos entgegen zunehmen. Es bekommt nun die Masterfunktion zum Steuern externer Peripherie.

### 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)

### I<sup>2</sup>C Parameter einstellen

#HIP	Adresse, Frequenz
------	-------------------

Mit dem Befehl wird die **Adresse** (8 Bit) 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 <sup>2</sup> C)	

Der Befehl sendet einen **String** oder einzelne Codes als ASCII Wert(e) (8 Bit pro Zeichen).

### 16-Bit (Unicode) String senden

#HR (RS2 U 32)	"String";
#HS (SPI) U	
#HI (I <sup>2</sup> C) U	

Der Befehl sendet einen **String** oder einzelne Codes als Unicode Wert(e) (16 Bit pro Zeichen).

### 32-Bit Signed Werte senden

#HR (RS2 I 32)	Wert, Wert1...
#HS (SPI) I	
#HII (I <sup>2</sup> C) I	

Der Befehl sendet einen oder mehrere 32-Bit Signed Integer **Wert(e)** (little endian).

### 32-Bit Float Werte senden

#HR (RS2 T 32)	Wert, Wert1...
#HS (SPI) T	
#HI (I <sup>2</sup> C) T	

Der Befehl sendet einen oder mehrere 32-Bit Float **Wert(e)** (little endian).

### Binärdaten senden

#HR (RS2 S 32)	Anzahl, Daten...
#HS (SPI) S	
#HI (I <sup>2</sup> C) S	

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

#HR X	(RS232)	Typ, Register-ID, Anzahl(1)
#HS X	(SPI)	
#HI X	(I <sup>2</sup> C)	

Der Befehl sendet eine **Anzahl** an Registerinträge (**Register-ID**) binär über die Master Schnittstelle.

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	

### Binärdaten aus Array senden

#HR Y	(RS232)	Typ, Array-ID, StartIndex(0), Anzahl(alle Elemente)
#HS Y	(SPI)	
#HI Y	(I <sup>2</sup> 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 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	

## Datei senden

#HR F	(RS232)	<Filename>
#HS F	(SPI)	
#HI F	(I <sup>2</sup> C)	

Der Befehl sendet eine Datei (<Filename>) über die Master Schnittstelle.

## Daten empfangen und in den Sendepuffer stellen

#HR R	(RS232)	Anzahl [32-Bit] (max 1024)
#HS R	(SPI)	
#HI R	(I <sup>2</sup> C)	

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 B	(RS232)	String-ID, Anzahl (max 250)
#HS B	(SPI)	
#HI B	(I <sup>2</sup> C)	

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 <sup>2</sup> 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 (RS2 V 32)	Typ, Register-ID, Anzahl(1)
#HS (SPI) V	
#HI (I <sup>2</sup> C) V	

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

#HR (RS2 Z 32)	Typ, Array-ID, StartIndex(0), Anzahl(alle Elemente)
#HS (SPI Z)	
#HIZ (I <sup>2</sup> 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](#), [#VAF](#)).

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	

<b>32</b>	Unsigned Integer	4 Byte	
<b>33</b>	Float	4 Byte	
<b>115</b>	Signed Integer	2 Byte	big endian
<b>116</b>	Unsigned Integer	2 Byte	
<b>123</b>	Signed Integer	3 Byte	
<b>124</b>	Unsigned Integer	3 Byte	
<b>131</b>	Signed Integer	4 Byte	
<b>132</b>	Unsigned Integer	4 Byte	
<b>133</b>	Float	4 Byte	

## Sound #H

Befehlsgruppe um eine Tonfolge abzuspielen

<b>Sound abspielen</b> (Hardware Tone Notes)	<b>#HTN</b>	"SoundString"
<b>Sound stoppen</b> (Hardware Tone Stop)	<b>#HTS</b>	

## Sound / Tonfolge abspielen

<b>#HTN</b>	"SoundString"
-------------	---------------

Der Befehl spielt den angegebene **SoundString** ab. [Unten](#) finden Sie die Möglichkeiten der Töne.

## Sound stoppen

<b>#HTS</b>	
-------------	--

Der Befehl stoppt das zur Zeit abgespielte Soundfile.

## Töne

Der Aufbau des Notenstrings besteht aus Teiler für nachfolgende Noten/Pausen, eventueller Halbtonerhöhung für die nächste Note und den Noten selbst:

<b>1..9</b>	Teiler für nachfolgende Noten/Pausen
<b>#</b>	Halbtonerhöhung für nächste Note
<b>C,D,E,F,G, A,B,H</b>	Noten (5. Oktave)
<b>c,d,e,f,g,a, b,h</b>	Noten (6. Oktave)
<b>P</b>	Pause

## Uhrzeit #W

Befehlsgruppe um mit der internen (EA uniTFTs035-ATC / EA uniTFTs043-ATC) bzw. extern verbundenen RTC zu arbeiten.

<b>Uhrzeit setzen</b> (Watch Time Date set)	<b>#WTD</b>	Stunde, Minute (aktueller Wert), Sekunde (aktueller Wert), Tag (aktueller Wert), Monat (aktueller Wert), Jahr (aktueller Wert), Abgleich (0)
<b>Bestehende Gruppe als Uhr definieren</b> (Watch Group Clock)	<b>#WGC</b>	Group-ID, Stundenzeiger-ID, Minutenzeiger-ID, Sekundenzeiger-ID(none)
<b>Ausgabeformat für RTC definieren</b> (Watch Define Format)	<b>#WDF</b>	"Datumsformat"
<b>Namen für Monate definieren</b> (Watch Define Month strings)	<b>#WDM</b>	"JAN";"FEB";"MAR";"APR";"MAI";"JUN";"JUL";"AUG";"SEP";"OCT";"NOV";"DEC"
<b>Namen für Wochentage definieren</b> (Watch Define Day strings)	<b>#WDW</b>	"SO";"MO";"DI";"MI";"DO";"FR";"SA"
<b>Uhrzeit senden (ASCII)</b> (Watch Send Ascii)	<b>#WSA</b>	"Datumsformat"; date (aktuelle Zeit); 1/100sec
<b>Uhrzeit senden (Unicode)</b> (Watch Send Unicode)	<b>#WSU</b>	"Datumsformat"; date (aktuelle Zeit); 1/100sec
<b>Uhrzeit senden (Binär)</b> (Watch Send Binary)	<b>#WSB</b>	"Datumsformat"; date (aktuelle Zeit); 1/100sec
<b>Basisjahr für Uhrzeitberechnung definieren</b> (Watch Define base Year)	<b>#WDY</b>	Jahr

### Uhrzeit setzen

<b>#WTD</b>	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

<b>#WGC</b>	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.epg>,120,120,5,200,200,0
#PPP
2,<P:picture/Needle.epg>,120,156,5,6,100,0
#PPP 3,<P:picture/Needle.epg>,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); 1/100sec

Der Befehl stellt Datum und Uhrzeit als ASCII String in den [Sendepuffer](#). Die Rückmeldung ist folgendermaßen aufgebaut:

ESC	W	S	A	ASCII-String	Absc chluss	...
\$1B	\$57	\$53	\$41			

Siehe auch [year\(\)](#), [month\(\)](#), [day\(\)](#), [weekday\(\)](#), [hour\(\)](#), [minute\(\)](#), [second\(\)](#)

## Uhrzeit senden (Unicode)

**#WSU** "Datumsformat"; date (aktuelle Zeit); 1/100sec

Der Befehl stellt Datum und Uhrzeit als Unicode String in den [Sendepuffer](#). Die Rückmeldung ist folgendermaßen aufgebaut:

ESC	W	S	U	Unicode-	Absc	...

				String	hluss	
\$1B	\$57	\$53	\$55		\$00	

Siehe auch [year\(\)](#), [month\(\)](#), [day\(\)](#), [weekday\(\)](#), [hour\(\)](#), [minute\(\)](#), [second\(\)](#)

### Uhrzeit senden (Binär)

#WSB	"Datumsformat"; date (aktuelle Zeit); 1/100sec
------	--

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	16-Bit Wert	16-Bit Wert	16-Bit Wert	16-Bit Wert	16-Bit Wert	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
%1t	1/10 Sekunde
%t	1/100 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 dem internen Speicher #F

Befehlsgruppe um Dateizugriffe zu realisieren

### Ordner

<b>Ordner erstellen</b> (File Directory Create)	<b>#FDC</b>	<Pfad>
<b>Ordner löschen</b> (File Directory Delete)	<b>#FDD</b>	<Pfad>, Löschen
<b>Arbeitsverzeichnis setzen</b> (File Directory Set)	<b>#FDS</b>	<Pfad>
<b>Arbeitsverzeichnis senden</b> (File Directory Get)	<b>#FDG</b>	
<b>Alle Ordner und Dateien des Verzeichnisses senden</b> (File Directory Read binary)	<b>#FDR</b>	<Pfad> (aktuelles Arbeitsverzeichnis)
<b>Alle Ordner und Dateien des Verzeichnisses senden (ASCII)</b> (File Directory read Ascii)	<b>#FDA</b>	<Pfad> (aktuelles Arbeitsverzeichnis)
<b>Alle Ordner des Verzeichnisses senden</b> (File Directory read dironly List)	<b>#FDL</b>	<Pfad> (aktuelles Arbeitsverzeichnis)

### Dateien

<b>Datei zum schreiben öffnen</b> (File Write Open)	<b>#FWO</b>	<Dateiname>, Position [32-Bit] (Ende), Truncate(1), size(4096)
<b>Datei schließen (Schreiboperation)</b> (File Write Close)	<b>#FWC</b>	Zeit, Datum
<b>Schreibposition von Datei setzen</b> (File Write Position)	<b>#FWP</b>	Position [32-Bit]
<b>Daten in die Datei schreiben</b> (File Write Data binary)	<b>#FWD</b>	Anzahl [32-Bit], Binäre Daten
<b>ASCII-String in die Datei schreiben</b> (File Write Ascii)	<b>#FWA</b>	"String"
<b>Unicode-String in die Datei schreiben</b> (File Write Unicode)	<b>#FWU</b>	"String"
<b>Registerwerte in die Datei schreiben</b> (File Write Register)	<b>#FWR</b>	Register-ID, ...
<b>Stringregister in die Datei schreiben</b> (File Write Stringregister)	<b>#FWS</b>	String-ID, ...
<b>Array in die Datei schreiben</b> (File Write Array)	<b>#FWY</b>	Array-ID, ...
<b>Datei zum lesen öffnen</b> (File Read Open)	<b>#FRO</b>	<Dateiname>, Position [32-Bit] (Anfang)
<b>Datei schließen (Leseoperation)</b> (File Read Close)	<b>#FRC</b>	

<b>Leseposition von Datei setzen</b> (File Read Position)	<b>#FRP</b>	Position [32-Bit]
<b>Daten lesen und senden</b> (File Read Data binary)	<b>#FRD</b>	Anzahl [32-Bit] (ganze Datei)
<b>ASCII-String lesen und in ein Stringregister schreiben</b> (File Read Ascii)	<b>#FRA</b>	String-ID, ...
<b>Unicode-String lesen und in ein Stringregister schreiben</b> (File Read Unicode)	<b>#FRU</b>	String-ID, ...
<b>Daten in ein Register laden</b> (File Read Register)	<b>#FRR</b>	Register-ID, ...
<b>Daten in ein Stringregister laden</b> (File Read Stringregister)	<b>#FRS</b>	String-ID, ...
<b>Daten lesen (8-Bit) und in ein Stringregister schreiben</b> (File Read Bytes to stringregister)	<b>#FRB</b>	String-ID, Anzahl, Anzahl [ID+1],...
<b>Daten lesen (16-Bit) und in ein Stringregister schreiben</b> (File Read Words to stringregister)	<b>#FRW</b>	String-ID, Anzahl, Anzahl [ID+1],...
<b>Daten in ein Array laden</b> (File Read Array)	<b>#FRY</b>	Array-ID, ...
<b>Datei löschen</b> (File File Delete)	<b>#FFD</b>	<Dateiname>

### Allgemeine Befehle

<b>Datei Information senden</b> (File File Info)	<b>#FFI</b>	<Pfad> (aktuelles Arbeitsverzeichnis)
<b>Datei umbenennen</b> (File File Rename)	<b>#FFR</b>	<Pfad>, <Neuer Dateiname>, Replace (0)
<b>Datei kopieren</b> (File File Copy)	<b>#FFC</b>	<Pfad>, <Neuer Pfad>, Replace (0)
<b>Datei verschieben</b> (File File Move)	<b>#FFM</b>	<Pfad>, <Neuer Pfad>, Replace (0)
<b>Zeitstempel von Datei ändern</b> (File change Timestamp)	<b>#FFT</b>	<Pfad>, Zeit, Datum
<b>Attribute von Datei ändern</b> (File change Attribut)	<b>#FFA</b>	<Pfad>, Attribut
<b>Dateinamen in ein Stringregister laden</b> (File Names Files to stringregister)	<b>#FNF</b>	<Pfad> (aktuelles Arbeitsverzeichnis), ID (1)
<b>Unterverzeichnisse in ein Stringregister laden</b> (File Names Directory to stringregister)	<b>#FND</b>	<Pfad> (aktuelles Arbeitsverzeichnis), ID (1)
<b>Verschlüsselung aufheben</b> (File Kryption Format)	<b>#FKF</b>	<Format.all>

