

# Zugzielanzeiger

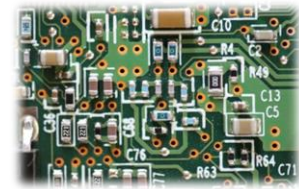
BMP\_TFT18





## Inhalt

<b>1. Übersicht</b> .....	3
1.1 Das Modell.....	3
1.2 Das Original .....	4
<b>2. Anzeige</b> .....	5
2.1 Displaymodi .....	5
2.1.1 <i>Rotation</i> .....	5
2.1.2 <i>Hochformat und Querformat</i> .....	5
2.2 Aktualisierung.....	6
2.2.1 <i>Automatisch</i> .....	6
2.2.2 <i>Manuell</i> .....	6
2.2.3 <i>Extern</i> .....	6
2.3 Fahrplan .....	7
2.4 Bildinformationen .....	7
2.5 Konfigurationsdatei.....	8
<b>3. PC Verbindung</b> .....	9
3.1 Kompatibilität .....	10
3.2 Informationen zur SD-Karte .....	10
<b>4. Montage und Anschluss</b> .....	11
4.1 Übersicht gesamte Anordnung Standardbetrieb .....	11
4.2 Stromversorgung.....	11
4.3 Übersicht Steuerplatine .....	12
4.4 Verbindung Platine – Display .....	13
4.5 Anschluss bei externer Aktualisierung .....	13
<b>5. Elektrische und mechanische Daten</b> .....	14
5.1 Elektrische Eigenschaften .....	14
5.2 Abmessungen .....	14
<b>6. Probleme und Lösungen</b> .....	16
<b>7. Sicherheitshinweise</b> .....	17
<b>8. Entsorgung</b> .....	17
<b>9. Änderungshistorie</b> .....	18
<b>10. Impressum</b> .....	18



## 1. Übersicht

### 1.1 Das Modell

Dieses Miniaturdisplay kann auf verschiedene Art genutzt werden. Es funktioniert wie ein elektronischer Bilderrahmen und kann jedes auf einer SD-Karte gespeicherte Bitmap anzeigen. Das ermöglicht Werbeanzeigen, Informationsdisplays, Zugzielanzeigen und vieles mehr. Die Funktionsweise ähnelt der von Zugzielanzeigen, da die Software genauso arbeitet. Das Modul wird ohne Gehäuse geliefert, um es möglichst flexibel einsetzen zu können.

Das Modul verfügt über folgende Eigenschaften:

- 1,8 Zoll Display
- Hoher Kontrast der Anzeigen
- Sofort einsatzbereit mit Standardeinstellungen und integrierten Bildern
- Frei konfigurierbarer Ablaufplan für die Bilder
- Ablaufplan, Bilder und Konfiguration sind auf einer SD-Karte gespeichert und per PC editierbar
- Interne Echtzeituhr
- Normale oder zehnfache Geschwindigkeit
- Anzeige manuell, automatisch oder über Steuereingang aktualisierbar
- Verschiedene Displaymodi: Display links/rechts

Durch die vielen Einstellungsmöglichkeiten kann die Anzeige den individuellen Ansprüchen angepasst werden.



Abb. 1: Zugzielanzeiger BMP\_TFT18

## Zugzielanzeiger BMP\_TFT18



### 1.2 Das Original

Die Vorbilder dieses Modells sind Werbeanzeigen, Informationsdisplays etc. im öffentlichen Raum. Immer häufiger werden für solche Zwecke LCD oder OLED Anzeigen mit veränderbarem Inhalt eingesetzt. Diese Funktionalität bringt dieses Modul auf die Modellbahn.

Folgende Tabelle zeigt, wie groß das Display je nach Maßstab im Original wäre. Breite und Höhe beziehen sich auf die tatsächlich aktive Displayfläche.

Größe im Maßstab	Abmessungen Display
<b>Z</b> Breite x Höhe (Fläche)	7,70m x 6,16m (47,4m <sup>2</sup> )
<b>N</b> Breite x Höhe (Fläche)	5,60m x 4,48m (25,1m <sup>2</sup> )
<b>TT</b> Breite x Höhe (Fläche)	4,20m x 3,36m (14,1m <sup>2</sup> )
<b>H0</b> Breite x Höhe (Fläche)	3,05m x 2,44m (7,4m <sup>2</sup> )
<b>0</b> Breite x Höhe (Fläche)	1,68m x 1,34m (2,3m <sup>2</sup> )
<b>1</b> Breite x Höhe (Fläche)	1,12m x 0,90m (1,0m <sup>2</sup> )
<b>2/G</b> Breite x Höhe (Fläche)	0,79m x 0,63m (0,5m <sup>2</sup> )



## 2. Anzeige

Hier werden die verschiedenen Möglichkeiten gezeigt, wie das Display arbeiten kann. Die verschiedenen Displaymodi und Optionen können in der Konfigurationsdatei, die auf der SD-Karte gespeichert ist, ausgewählt werden (siehe *Konfigurationsdatei*).

### 2.1 Displaymodi

#### 2.1.1 Rotation

Mit dieser Option kann die Rotation des Displays eingestellt werden. Bei der Bezeichnung rechts und links wird von einer Hochformatmontage ausgegangen.