## 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- / 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

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
35 B 07.01.2020 08:28:30 start.emc
...
#FDA
...
```

### 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 abgeschlossen	...	\$00

## Dateien

### Achtung:

Flash-Speicher haben Bauartbedingt begrenzte Lösch/Schreibzyklen. Das im uniTFTs eingesetzte Speichermodul kann typischerweise 100.000 Zyklen sicher ausführen. Um Daten zu schreiben kann es sein, dass ein Speicherblock gelöscht werden muss, typischerweise werden für das Löschen 30 ms benötigt, es können aber bis zu 400 ms werden. Das ist bei der Makroabfolge zu beachten, wenn Schreibbefehle ausgeführt werden.

### Datei zum schreiben öffnen

#FWO	<Dateiname>, Position [32-Bit] (Ende), Truncate(1), size(4096)
------	--

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. Die Dateigröße (**size**) muss angegeben werden. Ein vergrößern der Dateigröße im nach hinein ist möglich (ab V1.2).

Truncate	
0	Daten überschreiben
1	Daten werden gelöscht

### Datei schließen (Schreiboperation)

#FWC	Zeit, Datum
------	-------------

Der Befehl schließt eine geöffnete Datei (Schreiboperation). Der Schreibvorgang wird abgeschlossen und es wird sichergestellt, dass alle Daten geschrieben worden sind. Sind **Zeit** und **Datum** angegeben oder die Uhrzeit vorher gesetzt wird der Zeitstempel eingetragen, ansonsten bleibt 1.1.1980 und kann später eingetragen werden.

### 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
------	-------------------------------

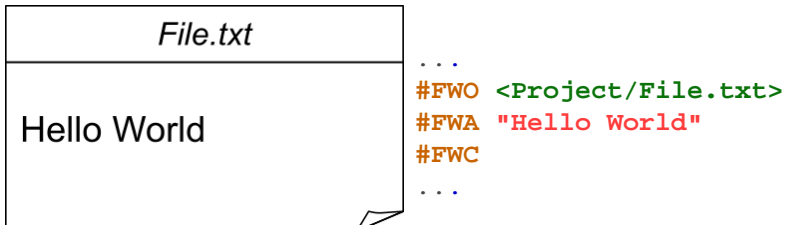
Der Befehl schreibt eine **Anzahl** (32-Bit Wert) an **Binären Daten** in die geöffnete Datei. Für die Makroprogrammierung

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 Integer oder Float Array werden  $6+4 \cdot n$  Bytes ( $n$ =Länge des Arrays) benötigt. Ein Unicode StringArray benötigt  $11 + \text{Maximale Entrysize} \cdot \text{Länge des Arrays}$  Bytes.

## 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

#FRY	Array-ID, ...
------	---------------

Der Befehl liest ein mit [#FRY](#) geschriebenes Array zurück und speichert es in das Array (**Array-ID**).

### Datei löschen

#FFD	<Dateiname>
------	-------------

Der Befehl löscht die Datei (<**Dateiname**>)

## Allgemeine Befehle

### Datei Information senden

#FFI	<Pfad> (aktuelles Arbeitsverzeichnis)
------	---------------------------------------

Der Befehl stellt alle Informationen über die Datei (wie z.B. Zeitstempel, Größe) in den [Sendepuffer](#). Sollte 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	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 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 kopieren

#FFC	<Pfad>, <Neuer Pfad>, Replace (0)
------	-----------------------------------

Der Befehl kopiert die angegebene Datei (<Pfad>) an einen neuen Ort (<Neuer Pfad>).

Replace	
0	Nicht umbenennen wenn Datei bereits vorhanden
1	Vorhandenen Datei löschen und dann umbenennen

## Datei 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 ändern

#FFT	<Pfad>, Zeit, Datum
------	---------------------

Der Befehl ändert den Zeitstempel 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\(datetime\)](#), [fertime\(Fat-Time, Fat-Date\)](#)

## Attribute von Datei ändern

#FFA	<Pfad>, Attribut
------	------------------

Der Befehl setzt die **Attribute** 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

#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

#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)

## Verschlüsselung aufheben (ab V1.2)

#FKF	<Format.all>
------	--------------

Die durch den [uniTFTDesigner verschlüsselte](#) SD-Karte wird formatiert (**Achtung:** alle Daten gehen verloren) und die Verschlüsselung entfernt. Der Parameter muss exakt identisch angegeben werden.

## Systembefehle #X

Einstellung des EA uniTFTs-Serie.

### Interfaceeinstellung für Kommunikation mit externer Steuerung (Slave Interfaces)

<b>Slave RS232 Parameter einstellen</b> (System Configure Rs232 slave)	<b>#XCR</b>	Baudrate [32-Bit], RS485 (keine Änderung), Flash(0)
<b>Slave SPI Parameter einstellen</b> (System Configure Spi slave)	<b>#XCS</b>	Modus, Datenreihenfolge (keine Änderung), Flash(0)
<b>Slave I<sup>2</sup>C Parameter einstellen</b> (System Configure I2c slave)	<b>#XCI</b>	Adresse, Flash(0)

### Modulbefehle

<b>Projektpfad setzen</b> (System Projectpath Set)	<b>#XPS</b>	<Pfad>
<b>Projektpfad senden</b> (System Projectpath Get)	<b>#XPG</b>	
<b>Hintergrundbeleuchtung: Helligkeit einstellen</b> (System Configure backlight Brightness)	<b>#XCB</b>	Helligkeit, Zeit (keine Änderung), Flash(0)
<b>Hintergrundbeleuchtung: Änderungskurve und Frequenz einstellen</b> (System Configure backlight Frequency)	<b>#XCF</b>	Potenz, Frequenz (no change), Flash(0)
<b>Hintergrundbeleuchtung: Status automatische Dimmung</b> (System Ied AutoState)	<b>#XAS</b>	Status
<b>Hintergrundbeleuchtung: Automatische Dimmung einstellen</b> (System Ied Autostate mask)	<b>#XAL</b>	Maske, Zeit1(60), Helligkeit1(50), Zeit2(60), Helligkeit2(10)
<b>ASCII-String senden</b> (System Send Ascii)	<b>#XSA</b>	"String"
<b>Unicode-String senden</b> (System Send Unicode)	<b>#XSU</b>	"String"
<b>Hardcopy senden</b> (System Hardcopy Send)	<b>#XHS</b>	Format(1), x(0), y(0), Anker(7), Breite(Display Breite), Höhe(Display Höhe)
<b>Hardcopy als Datei speichern</b> (System Hardcopy File)	<b>#XHF</b>	<Name>, Format(1), x(0), y(0), Anker(7), Breite(Display Breite), Höhe(Display Höhe)
<b>Hardcopy als Bildobjekt anzeigen</b> (System Hardcopy to Object)	<b>#XHO</b>	Obj-ID,x(0), y(0), Anker(7), Breite(Display Breite), Höhe(Display Höhe)
<b>Hardcopy als Bildobjekt anzeigen, inklusive Background</b> (System Hardcopy to object with Background)	<b>#XHB</b>	Obj-ID, x(0), y(0), Anker(7), Breite(Display Breite), Höhe(Display Höhe)
<b>Objekt als neues Bildobjekt anzeigen</b> (System Hardcopy Id to object)	<b>#XHI</b>	Obj-ID, Obj-ID Quelle
<b>Display Ausrichtung einstellen</b> (System Configure Orientation)	<b>#XCO</b>	Ausrichtung
<b>Firmwareversion senden</b>	<b>#XIV</b>	

(System Info Verion)		
<b>Modulparameter senden</b> (System Info Display)	<b>#XID</b>	
<b>Speicherübersicht senden</b> (System Info Storage)	<b>#XII</b>	
<b>RAM Speicherübersicht senden</b> (System Info RAM)	<b>#XIR</b>	
<b>Display-Refresh-Rate einstellen</b> (System Configure display Update)	<b>#XCU</b>	Option, Flash(0)
<b>Programmlauf pausieren</b> (System Wait hs)	<b>#XXW</b>	Zeit
<b>Protokoll aktivieren/deaktivieren</b> (System Configure Protocol)	<b>#XCP</b>	Protokoll
<b>Display neu starten</b> (System Firmware reset)	<b>#XFB</b>	Option(0)

## Interfaceeinstellung für Kommunikation mit externer Steuerung (Slave Interfaces)

### Slave RS232 Parameter einstellen

<b>#XCR</b>	Baudrate [32-Bit], RS485 (keine Änderung), Flash(0)
-------------	---

Mit dem Befehl wird die **Baudrate** (32-Bit Wert) eingestellt:

Baudrate	Fehler
<b>9600</b>	+0.04
<b>19200</b>	-0.08
<b>38400</b>	+0.16
<b>57600</b>	-0.08
<b>115200</b>	+0.64
<b>230400</b>	-0.80
<b>460800</b>	+2.08
<b>921600</b>	-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 I<sup>2</sup>C Parameter einstellen

#XCI	Adresse, Flash(0)
------	-------------------

Mit dem Befehl wird die **Adresse** der Slave I<sup>2</sup>C 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

<b>#XAS</b>	Status
-------------	--------

Mit dem Befehl wird der **Status** der automatischen Dimmung der Hintergrundbeleuchtung eingestellt, default ist die Dimmung deaktiviert:

Status	
<b>0</b>	Aus: keine Dimmung
<b>1</b>	Ein: Autodimmung aktiv
<b>2</b>	Manueller Retrigger

## Hintergrundbeleuchtung: Automatische Dimmung einstellen

<b>#XAL</b>	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	
<b>\$01</b>	Touch
<b>\$02</b>	USB
<b>\$04</b>	RS232
<b>\$08</b>	SPI
<b>\$10</b>	PC
<b>\$20</b>	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

<b>#XSA</b>	"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(0), y(0), Anker(7), Breite(Display Breite), Höhe(Display 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. Der Hintergrund ist transparent, nur die Objekte werden kopiert.

### Hardcopy als Bildobjekt mit Hintergrund anzeigen (ab V1.6)

#XHB	Obj-ID, x(0), y(0), Anker(7), Breite(Display Breite), Höhe(Display 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. Der Hintergrund wird mit kopiert.

### 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.

### 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\(\)](#)

### Speicherübersicht senden

#XII	
------	--

Der Befehl stellt die Größe und den freier Speicherplatz des speichers in den [Sendepuffer](#). Die Rückmeldung ist folgendermaßen aufgebaut:

ESC	X	I	I	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.

## Protokoll aktivieren/deaktivieren

#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

## 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 niederwertige Byte wird 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
PictureBox-Eintrag	<ESC> TQP	Obj-ID, ItemNumber

### 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	<b>&lt;ESC&gt; HAR</b>	Kanal, Anzahl, Wert 1, Wert 2, ...
--------------------	----------------------------	------------------------------------

**Master Schnittstellen**

RS232 Daten	<b>&lt;ESC&gt; HRR</b>	Länge, Daten 1, Daten 2, ..., Daten n
SPI Daten	<b>&lt;ESC&gt; HSR</b>	Länge, Daten 1, Daten 2, ..., Daten n
PC Daten	<b>&lt;ESC&gt; HIR</b>	Länge, Daten 1, Daten 2, ..., Daten n

**Uhrzeit**

Uhrzeit ASCII Ausgabe	<b>&lt;ESC&gt; WSA</b>	ASCII-String
Uhrzeit Unicode Ausgabe	<b>&lt;ESC&gt; WSU</b>	Unicode-String
Uhrzeit binäre Ausgabe	<b>&lt;ESC&gt; WSB</b>	Stunde, Minute, Sekunde, Tag, Monat, Jahr, Wochentag

**Dateizugriffe**

Aktuelles Arbeitsverzeichnis	<b>&lt;ESC&gt; FDG</b>	Pfad
Alle Ordner und Dateien aus Verzeichnis (binäre Ausgabe)	<b>&lt;ESC&gt; FDR</b>	Verzeichnis-/Dateiname, Größe, Attribut, Zeit, Datum, ...
Alle Ordner und Dateien aus Verzeichnis (ASCII Ausgabe)	<b>&lt;ESC&gt; FDA</b>	String
Alle Ordner aus Verzeichnis (ASCII Ausgabe)	<b>&lt;ESC&gt; FDL</b>	Name 1, Name 2, ..., Name n
Ordner-/ Datei-Information	<b>&lt;ESC&gt; FFI</b>	Verzeichnis-/Dateiname, Größe, Attribut, Zeit, Datum
Daten aus Datei	<b>&lt;ESC&gt; FRD</b>	Anzahl, Daten1, Daten 2, ..., Daten n

**Systembefehle**

Aktueller Projektpfad	<b>&lt;ESC&gt; XPG</b>	Pfad
Versionsinformationen	<b>&lt;ESC&gt; XIV</b>	Versionsstring
Displayinformationen	<b>&lt;ESC&gt; XID</b>	Breite, Höhe, Farbtiefe, Touch, VideoBreite, VideoHöhe
RAM-Speicherinformationen	<b>&lt;ESC&gt; XIR</b>	Gesamt, Frei
Speicherinformationen	<b>&lt;ESC&gt; XII</b>	Gesamt, Frei
Hardcopy	<b>&lt;ESC&gt; XHS</b>	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 EditBox (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 EditBox 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](#).

### PictureBox-Eintrag

ESC	T	Q	P	Obj-ID	ItemNummer	
\$1B	\$54	\$51	\$50	16-Bit Wert	16-Bit Wert	...

Der ausgewählte PictureBox-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	16-Bit Wert	16-Bit Wert	16-Bit Wert	16-Bit Wert	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	Portpi	Anzahl	Zustand	Zustand	...

				n	l	nd 1	nd 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 1	Daten 2	...	Daten 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.

### I<sup>2</sup>C 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 I<sup>2</sup>C 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	16-Bit Wert	16-Bit Wert	16-Bit Wert	16-Bit Wert	16-Bit Wert	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.

<b>Bit</b>	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
<b>Zeit</b>	Stunde [0...23]					Minute [0...59]					Sekunde/2 [0...29]					
<b>Datum</b>	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 Arbeitsverzeichnis 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 Arbeitsverzeichnis 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	
<b>\$01</b>	Schreibgeschützt
<b>\$02</b>	Versteckt
<b>\$04</b>	System
<b>\$20</b>	Archiv

Die Zeit und das Datum ergeben den Zeitstempel der letzten Änderung der Datei an.

<b>Bit</b>	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
<b>Zeit</b>	Stunde [0...23]					Minute [0...59]					Sekunde/2 [0...29]					
<b>Datum</b>	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	
<b>\$00</b>	Kein Touch
<b>\$03</b>	Resistiver Touch
<b>\$07</b>	Kapazitiver Touch
<b>\$0F</b>	Simulator

### RAM-Speicherinformationen

ESC	X	I	R	Gesamt	Frei	...
\$1B	\$58	\$49	\$52	32-Bit Wert	32-Bit Wert	

RAM-Speicherinformationen werden ausgegeben.

### Speicherinformationen

ESC	X	I	I	Gesamt	Frei	...
\$1B	\$58	\$49	\$53	32-Bit Wert	32-Bit Wert	

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.

## Funktionen und Kalkulationen

Die EA uniTFTs-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)		
n-te Wurzel (ab V.1.1)	sqrt(var,n)		
Kommastellen abschneiden	trunc(var)		
Kommastellen runden	round(var)		
Logarithmus (Basis n) (ab V1.1)	log(var,n)		
Logarithmus (Basis 10)	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 <= x <= ev (max 65535)	rand(sv,ev)		
Zufallswert 0 <=x <= ev (max 65535)	rand(ev)		
Zufallswert 0<= x<=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)		
Wert zwischen L1 und L2 (inklusive Grenzen) (ab V1.1)	insideE(Wert,L1,L2)		
Wert zwischen L1 und L2 (ab V1.1)	insideU(Wert,L1,L2)		

**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)		
Obj-ID anhand Gruppen-ID oder Screenweit (id=0) und Layer bekommen (ab V1.2)	objLI(id, layer)		
Aktuellen Style auslesen	objC(id)		
Aktuellen Anker auslesen	objA(id)		
Testen ob Objekt existiert	objE(id)		
Testen ob Objekt sichtbar	objV(id)		
Erhalten der Obj-ID an Screenkoordinate	objXY(x,y)		
Erhalten der Obj-ID an Screenkoordinate. Nur das Objektrechteck wird beachtet (schneller, Transparenzen werden ignoriert)	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)		

**Objektbefehle PictureBox (ab V1.2)**

Letztes gültiges Item auslesen	objPL(id)		
Aktuell angezeigtes Item	objPV(id)		
Enable state von Item (1=enabled, 0=disabled)	objPE(id, item)		

**Objekteigenschaften**

Userwert Integer ( <a href="#">#OUI</a> ) auslesen	objUI(id)		
Userwert Float ( <a href="#">#OUF</a> ) 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)		

**Diagramm (ab V1.3)**

Diagrammfenster seit letztem Touch-Ereignis geändert	diaWC(id)		
--	-----------	--	--

0=keine Änderung 1=Verschiebung in x-Richtung 2=Verschiebung in y-Richtung 3=Zoom in x-Richtung 4=Zoom in y-Richtung			
Automatisches Scrollen (0=aus, 1=an)	diaWS(id)		
x-Offset des Diagramms (aktive Fläche)	diaWX(id)		
y-Offset des Diagramms (aktive Fläche)	diaWY(id)		
Gesamtbreite (aktive Fläche)	diaWW(id)		
Gesamthöhe (aktive Fläche)	diaWH(id)		
Segmentlänge x-Richtung	diaPX(id)		
Segmentlänge y-Richtung	diaPY(id)		
Verschiebung in x-Richtung	diaMX(id)		
Verschiebung in y-Richtung	diaMY(id)		
Zoom in x-Richtung	diaZX(id)		
Zoom in y-Richtung	diaZY(id)		
Startwert der Achse	diaAS(id,Achsen-Nr.)		
Aktueller Startwert der Achse	diaAA(id, Achsen-Nr.)		
Aktueller Wert der Achse von Koordinate	diaAV(id, Achsen-Nr.,x,y)		
Aktueller Achsenintervall	diaAP(id,Achsen-Nr.)		
1/100 Zeitwert von Koordinate (nur Zeitformat der x-Achse)	diaAT(id,Achsen-Nr.,x)		
Nächstgelegene Linien-Nr.	diaLN(id,x,y)		
Nächstgelegene Linien-Nr. (begrenzt auf eine maximale Entfernung)	diaLN(id,x,y,max. Entfernung)		
Nächstgelegener Array Index	diaLI(id,Linien-Nr.,x,y)		
Nächstgelegener Array Index (begrenzt auf eine maximale Entfernung)	diaLI(id,Linien-Nr.,x,y,max. Entfernung)		
Erster sichtbarer Array Index der x-Achse	diaLF(id,Linien-Nr.)		
Letzter sichtbarer Array Index der x-Achse	diaLL(id,Linien-Nr.)		
x-Koordinate von Linienindex (relativ zur aktiven Fläche)	diaIX(id,Linien-Nr.,index)		
y-Koordinate von Linienindex (relativ zur aktiven Fläche)	diaIY(id,Linien-NR,index)		
x-Koordinate von Linienindex (absolut)	diaSX(id,Linien-Nr.,index)		
y-Koordinate von Linienindex (absolut)	diaSY(id,Linien-Nr.,index)		
x-Wert von Linienindex	diaVX(id,Linien-Nr.,index)		

y-Wert von Linienindex	diaVY(id,Linien-Nr.,index)		
1/100s Zeit Wert von Linienindex (nur Zeitformat der x-Achse)	diaVT(id,Linien-Nr.,index)		

**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 ( $\hat{=}$ h*3600)	time(h)		
Stunden und Minuten in Sekunden wandeln ( $\hat{=}$ h*3600 + m*60)	time(h, m)		
Stunden, Minuten und Sekunden in Datumszeitwert wandeln ( $\hat{=}$ h*3600 + m*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	strC(n1, n2, len, offset)		
Vergleich zweier Stringregister von offset1 und offset 2 mit Anzahl len Codes	strC(n1, n2, len, offset1, offset2)		
Von links nach einem Code suchen =-1 nicht gefunden >=0 Offset des ersten gefunden Codes	strFL(nr, code)		
Von links nach einem Code suchen (ab offset)	strFL(nr, code, offset)		
Von rechts nach einem Code suchen	strFR(nr, code)		
Von rechts nach einem Code suchen (ab offset)	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)	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)		

### Regular expressions (ab V1.2)

Bei allen Befehlen, die das RegEx betreffen, wird das Ergebnis auch in zehn speziellen RegExp-Registern mit direktem Zugriff gespeichert, und zwar über X? (alle X0, Container X1..X9, siehe [Befehlssyntax](#)).

Suche nach RegEx in StringRegister; Rückgabe des Indexes des ersten Suchergebnisses (-1 nichts gefunden)	strXF(RegExp-ID, String-ID)		
Suche nach RegEx in StringRegister beginnend von Offset	strXF(RegExp, String, Offset)		
RegEx-Suche von StringRegister n1 bis n2; Rückgabewert ist die String-ID des ersten Treffers (-1 kein Treffer)	strXS(RegExp, String-ID n1, String-ID n2)		
RegEx-Suche von StringRegister n1 bis n2, beginnend von Offset	strXS(RegExp, String-ID n1, String-ID n2, Offset)		
RegEx in StringArray[index]; Rückgabe ist der ArrayIndex des ersten Ergebnisses (-1 kein Treffer)	strXI(RegExp, Array-ID, index)		
RegEx in StringArray[index] Suchbeginn bei Offset;	strXI(RegExp, Array-ID, index, Offset)		
RegEx in StringArray von StartIndex (si) bis zum ArrayEnde; Rückgabe ist der ArrayIndex des ersten Ergebnisses (-1 kein Treffer)	strXA(RegExp, Array-ID, si)		
RegEx in StringArray von StartIndex (si) bis zum EndIndex (ei)	strXA(RegExp, Array-ID, si, ei)		
RegEx in StringArray von StartIndex (si) bis zum EndIndex (ei); Suchbeginn bei Offset;	strXA(RegExp, Array-ID, si, ei, Offset)		
Letzte RegEx-Suchcontainer-Stringlänge ermitteln (0=vollständig, Container 1..9)	strXL(nr)		
Letzten RegEx-Suchcontainer-Startoffset ermitteln	strXP(nr)		

### Array-Funktionen

Maximale Elemente für neuen Array	arE(-1)		
Maximale Elemente für neues StringArray mit einer Stringlänge strlen (ab V1.2)	arE(-1, strlen)		
Anzahl an Array Einträge (0= Array existiert nicht)	arE(id)		

Array-Eintrag Wert	arV(id, index)		
Unicode-Wert aus StringArray von offset (ab V1.2)	arV(id, index, offset)		
Nächsten Array-Eintrag Wert von Lese-Pointer (Inkrement Lese-Pointer)	arV(id)		
Lese-Pointer Index	arR(id)		
Schreib-Pointer Index	arW(id)		
Höchster verwendete Schreib-Pointer Index (ab V1.5)	arW(id, 1)		
Erster Array Index (bei Autowrap, sonst 0) (ab V1.5)	arF(id)		
Letzter Array Index (bei Autowrap, sonst arW(id, 1)) (ab V1.5)	arL(id)		
Anzahl an verwendeten Array Einträgen (ab V1.5)	arU(id)		
Minimum aller Array Elemente (ab V1.1)	arMIN(id)		
Maximum aller Array Elemente (ab V1.1)	arMAX(id)		
Summe aller Array Elemente (ab V1.1)	arSUM(id)		
Mittelwert aller Array Elemente (ab V1.1)	arAVG(id)		
Minimum aller Array Elemente aus Bereich (ab V1.1)	arMIN(id, Start, Ende)		
Maximum aller Array Elemente aus Bereich (ab V1.1)	arMAX(id, Start, Ende)		
Summe aller Array Elemente aus Bereich (ab V1.1)	arSUM(id, Start, Ende)		
Mittelwert aus Bereich (ab V1.1)	arAVG(id, Start, Ende)		

**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 / Farbverlauf auslesen	rampRGB(nr, offset)		
Opacity aus einem Farb-Rampen / Farbverlauf auslesen	rampO(nr, offset)		
RGB 24 Bit-Farbwert von einem dargestellten Pixel auf dem Display auslesen	tftRGB(x, y)		



RGB 16 Bit-Farbwert (RGB565) von einem dargestellten Pixel auf dem Display auslesen (ab V1.1)	tftRGB(x,y,1)		
---	---------------	--	--

**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 ( <a href="#">#ERO</a> ) abfragen	fposR()		
Aktuellen Read-Pointer vom Fileende aus abfragen (=negativ)	fposR(-1)		
Aktuelle Filegröße des offenen Lese-Files abfragen	fposR(1)		
Aktuellen Write-Pointer ( <a href="#">#FWO</a> ) abfragen	fposW()		
Aktuellen Write-Pointer vom Fileende aus abfragen (=negativ)	fposW(-1)		
Aktuelle Filegröße des offenen Schreib-Files abfragen	fposW(1)		
Aktuelle maximale Filegröße	fposW(2)		
Maximale Filegröße des Files aus dem Stringregister nr	fileM(nr)		
Gesamtspeicherplatz abfragen	memST()		
Freien Gesamtspeicherplatz abfragen	memSF()		
Objektramspeicherplatz abfragen	memRT()		
Freien Objektramspeicherplatz abfragen	memRF()		
Maximalen Block im Objektramspeicherplatz abfragen	memRB()		

**Modulbefehle**

Firmware Version	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 uniTFTs-Serie besteht aus einem TFT/IPS-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, I<sup>2</sup>C oder direkt mit USB.

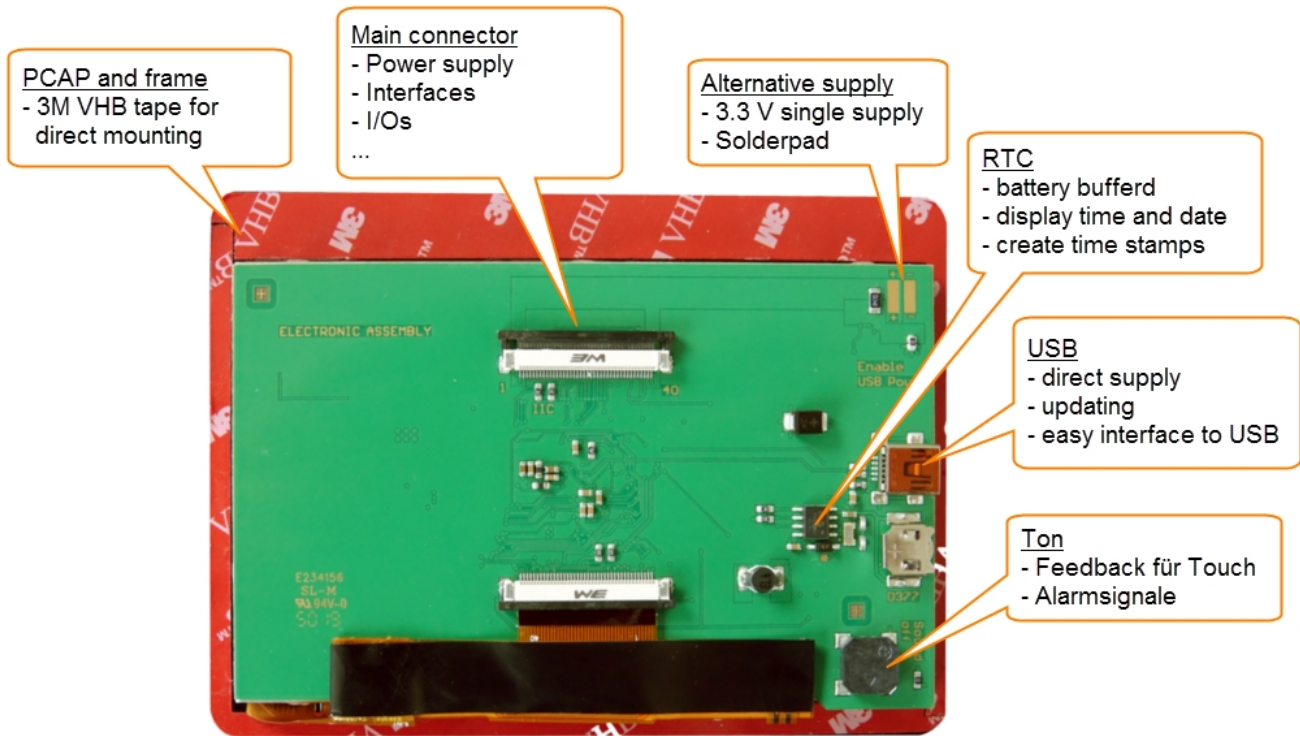
Für kleine Steuerungsaufgaben stehen dem Modul zusätzlich 8 frei verwendbare I/Os (erweiterbar auf bis zu 136), 4 Analogeingänge, ein PWM-Ausgang sowie 3 serielle Schnittstellen (RS232, SPI und I<sup>2</sup>C) zur Verfügung.

Die Module besitzen alle ein integriertes kapazitives Touchpanel: 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. Das kapazitive Touchpanel besitzt eine gehärtete Glasoberfläche, welches auch mit dünnen Handschuhen bedienbar ist.

### Frontansicht (exemplarisch EA uniTFTs043-ATC)



**Rückansicht (exemplarisch EA uniTFTs043-ATC)**



## *Pinbelegung*

Pinbelegung für den ZIF Stecker. Es handelt sich um einen 40 poligen Stecker im 0,5 mm Raster. Bottom Contact.




Pin	Symbol	I/O	Beschreibung	
1	GND		Ground 0 V	
2	VDD		Power Supply 3,3 V	Stromversorgung bzw. 3,3V Ausgang bei USB Betrieb (
3	$\overline{\text{RES}}$	I	$\overline{\text{Reset}}$	interner Pull-Up: (10..75 k $\Omega$ )
4	$\overline{\text{CS}}$	I	SPI: Chip Select	interner Pull-Up: (1 M $\Omega$ )
5	MOSI	I	SPI: MOSI	
6	MISO	O	SPI: MISO	
7	CLK	I	SPI: CLK	interner Pull-Up: (1 M $\Omega$ )
8	RxD	I	RS232: Receive Data	interner Pull-Up: (1 M $\Omega$ )
9	TxD	O	RS232: Transmit Data	
10	DE	O	RS485: Transmit Enable	
11	SDA	I/O	I <sup>2</sup> C: Serial Data	interner Pull-Up: (10 k $\Omega$ ), nachträgliche Änderung mögli
12	SCL	I	I <sup>2</sup> C: Serial Clock	interner Pull-Up: (10 k $\Omega$ ), nachträgliche Änderung mögli
13	$\overline{\text{SBUF}}$ $\overline{\text{TESTMODE}}$	I	Low: Daten im Sendepuffer PowerOn Low: Testmode aktiv	interner Pull-Up: (10 k $\Omega$ )
14	$\overline{\text{DPROT}}$	I	High: Small-/Shortprotokoll aktiv Low: deaktiviert	interner Pull-Up: (10 k $\Omega$ )
15	A/D 0	I	Analogeingang 0	interner Pull-Down: (1 M $\Omega$ )
16	A/D 1	I	Analogeingang 1	interner Pull-Down: (1 M $\Omega$ )
17	A/D 2	I	Analogeingang 2	interner Pull-Down: (1 M $\Omega$ )
18	A/D 3	I	Analogeingang 3	interner Pull-Down: (1 M $\Omega$ )
19	I/O 0.0	I/O	I/O 0.0 (Bit 0)	interner Pull-Up: (1 M $\Omega$ ), Reset-state: Tri-State, Default
20	I/O 0.1	I/O	I/O 0.1 (Bit 1)	interner Pull-Up: (1 M $\Omega$ ), Reset-state: Tri-State, Default
21	I/O 0.2	I/O	I/O 0.2 (Bit 2)	interner Pull-Up: (1 M $\Omega$ ), Reset-state: Tri-State, Default
22	I/O 0.3	I/O	I/O 0.3 (Bit 3)	interner Pull-Up: (1 M $\Omega$ ), Reset-state: Tri-State, Default
23	I/O 0.4	I/O	I/O 0.4 (Bit 4)	interner Pull-Up: (1 M $\Omega$ ), Reset-state: Tri-State, Default
24	I/O 0.5	I/O	I/O 0.5 (Bit 5)	interner Pull-Up: (1 M $\Omega$ ), Reset-state: Tri-State, Default
25	I/O 0.6	I/O	I/O 0.6 (Bit 6)	interner Pull-Up: (1 M $\Omega$ ), Reset-state: Tri-State, Default
26	I/O 0.7	I/O	I/O 0.7 (Bit 7)	interner Pull-Up: (1 M $\Omega$ ), Reset-state: Tri-State, Default
27	PWM	O	PWM-Output	
28	DNC	---	Do not connect	Reserved for future use.
29	DNC	---	Do not connect	Reserved for future use.
30	DNC	---	Do not connect	Reserved for future use.
31	DNC	---	Do not connect	Reserved for future use.
32	DNC	---	Do not connect	Reserved for future use.
33	DNC	---	Do not connect	Reserved for future use.
34	BUZZER	O	Tonsignal	PWM Tonsignal für den Anschluss an ein anderen/weite





## Spannungsversorgung

Die Module können über drei verschiedene Möglichkeiten mit Spannung versorgt werden:

	Ziff-Stecker	Löt pads	USB
Spannung	3,3 V	3,3 V	5 V (Versorgung über USB)
USB Lötbrücke	offen	offen	geschlossen
			

### Hinweis:

Um Fehlströme zu vermeiden, muss die Lötbrücke "USB Power Enable" korrekt gesetzt werden. Im Auslieferungszustand ist die Lötbrücke geschlossen. Damit ist der interne Spannungsregler aktiv und generiert 3,3 V aus der angeschlossenen USB-Versorgung. Sollte nun extern zusätzlich 3,3 V zugeführt werden ohne dass die Lötbrücke geöffnet wird, kommt es zu Fehlströmen!

## Serielle Schnittstellen

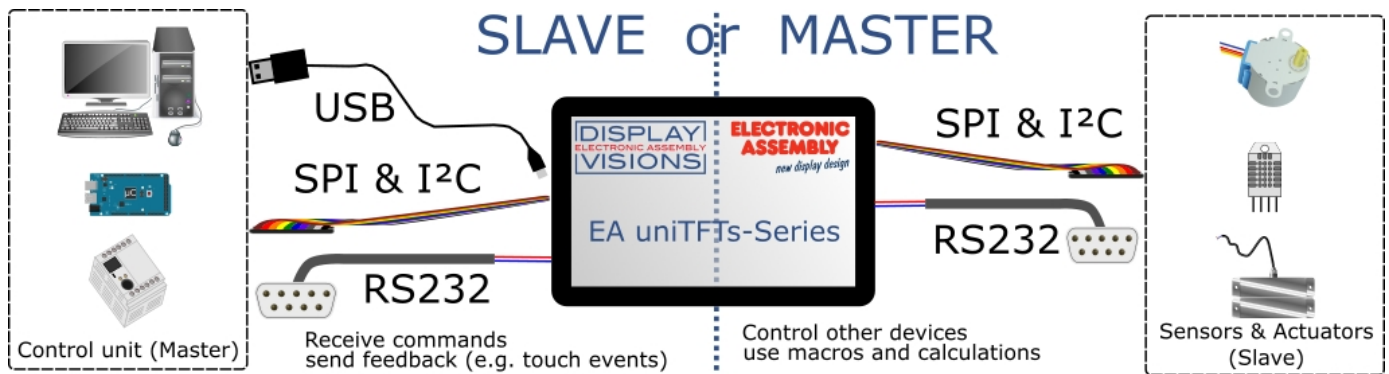
Das Modul verfügt über 4 serielle Schnittstellen, RS232, SPI, I<sup>2</sup>C und ein USB Port. Außer der USB-Schnittstelle können die anderen Schnittstellen Ihr Verhalten verändern:

Sie können entweder die Verbindung zu einem externen Host also zu einer übergeordneten Steuerung oder als Masterschnittstelle verwendet werden.

Default sind alle Interfaces als Slave parametrisiert und nehmen die [Befehlskommandos](#) entgegen.

Als Masterschnittstelle parametrisiert, ermöglicht das Steuern externer Sensoren und Aktoren. Das Displaymodul verhält sich hier als Master.

Wie bereits beschrieben verhalten sich die Schnittstellen per default als Slave Schnittstelle und nehmen Befehle entgegen. Sobald aber ein Master-Schnittstellenbefehl ([#H...](#)) ausgeführt wird, bekommt die Schnittstelle Masterfunktionen.



## RS232

RS232 ist ein Standard für eine serielle Schnittstelle.

Das EA uniTFT bietet eine RS232 Schnittstelle die als Slave (default) oder Master parametrisiert werden kann: Als Slave-Schnittstelle verwenden Sie die Schnittstelle um mit dem Display zu arbeiten und zu kommunizieren. Alles was 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. 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 Übertragungsrates (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 uniTFTs-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 uniTFTs-Serie ist das Datenformat fest auf 8-N-1 festgelegt. Die voreingestellte Baudrate beträgt 115200 Baud:



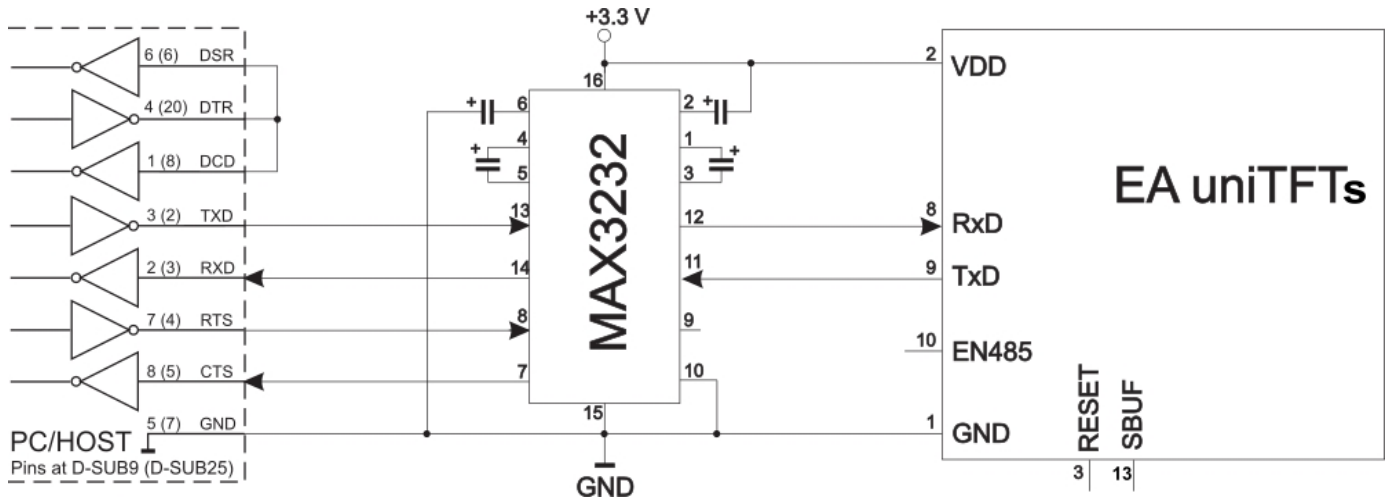
Das EA uniTFTs-Serie kann mit folgenden Baudraten arbeiten:

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.  
Im TestMode ([Bootmenü](#)) können die eingestellten Parameter überprüft werden.

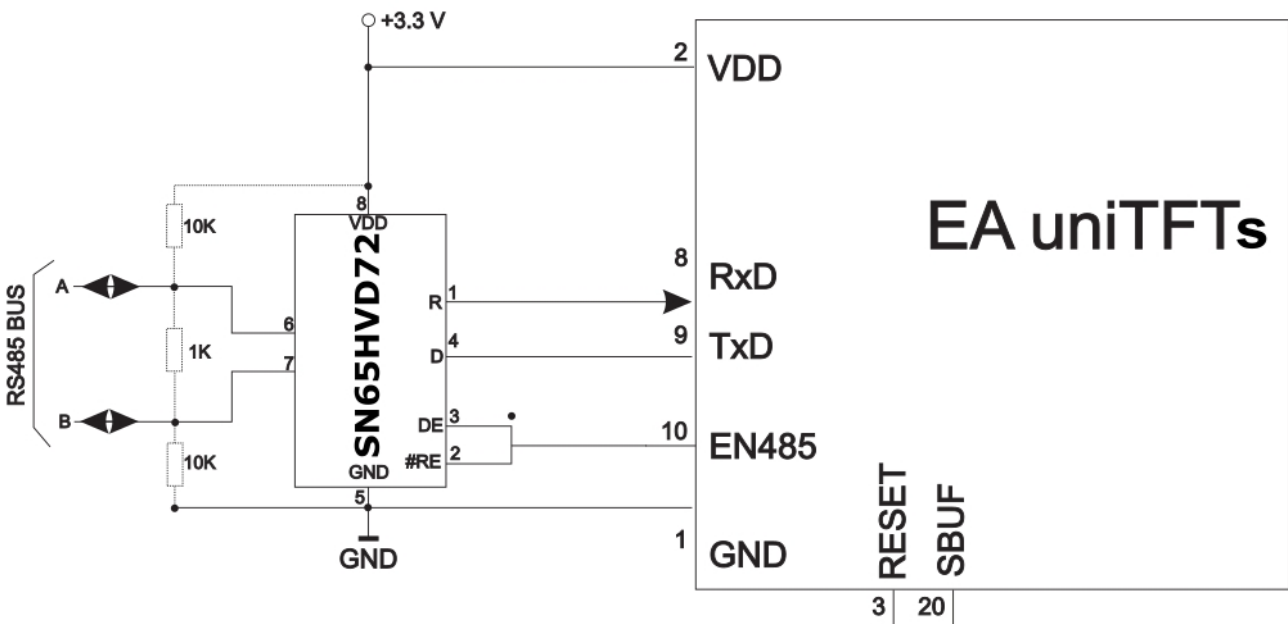
### Applikationsbeispiel



RS232 V24 - Verbindung zu einem PC (EA uniTFTs)

### RS485 / RS422

Mithilfe eines externen Wandlerbausteins können alle Displays der EA uniTFTs-Serie auch an einer RS-485 und RS-422 Schnittstelle betrieben werden.



RS485 - Verbindung zu einer SPS (EA uniTFTs)

## SPI

Das **S**erial **P**eripheral **I**nterface ist ein Bussystem für eine serielle synchrone Datenübertragung zwischen verschiedenen ICs.

Das EA uniTFT bietet eine SPI Schnittstelle: Als default ist es eine Slave-Schnittstelle. Verwenden Sie 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 diese als Master-Schnittstelle. 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.

Im TestMode ([Bootmenü](#)) können die eingestellten Parameter überprüft werden.

Mode	CPOL	CPHA	DORD (0) - MSB First	DORD (1)
0	0	0	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>SPI-Mode: 0 CPOL=0 (CLK idle state LOW) CPHA=0 (data valid at first edge) DORD=0 (MSB=send BIT7 first)</p> </div>	*1
1	0	1	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>SPI-Mode: 1 CPOL=0 (CLK idle state LOW) CPHA=1 (data valid at second edge) DORD=0 (MSB=send BIT7 first)</p> </div>	
2	1	0		*1

3	1	1		

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).

**\*1 ACHTUNG:**

Das EA uniTFTs benötigt als Slave im Mode 0 und Mode 2 nach jedem Byte eine Negierung des SS-Signals. Eine dauerhafte Aktivierung ist nicht erlaubt.

**I<sup>2</sup>C**

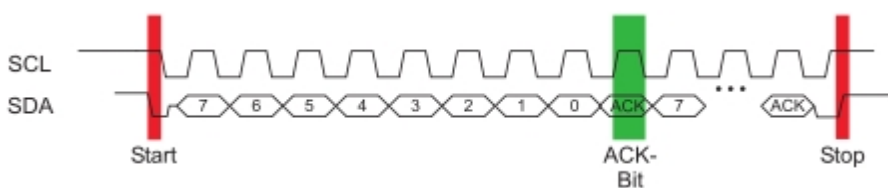
I<sup>2</sup>C steht für Inter-Integrated Circuit und ist ein von Phillips entwickelter serieller Datenbus.

Das EA uniTFT bietet eine I<sup>2</sup>C Schnittstelle; Als Default ist die Schnittstelle eine Slave-Schnittstelle, 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 I<sup>2</sup>C-Schnittstelle x-beliebige Daten senden und empfangen, verwenden Sie es als Master-Schnittstelle. Diese bedienen Sie über die [#H Befehle](#):

Der als Master-Slave-Bus konzipierte Bus benötigt 2 Signalleitungen:

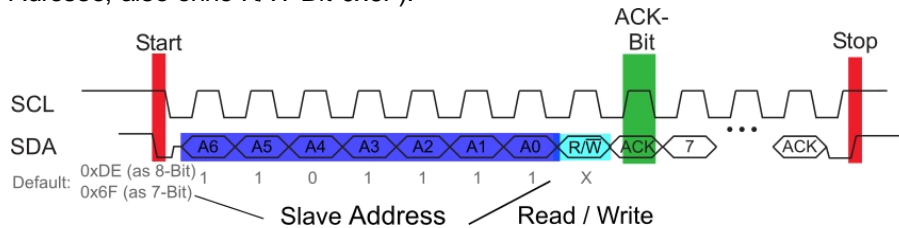
- SCL (**S**erial **C**lock **L**ine)
- SDA (**S**erial **D**ata **L**ine)

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 I<sup>2</sup>C Spezifikation zu finden. Die voreingestellte I<sup>2</sup>C-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 `#XCI` 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.

Im TestMode (`Bootmenü`) können die eingestellten Parameter überprüft 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 **Universal Serial Bus** 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 uniTFTs-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](http://www.lcd-module.de/fileadmin/downloads/EA_CDCdriver_V5_2.zip) heruntergeladen werden.

### 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*

Die Module haben alle ein optisch gebondetes kapazitives Touchpanel, welches auf für die Montage verwendet wird. 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.

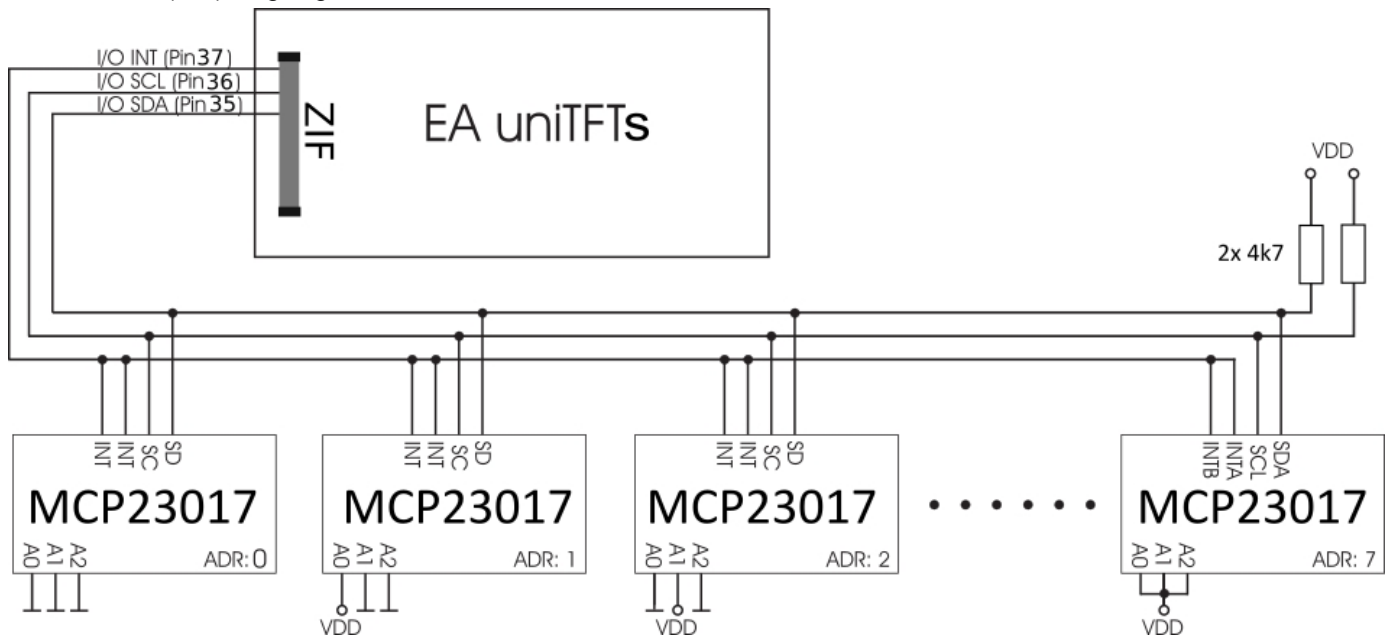
## I/O - digitale Ein- und Ausgänge

Das Modul verfügt standardmäßig über 8 digitale I/O's (CMOS Pegel, nicht potentialfrei). Der Eingangsspannungsbereich beträgt 0..3,3V. Alle 8 I/O's sind nach einem Reset als Eingang mit einem 1 M $\Omega$  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 8) Portexpandern MCP23017-E (16 I/O's pro Baustein) kann die Anzahl der gesamten I/O auf bis zu 136 erweitert werden. Dazu werden die Port-Expander an den Pins 35-37 angeschlossen (siehe Applikationsbeispiel). Da die Anbindung über eine I<sup>2</sup>C-Bus Schnittstelle erfolgt, müssen 2 Pull-Up Widerstände (4k7) eingefügt 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. Sie auch [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 $\Omega$ . Die absolute Genauigkeit liegt bei 11 Bit, als Referenz dient VDD/2.

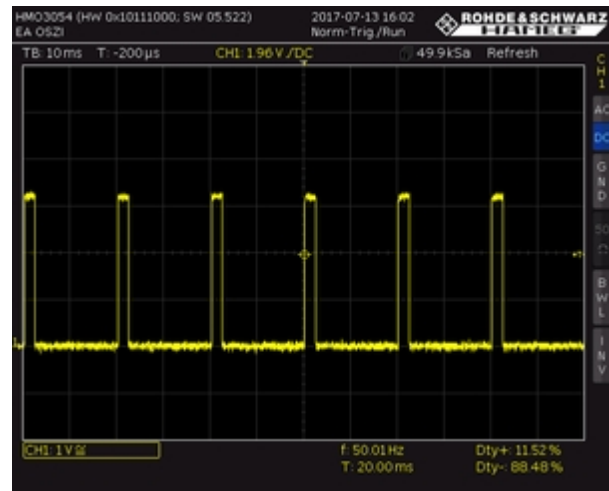
Dadurch ist das Display in der Lage analoge Spannungen zu messen, und z.B. anzuzeigen oder zur weiteren Bearbeitung zu speichern. Das Über- oder Unterschreiten eines Grenzbereiches kann auch z.B. einen Alarm auslösen.

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.

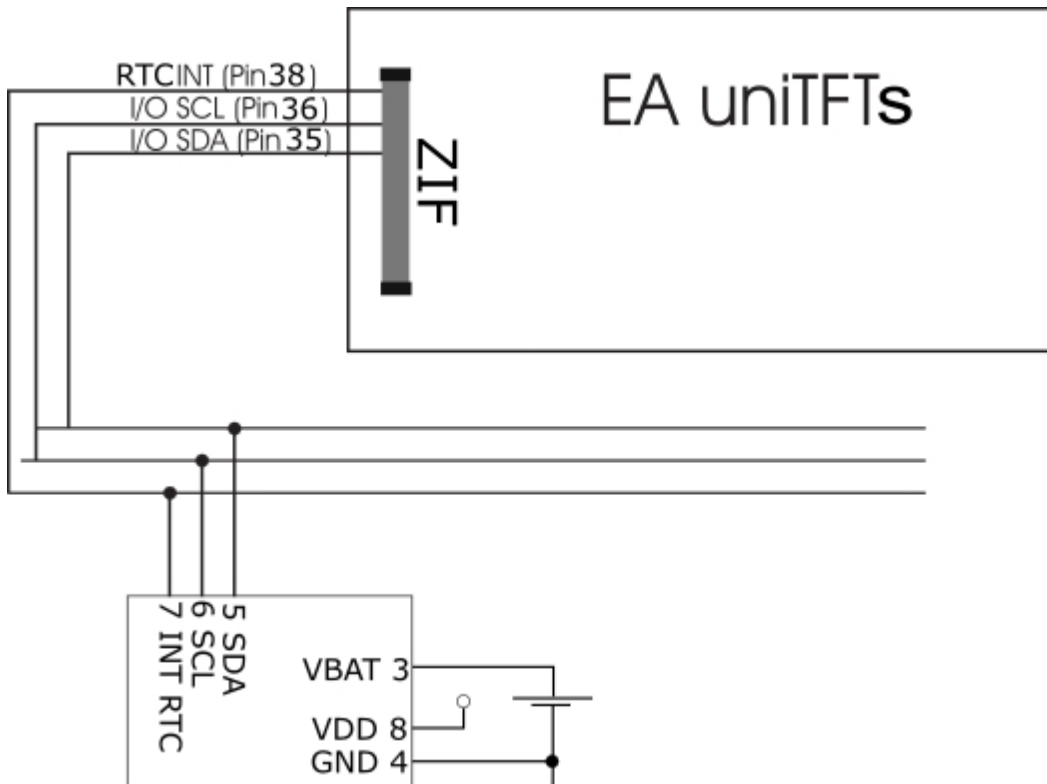


## Uhrzeit / RTC

EA uniTFTs035 und uniTFTs043 besitzen eine eingebaute RTC mit Batteriepuffer. Neben einem Zeitstempel auf log-Dateien kann die Zeit und das Datum auch direkt 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.



An die kleineren Displays EA uniTFTs020 und uniTFTs028 kann extern eine RTC direkt anschließen. Wir empfehlen den Baustein **MCP7940N**:



## Speicher

Das Modul verfügt über einen integrierten FLASH-Speicher. Die Speichergröße beträgt 31 MByte. 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.

### **Achtung:**

FLASH-Speicher haben bauartbedingt begrenzte Lösch/Schreibzyklen. Das im uniTFTs eingesetzte Speichermodul kann typischerweise 100.000 Zyklen sicher ausführen. Um Daten zu schreiben kann es sein, dass ein Speicherblock gelöscht werden muss. Typischerweise werden für das Löschen 30 ms benötigt, es können aber bis zu 400 ms sein. Das ist bei der Makroabfolge zu beachten, wenn Schreibbefehle ausgeführt werden.

### Elektrische Spezifikation EA uniTFTs020-ATC

Value	Condition	min.	typ.	max.	Unit
Supply current 3.3 V	Backlight 0%		113		mA
	Backlight 100%		222		mA
	Backlight 150%		284		mA
Supply current USB (5 V)	Backlight 0%		82		mA
	Backlight 100%		158		mA
	Backlight 150%		201		mA
Brightness (100%)	with PCAP	700	850		cd/m <sup>2</sup>

### Elektrische Spezifikation EA uniTFTs028-ATC

Value	Condition	min.	typ.	max.	Unit
Supply current 3.3 V	Backlight 0%		113		mA
	Backlight 100%		236		mA
	Backlight 150%		309		mA
Supply current USB (5 V)	Backlight 0%		84		mA
	Backlight 100%		169		mA
	Backlight 150%		219		mA
Brightness (100%)	with PCAP	700	780		cd/m <sup>2</sup>

### Elektrische Spezifikation EA uniTFTs035-ATC

Value	Condition	min.	typ.	max.	Unit
Supply current 3.3 V	Backlight 0%		115		mA
	Backlight 100%		269		mA
	Backlight 150%		368		mA
Supply current USB (5 V)	Backlight 0%		84		mA
	Backlight 100%		192		mA
	Backlight 150%		260		mA
Brightness (100%)	with PCAP	480	600		cd/m <sup>2</sup>

## Elektrische Spezifikation EA uniTFTs043-ATC

Value	Condition	min.	typ.	max.	Unit
Supply current 3.3 V	Backlight 0%		131		mA
	Backlight 100%		362		mA
	Backlight 150%		562		mA
Supply current USB (5 V)	Backlight 0%		89		mA
	Backlight 100%		252		mA
	Backlight 150%		382		mA
Brightness (100%)	with PCAP	750	820		cd/m <sup>2</sup>

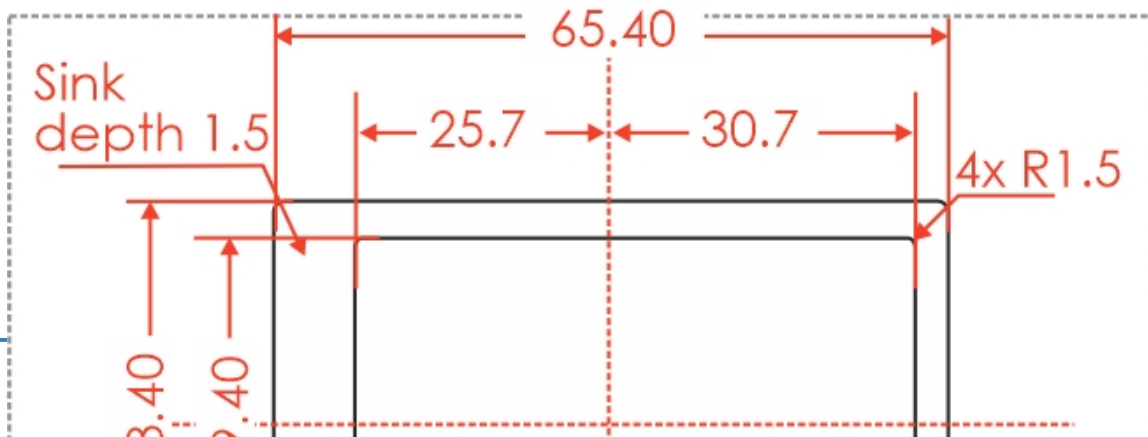
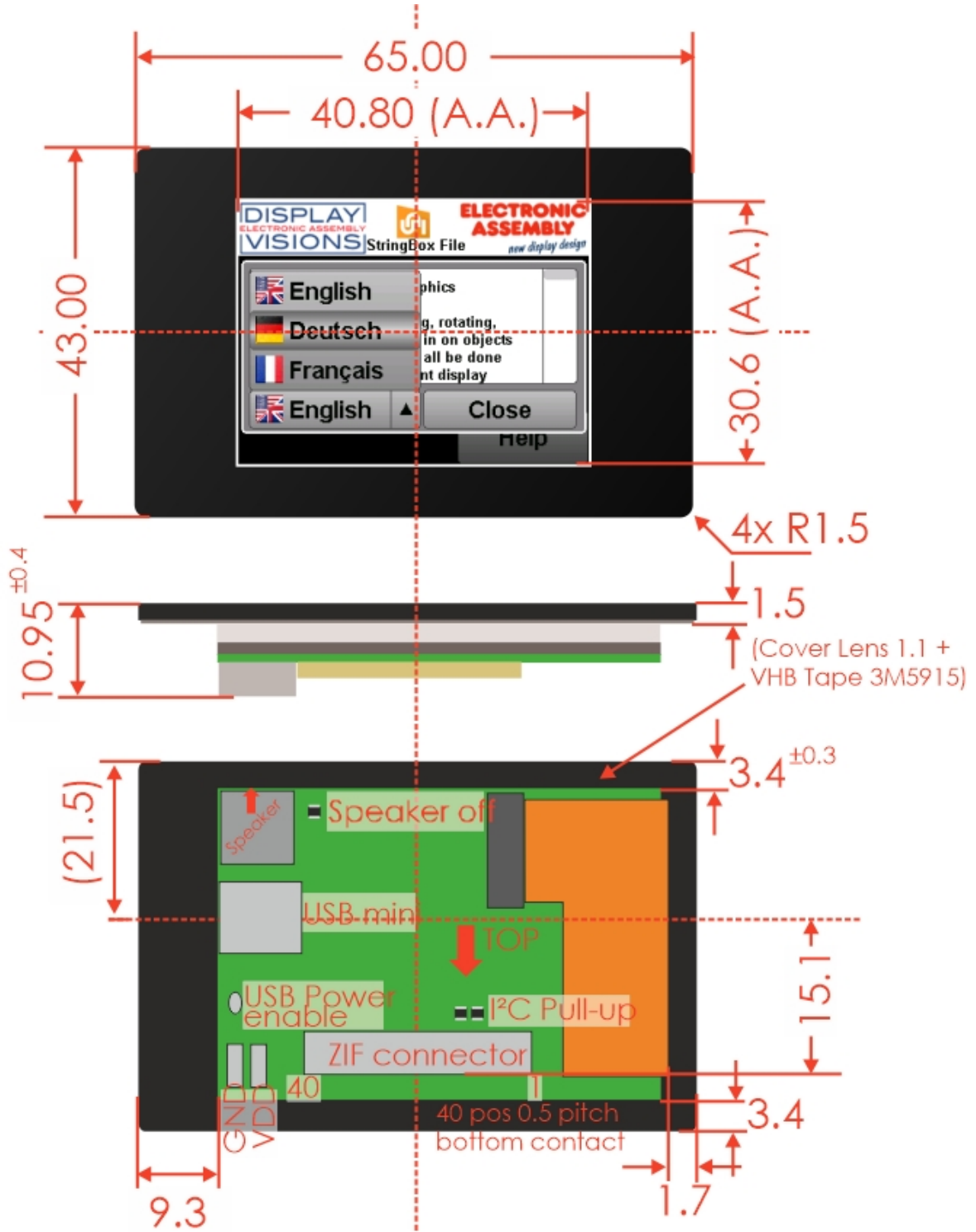
## Elektrische Spezifikation Allgemein

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
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
Output current I/O	single	-	-	2	mA
	all	-	-	16	mA (total)
I <sup>2</sup> C-bus pull-up				10	k



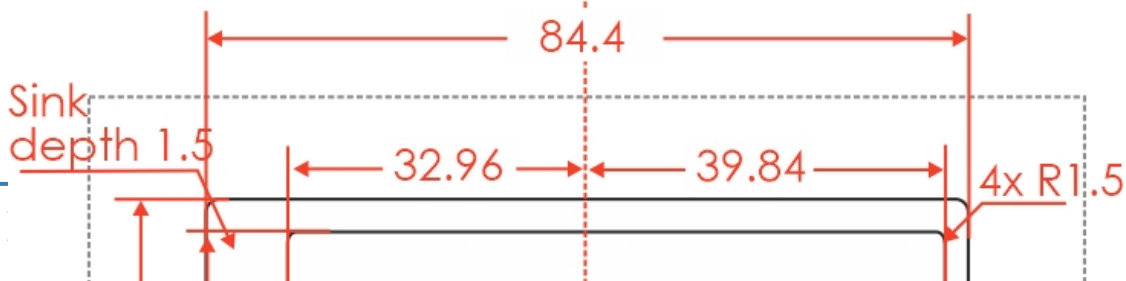
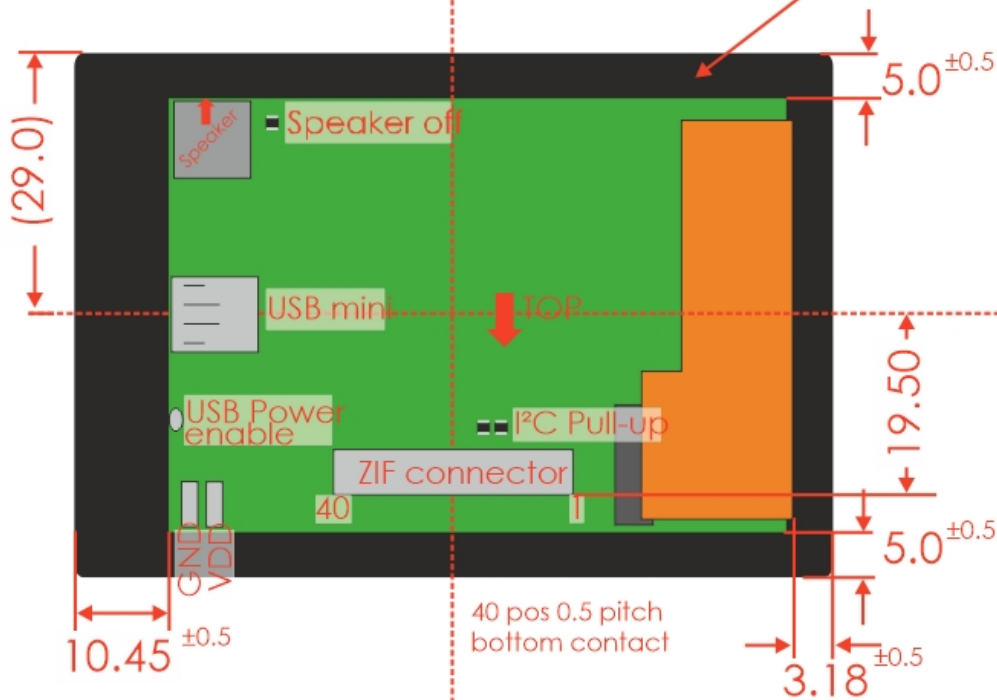
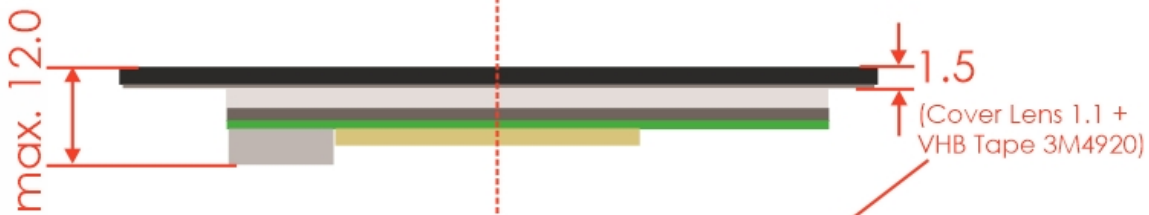
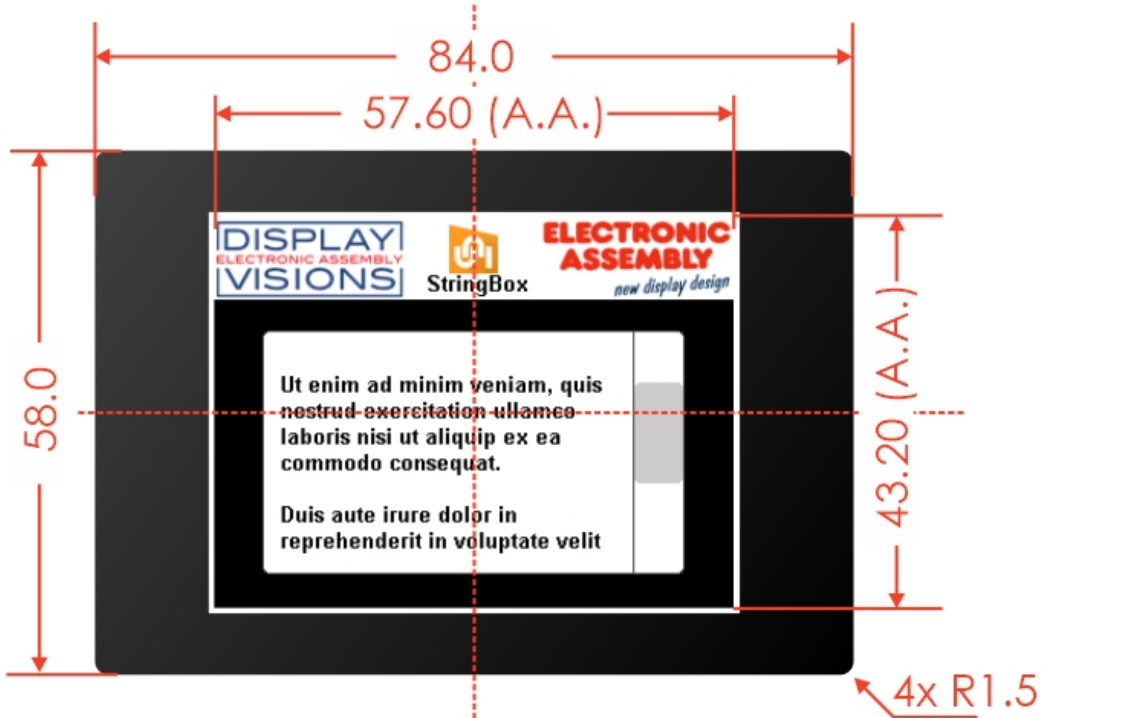
## *Maßzeichnung EA uniTFTs020-ATC*







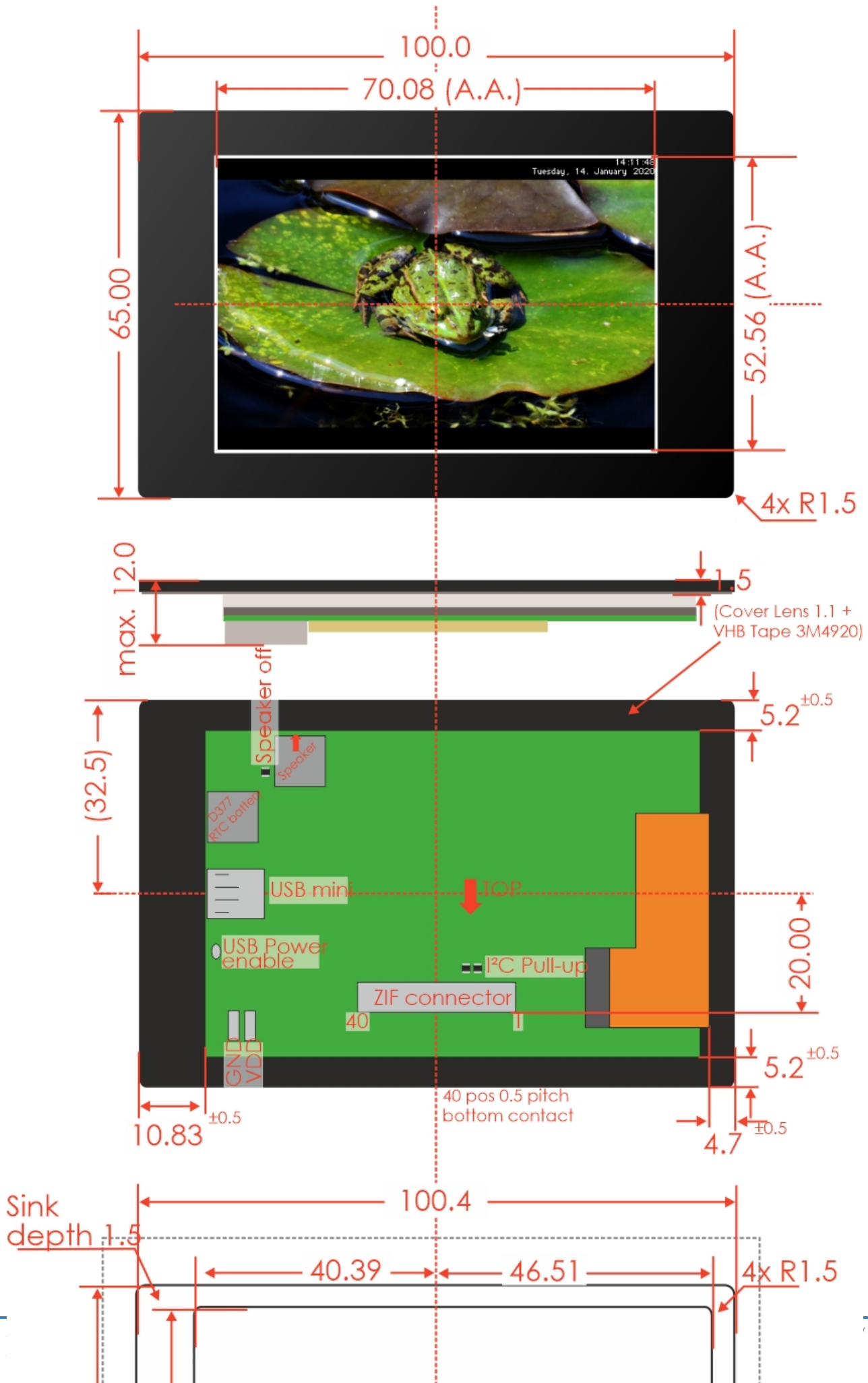




## *Maßzeichnung EA uniTFTs028-ATC*



## *Maßzeichnung EA uniTFTs035-ATC*

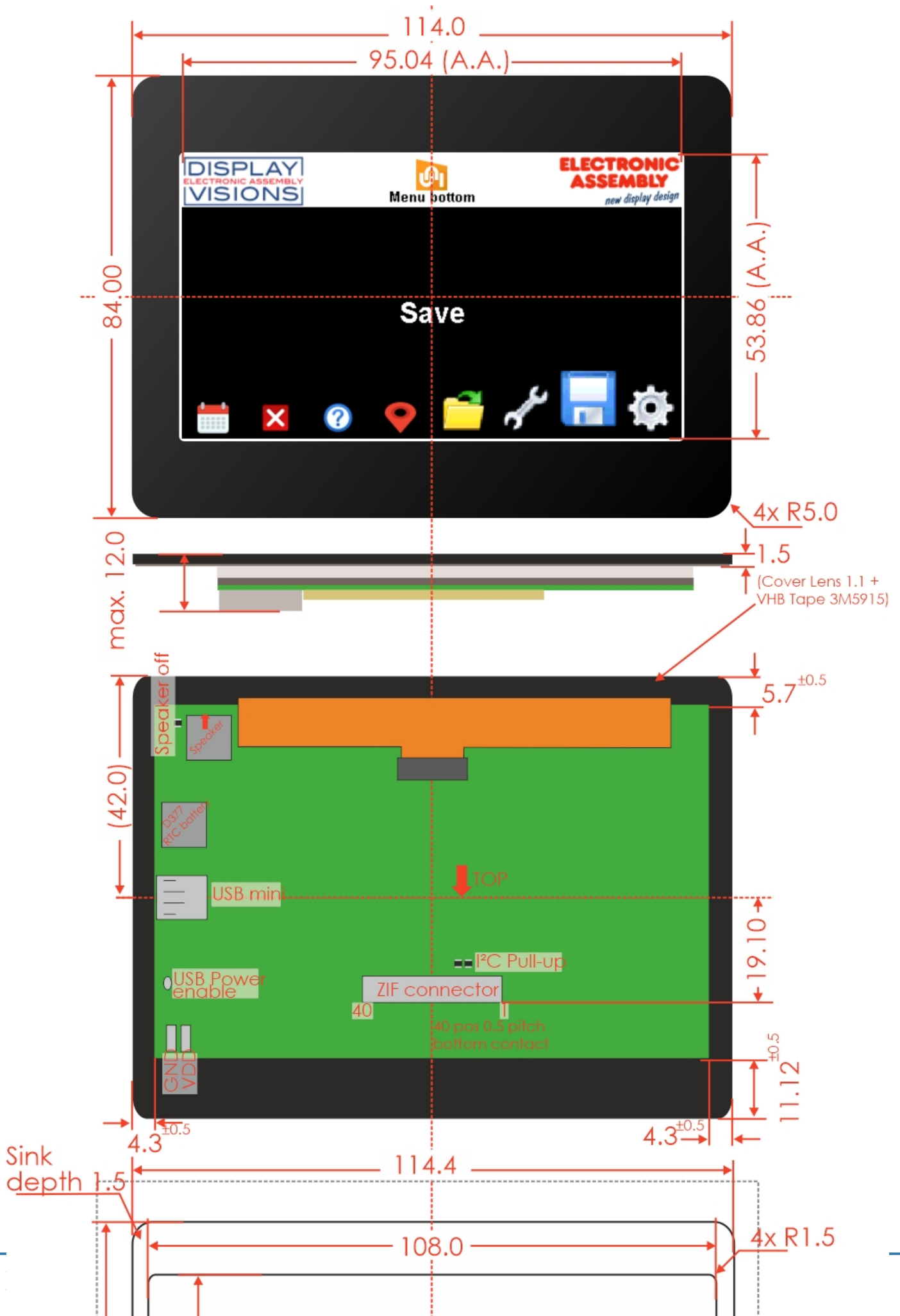








## *Maßzeichnung EA uniTFTs043-ATC*





## 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, Schieberegeler, 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.



[Download uniTFTDesigner](#)

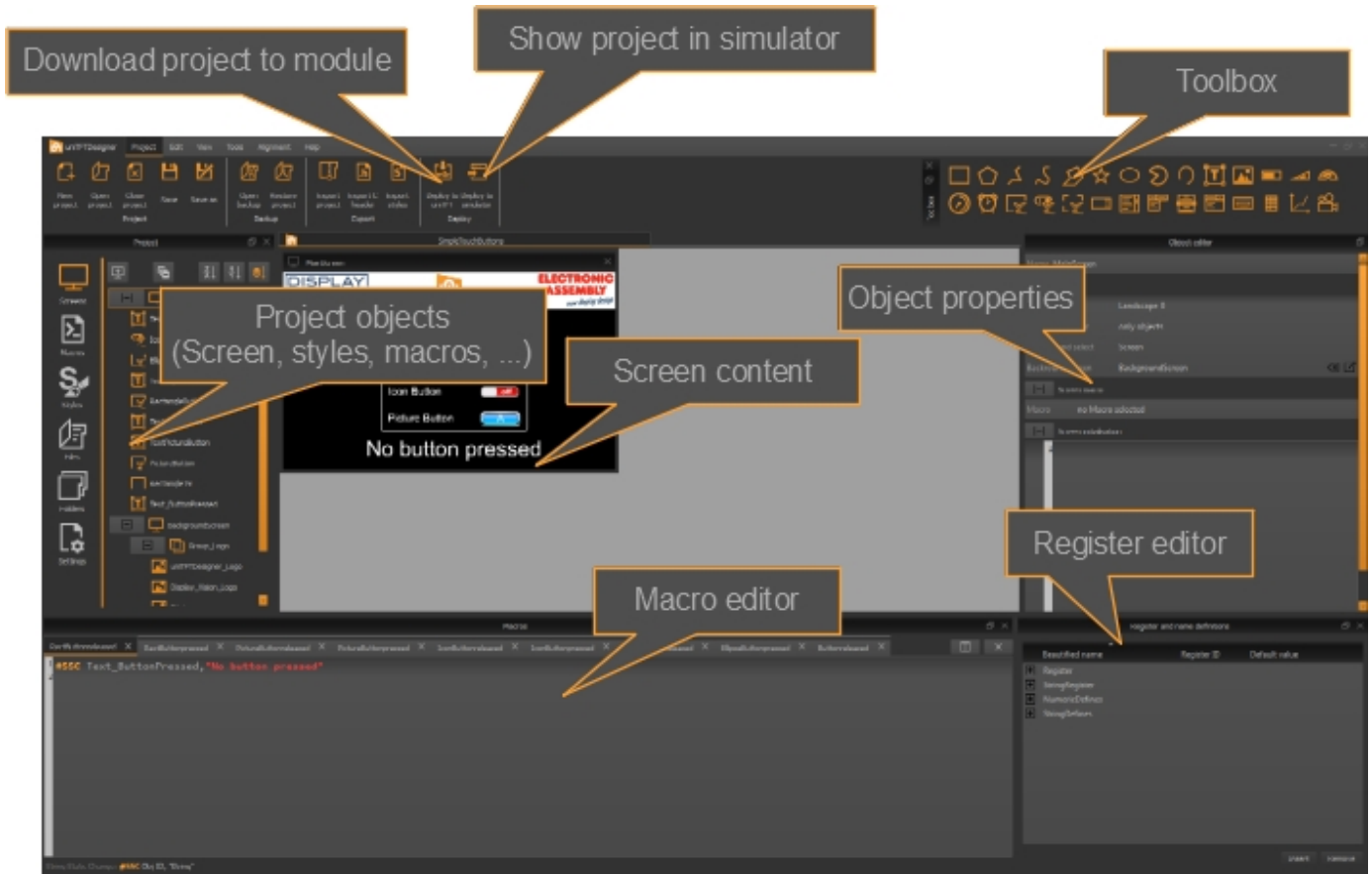
Um einen Überblick über das Tool und die uniTFTFamilie zu bekommen finden Sie in unserer uniTFTAcademy eine Vielzahl kurzer Erklärungsvideos.



Der uniTFTDesigner bietet viel Möglichkeiten schwer erscheinende Aufgaben einfach umzusetzen. Wie zum Beispiel [individuelle Rundinstrumente](#), [Linienschreiber](#) oder Bildübergänge von einem Screen auf den nächsten.



## Die Oberfläche



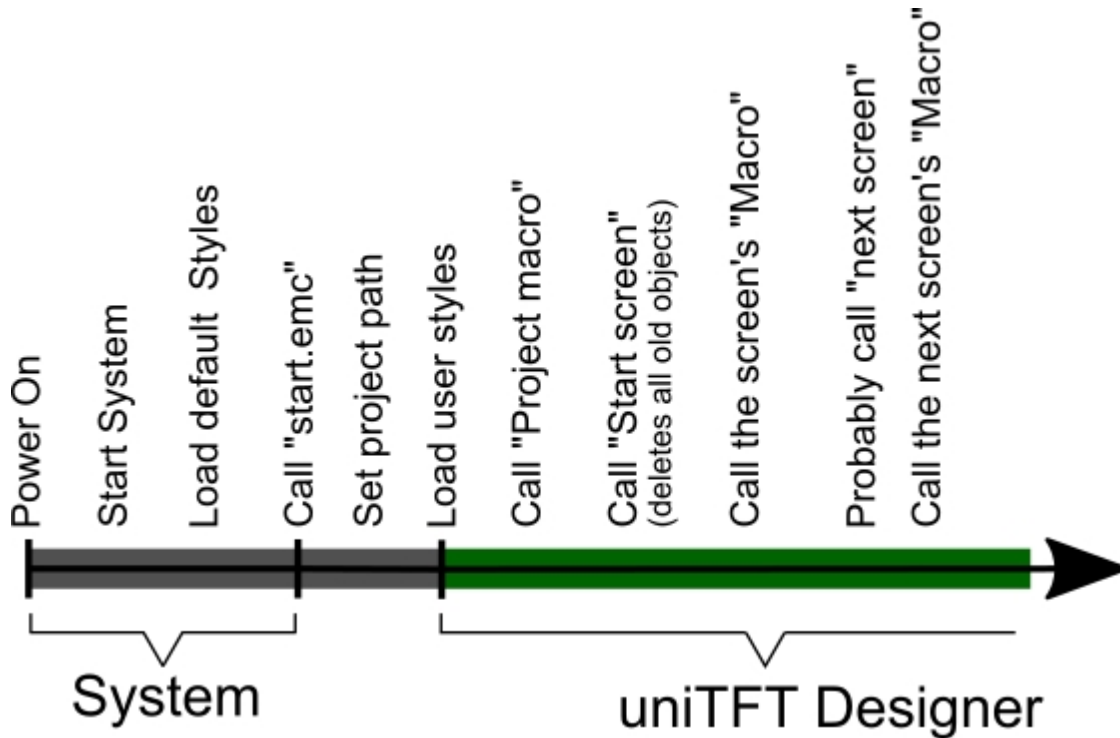
## Hilfe und Erklärungen

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.



## Projektverschlüsselung

Der uniTFTDesigner unterstützt zusammen mit der Firmware V1.2 eine Verschlüsselung des Projektes. Es werden zwei Arten des Schutzes unterstützt:

Individual project key	Pairing mode; Module and memory
Das Flash ist mit einem Projekt-Key verschlüsselt	Jedes Modul hat zusammen mit dem Flash einen gemeinsamen einzigartigen Schlüssel.
Update im Feld durch das eus-File möglich	Update im Feld nicht möglich.
Mittlerer Kopierschutz	Höchster Kopierschutz mit Zufallsschlüssel pro Modul.

### Hinweis:

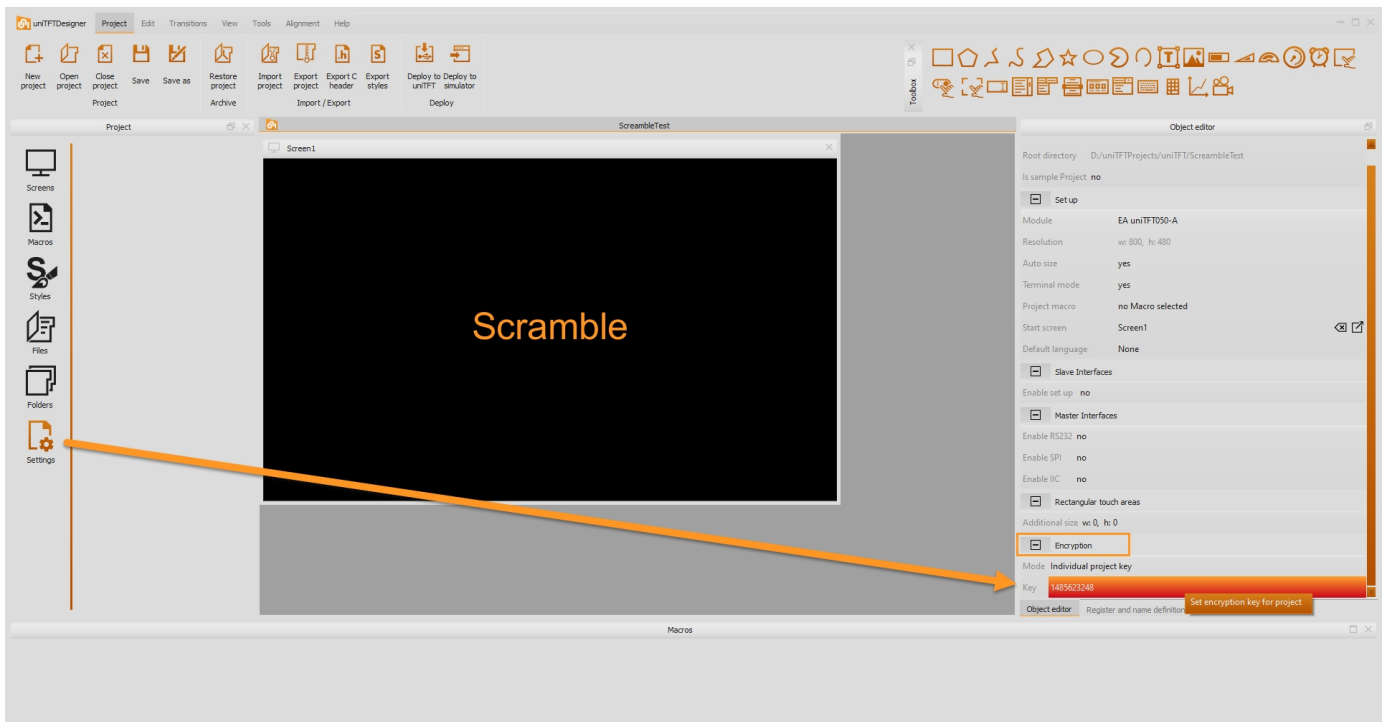
Keiner der beiden Verschlüsselungen bietet einen 100%igen Schutz gegen Auslesen und Kopieren. Das **eup**-File beinhaltet sämtliche Daten des Projektes und darf deshalb nicht an den Endkunden weitergegeben werden. Für Updates im Feld eignet das **eus**-File. Dieses wird mit dem Windows-Tool [uniTRANSFER](#) auf das Modul über die seriellen Schnittstellen bzw. USB überspielt und funktioniert nur mit der Schutzfunktion "Individual project key". Das Modul muss einmalig mit dem "Individual project key" bespielt worden sein, z.B. durch das eup-File damit im Feld das eus-File eingespielt werden kann.

Sobald eine der beiden Verschlüsselungen aktiv ist, kann der Projektordner über die [Filebefehle](#) von außen nicht mehr gefunden werden. Das gilt auch für unser Tool uniExplorer.

[Filebefehle](#) aus Makros die sich innerhalb des geschützten Projektes befinden werden ausgeführt und zeigen die verschlüsselten Bereiche an. Es können Dateien geschrieben und gelesen werden.

Sollen Log-Files angelegt werden, die später über die Schnittstelle von extern ausgelesen werden sollen, müssen diese sich in einem anderen Bereich des Flashs befinden. Zum Beispiel kann im Root ein Ordner "Logs" angelegt und darunter die Dateien abgelegt werden.

Die Verschlüsselung wird im uniTFTDesigner unter den Settings aktiviert:



Soll die Verschlüsselung des Moduls aufgehoben werden muss das gesamte Flash neu formatiert werden. Es gehen alle Daten verloren! Dies kann durch den Befehl [#EKE](#).

## Tastenkürzel

Um schnelleres Arbeiten im uniTFTDesigner zu ermöglichen sind im folgenden Tastenkürzel angegeben:

### Globale short cuts

Im uniTFTDesigner befindet sich eine editierbare Liste der ShortCuts in den Einstellungen.

### 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

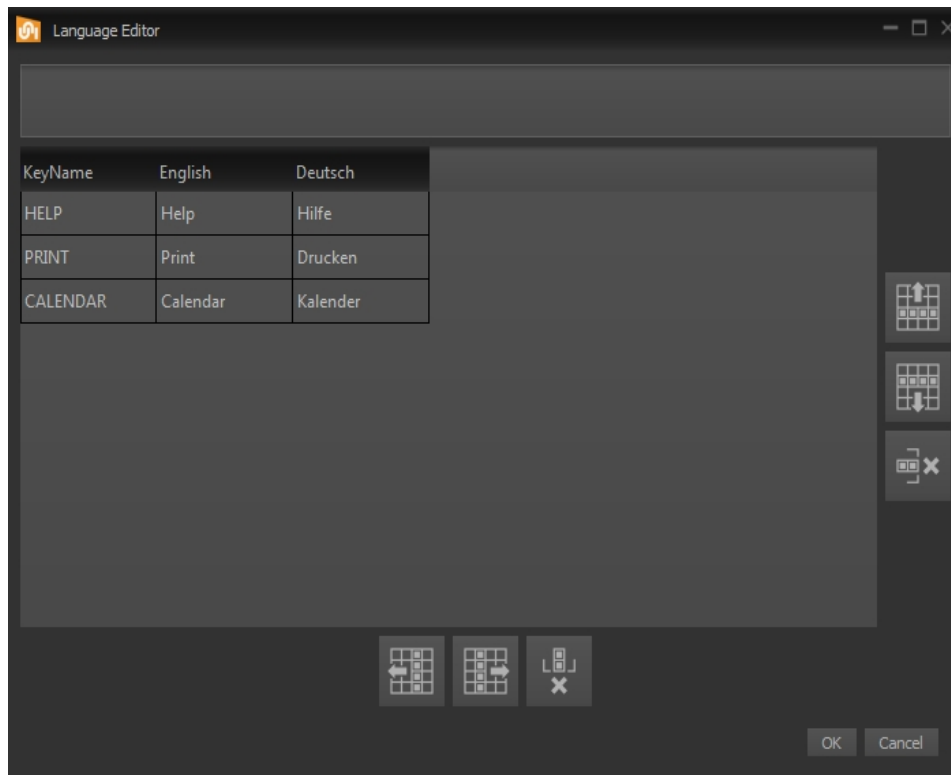


Der uniTFTDesigner unterstützt eine Mehrsprachigkeit der EA uniTFTs-Serie. Im Language Editor (Project -> Language editor oder F10) können einzelne KeyNames definiert und die jeweiligen Übersetzungen eingetragen werden. Es wird eine Datei (Language.csv) erstellt, welche sich im Ordner \Data\ des Projektes 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.

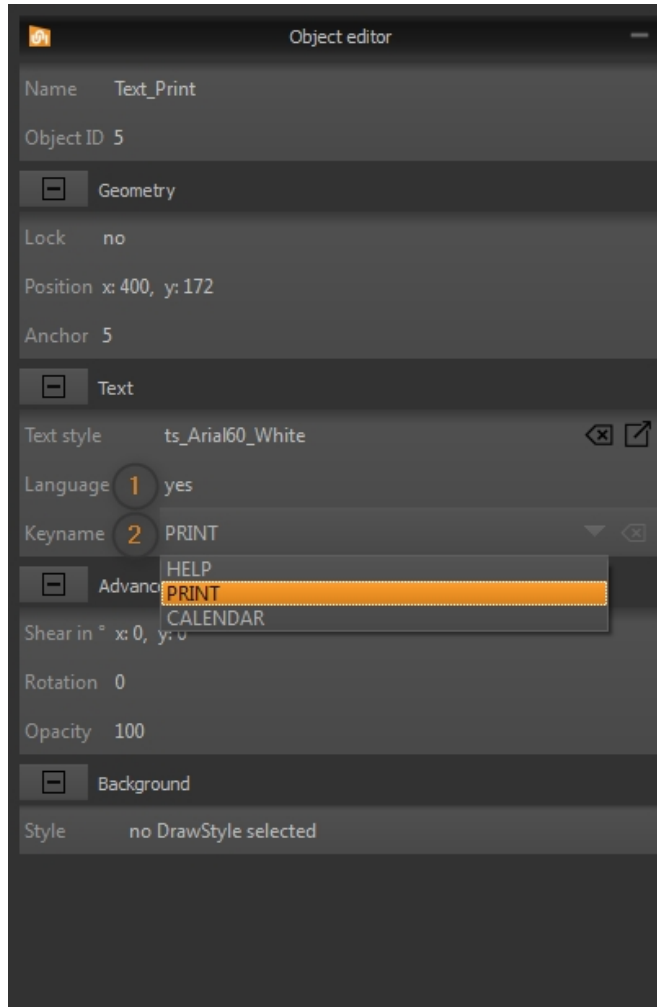


1. Im Language Editor (F10) KeyNames definieren

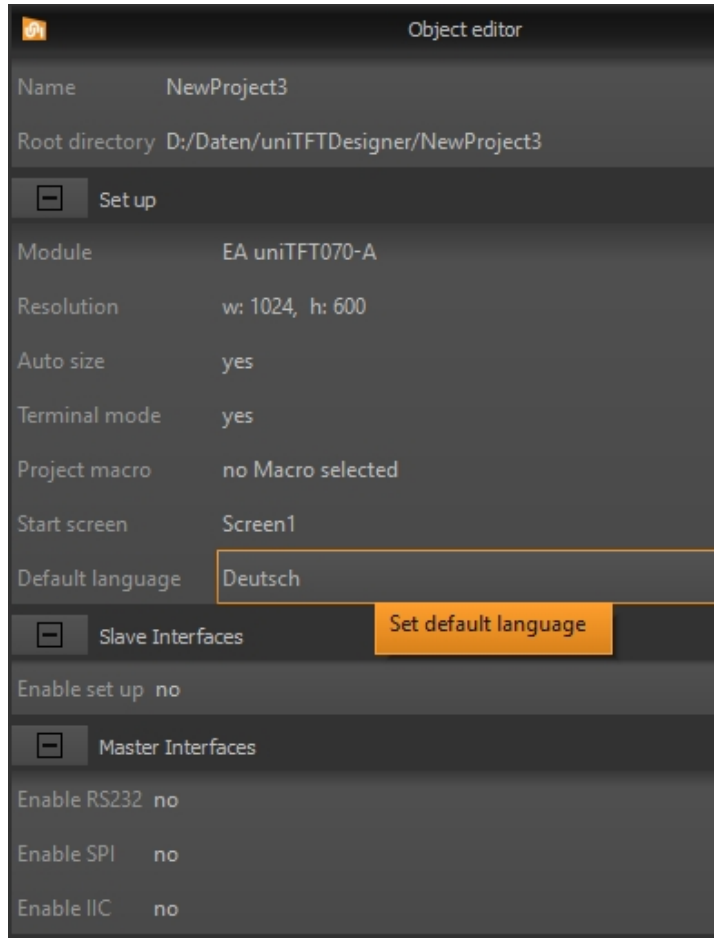


2. Um bei Objekten (z.B. Text, Button, SpinBox, ...) die Mehrsprachigkeit nutzen zu können muss dies in den Objekteinstellungen aktiviert werden (Language "yes").

3. Nun kann mit dem KeyName die erforderliche Übersetzung ausgewählt werden und wird zur Laufzeit in die Eingestellte Sprache übersetzt.

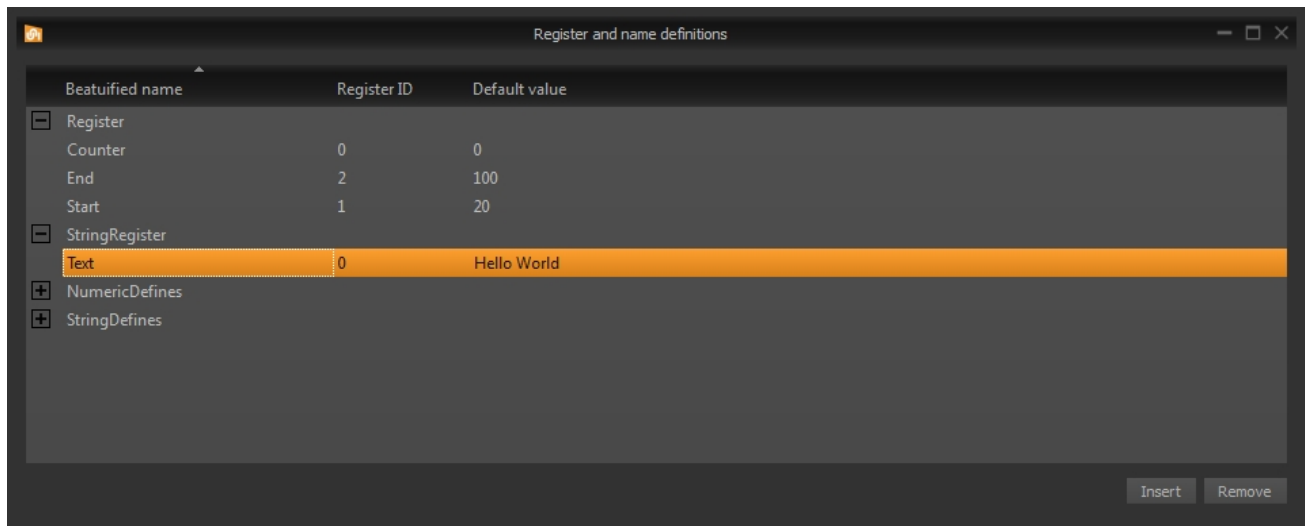


4. Im Projekt im *Object editor* eine *Default language* auswählen



## 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.



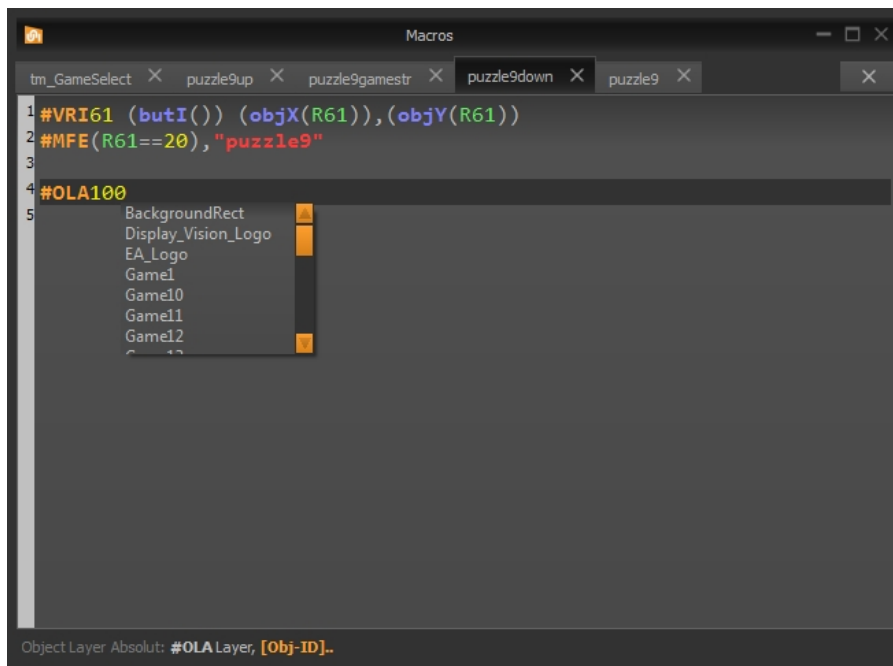
## Makro Editor

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.



The screenshot shows the 'Macros' editor window with several tabs: 'tm\_GameSelect', 'puzzle9up', 'puzzle9gamestr', 'puzzle9down', and 'puzzle9'. The main editor area contains the following code:

```

1 #VRI61 (butI()) (objX(R61)),(objY(R61))
2 #MFE(R61==20), "puzzle9"
3
4 #OLA100
5

```

A dropdown menu is open under the '#OLA100' macro, listing the following objects: BackgroundRect, Display\_Vision\_Logo, EA\_Logo, Game1, Game10, Game11, and Game12. The status bar at the bottom indicates 'Object Layer Absolut: #OLA Layer, [Obj-ID]..'.



## Meter Editor

Mit dem Meter Editor lassen sich sowohl radiale wie auch lineare Instrumente erstellen. Die Basis des Editors besteht aus einer Skala die beliebig angepasst werden kann. Zusätzlich können noch einfache graphische Objekte (Rechteck, Ellipse), Bilder, Texte oder Formeln platziert werden. Der Meter Editor kümmert sich auch um die Platzierung des Zeigers sowie um das Zuweisen von Kalkulationen (z.B. Analogeingang).

Die Verwendung des Meter Editors wird in der uniTFTacademy erklärt. Den Link finden Sie nebenstehend.



## Diagramm Editor

Der Diagramm Editor arbeitet mit den Linienschreiber Befehlen zusammen und erleichtert das Erstellen von Diagrammen. Mit dem Editor werden die x- und y-Achse, das Gitternetz sowie bis zu vier Linien definiert. Die einzelnen Linien werden einem Array, welches die Daten des Diagramms enthält, zugeordnet. Zusätzlich können noch einfache graphische Objekte (Rechteck, Ellipse), Bilder, Texte oder Formeln platziert werden.

Die Verwendung des Diagramm Editors wird in der uniTFTacademy erklärt. Den Link finden Sie nebenstehend.

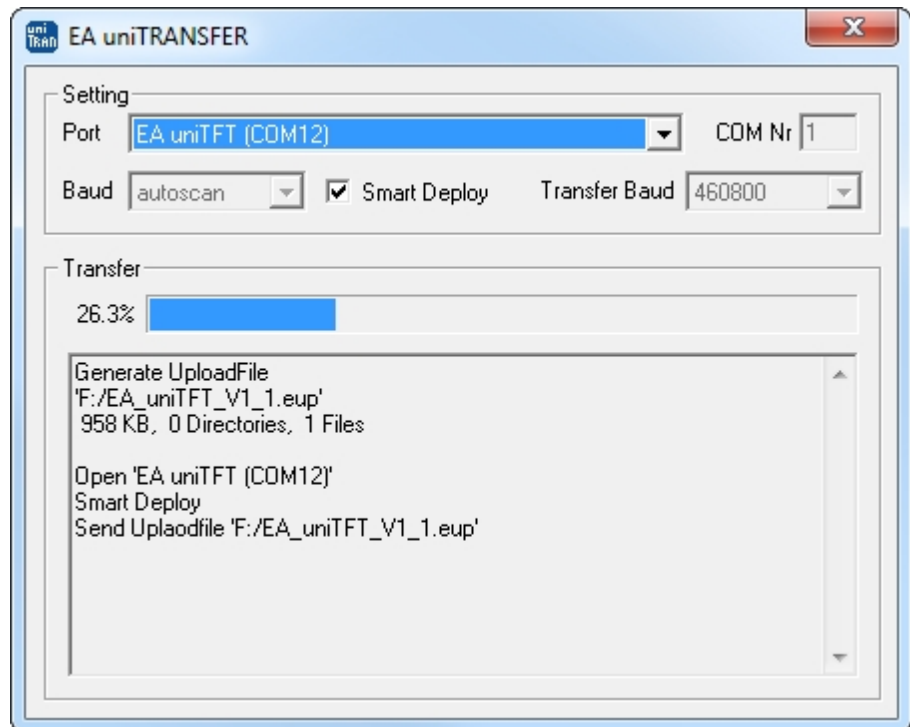


## TOOLS FÜR WINDOWS

Neben der Designsoftware [uniTFTDesigner](#) sind eine Reihe weitere Windows-Tools vorhanden. Darunter das Tool [EA uniTRANSFER](#) welches Projekte und Files auf das EA uniTFTs-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.

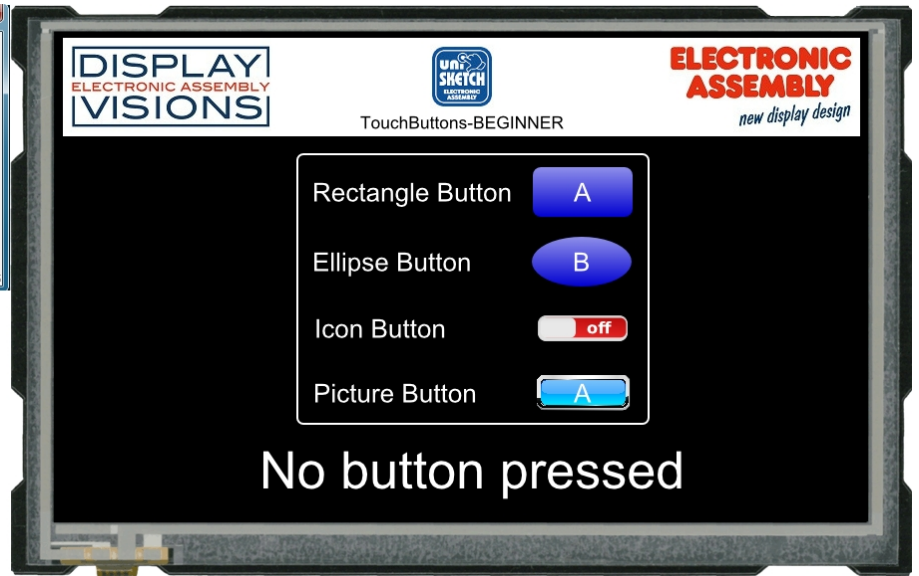
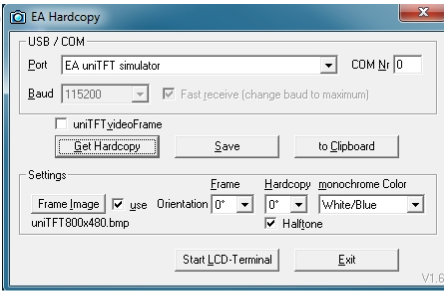
### EA uniTRANSFER

Nach dem die Port-Einstellungen korrekt eingegeben sind kann uniTRANSFER beliebige Files auf das displayinterne FLASH 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 des FLASH Speichers. 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

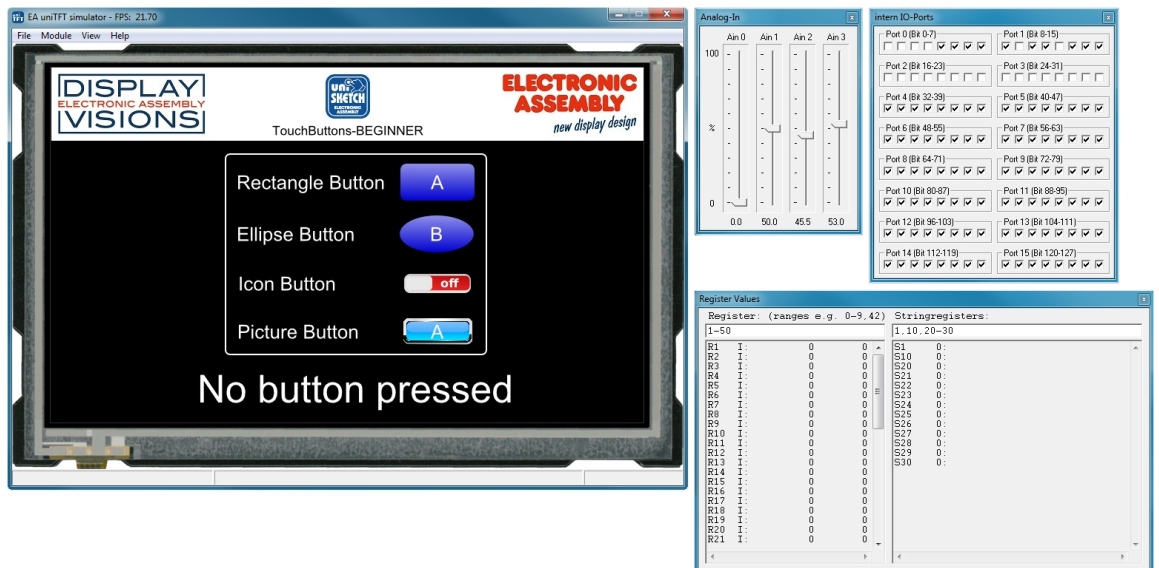
D  
a  
s  
H  
a  
r  
d  
c  
o  
p  
y  
-  
T  
o  
o  
l  
e  
i  
g  
n  
e  
t  
s  
i  
c  
h  
u  
m  
e  
i  
n  
e  
A  
u  
s  
s  
a  
g  
e  
k  
r  
ä  
f  
t  
i  
g  
e  
D  
o  
k  
u  
m  
e  
n  
t



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

Der Simulator kann direkt aus dem uniTFTDesigner aufgerufen werden und bildet das Projekt Hardware-nah ab. Neben Eingabemöglichkeiten wie [Ports](#) und [Analogeingängen](#) kann z.B. die Computereigene RS232 Schnittstelle als [Master RS232](#) oder [RS232](#) Schnittstelle verwendet werden. Eine Debugfunktion und Onlineanzeige der Register erleichtert die



Entwicklung  
eigener  
Makrofiles.  
Ebenso ist es  
möglich mit  
Breakpoints zu  
arbeiten, oder  
auch einzelne  
Zeilen  
auszuführen



## EA uniEXPLORER

uniExplorer Start Help

Port EA uniTFT simulator Baud Transfer baud no change Dis-connect Memory Info MassStorage File to PC Folder to uniTFT File to uniTFT

Port Settings Baud Settings Connection Module Download Upload

/20\_StackedMenu/macro

Name	Name	Size	Date Modified	Attributes
EA uniTFT simulator	screen			D
04_SlidingMenu	scrTrans			D
05_BargraphsByTouch	20_StackedMenu.emc	489 B		A
05_CountDown	Init_Project.emc	69 B		A
05_CyleScreens	Placelcons.emc	361 B		A
button	tm_left.emc	41 B		A
font	tm_right.emc	49 B		A
macro				
meter				
pattern				
picture				
sound				
string				
05_SimpleTouchButtons				
05_StringBox_Simple				
07_InstrumenByAnalogInstrument				
07_StopWatch				
10_3SliderByTouch				
10_RadioGroup_SettingPort				
10_ScreenTemplate				
11_TemplateWithTitlechange				
15_Help_StringBox_Multilanguage				
20_ClassicAnalogClock				
20_StackedMenu				
button				
font				
macro				
meter				
pattern				
picture				

2 folders, 5 files, 1009 B

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 uniTFTs-Serie Firmware

Date	Version	Info
07/07/2021	1.2	<p>New commands and improvements:</p> <p><a href="#">Project encryption</a>. Protect project against copy.</p> <p><a href="#">PictureBox</a>: Sliding menu including pictures / icons and text labels.</p> <p>Arrays: Besides Integer and float, now <a href="#">unicode array</a></p> <p><a href="#">File</a> write and read commands for array (#FWY, #FRY)</p> <p><a href="#">Regular Expression</a> to search and find in StringRegister and string arrays.</p> <p>Additional command to get hardcopy to object including background -&gt; important for animat</p> <p>Global activation / deactivation of touch panel (<a href="#">#TPE</a>)</p> <p>Calculation commands: Get Obj-ID from drawing layer <a href="#">objLI()</a></p> <p>Calculation commands: Returnvalues working together with RegExp.</p> <p>Command syntax: All parameters can directly use <a href="#">array value</a> e.g. A5I42, A0I(R7)...</p> <p>Command syntax: Stringparameter can use results from RegExp e.g. <a href="#">X0</a></p> <p>Filesize can be changed afterwards. <a href="#">#FWO</a>, Increase or decrease file in flash.</p> <p>Major Bugs:</p> <p>#XCO did not rotate the background</p> <p>#VRI, #VRF: If a register was used and assigned to itself together with a typechange, the r</p> <p>Creating a new object with a already used delete protected Obj-ID, both objects were alive</p>
11/20/2020	1.1	<p>New commands and improvements:</p> <p>Additional global border for all objects with flag 64=OnlyRectangle (#TID) for touch query #T</p> <p>Possibility to specify 1/100 seconds for date/time printf (#SDP,#SDF,#SDC,#VSD,#WSA,#</p> <p>(e.g. stop watch with timer())</p> <p>Diagram commands: Lines with and without markers as value-time diagrams or XY diagram</p> <p>Calculation commands for the diagram functions e.g. finding the value for the last touch poi</p> <p>Calculation commands: Array functions extended: arMIN(),arMAX(), arAVG()</p> <p>Calculation commands: n-th root sqrt(var,n)</p> <p>Calculation commands: Logarithm to base n log(var,n)</p> <p>Calculation commands: Comparison if value is inside or outside two limits (insideE(),inside</p> <p>Calculation commands: Convert time string automatically: strV(hh:mm or hh:mm:ss) and d</p> <p>is point, minus or slash) returns the datetime value in seconds</p> <p>Polypath: only lines without filling, allowed line commands M,H,V,L and Z (small letters = r</p> <p>Object can be assigned as marker for Polyline/Polyfill/Polypath (GPL,GPF,GPP,GPT)</p> <p>Major Bugs:</p> <p>With the SPI-Master interface the CS was no longer set to HIGH after setting to LOW one</p> <p>If SPI- or I2C-Master was set, the first reading did not work and RS232-Slave was changed</p> <p>The beginning or the end of the line was missing at close angles to the 90° axes</p> <p>With multi-touch operation, one of the two up-macros with simultaneous release was not e</p> <p>Strings that were placed in the full send buffer are blocking bitwise until string end (Timec</p> <p>200s &gt; 03 min)</p> <p>Master-Interface: Array send is working only a maximum of 1024 Byte (now max. 65535 B)</p> <p>Command #VQA, sorting arrays reutned mixed up order</p> <p>Command #VRO did not work with menu, combobox and spinbox</p>
05/02/2020	1.0	First release

### uniTFTs-Simulator

Date	Version	Info
------	---------	------



07/07/2021	1.2	Adding new firmware features, like <a href="#">PictureBox</a> and <a href="#">array</a> . DebugWindow: Improved mouse over behaviour. Calculation are resolved.
11/20/2020	1.1	Error messages for wrong commands/parameters are flashing in the status line Sendebufferbytes ready is displayed in the status line Visualization of the PWM output in a separate window Improved debug function: Two arrays can be displayed to investigate values Improved debug function: AutoStep extended with optional calculation as stop condition Hiding of not connected I/O ports
02/05/2020	1.0	First release

## uniTFT Designer - Designsoftware

Date	Version	Info
07/14/2021	2.0	<p>NEW:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Screen transitions</a></li> <li><a href="#">PictureBox</a></li> <li>Array and Stringarray support</li> <li>Searchfilter in project tree</li> <li><a href="#">Encryption</a></li> <li>Macro editor: Mouse hover. Show Obj-ID, Register-ID and values...</li> <li>Macro editor: Ctrl + Left mouseclick on Macros / Screen / Objects / Register... go to defini...</li> <li>Export Macro- and Screennames to C-Header file</li> <li>Paste picture on screen directly from clipboard</li> <li>Color picker works outside own application</li> <li>Improved search in example projects</li> <li>Introduction of <a href="#">uniTFTAcademy</a>. Link to videos and corresponding projects under "Inctuction"</li> <li>Improved updater</li> </ul> <p>BUG:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>The active area of the Meter Editor could not become smaller than the bounding box of all e...</li> <li>Grouping outside the active area was not possible</li> <li>No elements were selectable for the group type Slider/Meter/Clock</li> <li>Meter templates were not saved correctly</li> <li>Improved update process</li> <li>Minor bug fixes</li> <li>Screen delete behaviour (delete everything did not delete protected elements)</li> </ul>
12/17/2020	1.21	<p>New:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Macro Editor is now vertically splittable to view two macros at the same time</li> <li>Icons in the project tree slightly reduced in size</li> <li>Syntax highlighting for brackets. In macros and calculations the corresponding brackets ar...</li> <li>Insert image from clipboard (Ctrl+C) directly to a screen. The image is then automatically o...</li> <li>Inserted Objects do have an offset against the source object on the same screen for better...</li> <li>Ribbon toolbar: The upper menu bar is changed to a modern design.</li> <li>Preset radiobuttons and switches</li> </ul> <p>Bug:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Soundfile for icon buttons not always correctly selectable</li> <li>Touch macros for instruments are written incorrectly.</li> <li>Minor bug fixes</li> </ul>
11/20/2020	1.2	<p>New:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Meter editor for designing rotary instruments</li> <li>Diagram editor for creating line diagrams, like Value-Time based graphs</li> <li>Clock editor for individual clocks</li> <li>New project tree for faster access and usability</li> </ul>

		<p>New color picker to select existing screen colors          New image selection box with a bunch of sample icons          Automatic firmware update for EA uniTFT(s) modules          Improved unicode text input with preview          Groups improved and accelerated          Display and format memory usage uniTFT/uniTFTs          Syntaxhighlighting in automatic and formatted text labels          Beautified names for registers and stringregisters also in exported c-headerfile</p> <p>Bug:          save as: Problem with paths to images and other fileobjects          minor bugs          Ctrl+Z undo, errorprone</p>
02/21/2020	1.02	Minor bug fixes
02/17/2020	1.01	Improved reading of unkiSKETCH projects
02/05/2020	1.0	First release

### Helpfile

Date	Version	Info
09/01/2021	1.3.1.	EA uniTFT simulator added link to <a href="#">uniTFTAcademy</a>
07/14/2021	1.3	New commands from firmware 1.2 inserted. New features of uniTFTDesigner 1.4 inserted. Links to <a href="#">uniTFTAcademy</a> .
03/24/2021	1.2	Corrected <a href="#">flow chart</a> protocol. Time-out time 50 us.
11/20/2020	1.1	New commands and calculation added
02/05/2020	1.0	First release

## X-ON Electronics

Largest Supplier of Electrical and Electronic Components

*Click to view similar products for [LED Backlighting](#) category:*

*Click to view products by [Display Visions](#) manufacturer:*

Other Similar products are found below :

[SSB-COB7540GW](#) [SSB-DL6528SRW](#) [SSB-CEL8040UWW](#) [8718696543603](#) [8718696711033](#) [0025 INT NATURAL BLUE](#) [0100 INT CLASSIC GLACIER WHITE](#) [0100 INT EXTREME ORANGE](#) [0100 INT NATURAL BLUE](#) [0200 INT EXTREME BLUE GREEN](#) [30531](#) [30565](#) [30586](#) [30588](#) [30589](#) [30590](#) [4052899326453](#) [JDR20W38 E14](#) [JDR50W38 GU10](#) [44870WFL](#) [MR16 60ST 20W](#) [64695 ECO](#) [64698 ECO](#) [64701 ECO](#) [64702 ECO](#) [64760](#) [SL2CD](#) [SKU 165](#) [SKU 167](#) [SKU 193](#) [SKU 194](#) [SKU 203](#) [4052899973428](#) [8718696497586](#) [8718696537015](#) [8718696728291](#) [8718696728352](#) [8718291787051](#) [8727900964073](#) [8727900964271](#) [8727900964295](#) [8727900964479](#) [8727900964516](#) [8727900964875](#) [DSD 1000](#) [DSD 2000](#) [EA LED40X33-ERW](#) [EB8004](#) [EB8005](#) [EB8006](#)