Abb. 2: Rotation rechts



Abb. 3: Rotation links

#### 2.1.2 Hochformat und Querformat

Das Format ist nicht direkt durch eine Option einstellbar. Alle Bilder müssen im Querformat abgespeichert werden. Bilder im Hochformat müssen also um 90° gedreht werden, damit sie auf dem Display angezeigt werden können.



Abb. 4: Abspeichern eines Hochformatbildes



Abb. 5: Anzeige auf dem Display

## Zugzielanzeiger BMP\_TFT18



### 2.2 Aktualisierung

Die Aktualisierung des Displays, also das Entfernen des obersten Bildes und das Nachrücken des nächsten, kann auf zwei Arten erfolgen. Der Ablaufplan wird dabei schrittweise abgearbeitet und wenn das Ende erreicht ist, beginnt die Anzeige wieder von vorne. Eine Aktualisierung kann entweder in Vielfachen von einer Minute (normale Geschwindigkeit) oder Vielfachen von sechs Sekunden (10x Geschwindigkeit) erfolgen (siehe *Konfigurationsdatei*).

#### 2.2.1 Automatisch

Der Prozessor auf der Steuerplatine erzeugt intern einen Takt von 1Hz, also einen Sekundenschlag. Nach dem Einschalten wird die Zeit auf eine Minute vor der Zeit des obersten Bildes im Ablaufplan gesetzt. Anschließend läuft die interne Uhr so lange, bis ihre Zeit mit der des aktuellen Bildes auf dem Display übereinstimmt. Ist das der Fall, wird das Bild entfernt und das nächste dargestellt.

Wenn der Sekundentakt zu langsam ist, kann die Zeit auch mit zehnfacher Geschwindigkeit laufen lassen. So sorgt man für noch mehr Abwechslung auf der Anzeige.

#### 2.2.2 Manuell

Zusätzlich kann für Tests oder manuellen Betrieb der Taster „Aktualisierung“ auf der Steuerplatine eingesetzt werden (siehe *Übersicht Steuerplatine*). Durch dessen Betätigung wird die interne Zeit sofort auf die des aktuellen Bitmaps gesetzt und dieses anschließend entfernt. Die interne Uhr läuft dann allerdings weiter, sofern sie nicht deaktiviert wurde (siehe nächster Abschnitt).

#### 2.2.3 Extern

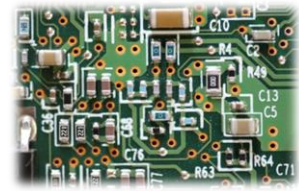
Möchte man das Aktualisieren der Anzeige mit einer externen Steuerung oder einem Gleiskontakt auslösen, muss man den Eingang mit GND verbinden, zum Beispiel über ein Relais (siehe *Anschluss bei externer Aktualisierung*).

Hierbei kann über eine Option ausgewählt werden, ob bei einem Impuls direkt das Bild aktualisiert oder aber die aktuelle Minute inkrementiert wird. Bei der zweiten Variante ist eine Steuerung mit externem Zeitgeber möglich.

Die Aktualisierung kann auch ausschließlich extern ausgelöst werden. Dazu muss die interne Takterzeugung der Steuerung in der Konfigurationsdatei deaktiviert werden.



## Zugzielanzeiger BMP\_TFT18



### 2.3 Fahrplan

Auf der Displayplatine befindet sich eine SD-Karte. Diese enthält die Datei „Fahrplan.txt“. Diese Datei speichert in der Art eines Fahrplans alle Dateinamen der Bitmaps in der gewünschten Reihenfolge mit zugehöriger Anzeigezeit. Die Datei kann per PC beliebig verändert werden, solange der Dateiname beibehalten wird und die Textzeilen dem vorgegebenen Muster folgen.

Schema für eine Bitmap Datei:

```
Uhrzeit#00##0##Dateiname.bmp##
```

Beispiele:

```
12:34#00##0##auto.bmp##
07:51#00##0##Werbung.bmp##
```

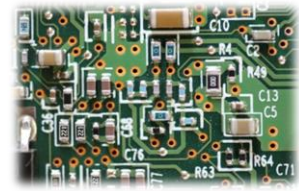
Hinweise:

- Nach jeder Information muss als Trennzeichen ein „#“ folgen. Es darf sonst für nichts verwendet werden.
- Jede Zeile darf nur einen Dateinamen enthalten.
- Maximale Länge Dateiname: 30 Zeichen inklusive Dateiondung „.bmp“.
- Die oberste Datei in der Fahrplandatei wird nach dem Anschalten als erste angezeigt.
- Als Zeichen können alle Buchstaben des lateinischen Alphabets, die Ziffern 0-9, ß, alle gebräuchlichen Sonderzeichen, sowie die Umlaute Ä, Ö, Ü, ä, ö, ü und viele mehr verwendet werden.
- Die maximale Anzahl der Bilder wird nur durch den Speicherplatz der SD-Karte begrenzt.
- Der Dateiname „Fahrplan.txt“ und die ANSI-Formatierung dürfen nicht geändert werden.

### 2.4 Bildinformationen

Eigenschaft	Wert
Dateiformat	Bitmap (.bmp)
Auflösung (Breite x Höhe)	160 x 128 Pixel
Bittiefe	24 Bit

## Zugzielanzeiger BMP\_TFT18



### 2.5 Konfigurationsdatei

Die SD-Karte enthält noch eine weitere Datei: „config.txt“. Sie ist für die verschiedenen Einstellungsmöglichkeiten zuständig. Wie beim Fahrplan muss auch hier auf ein bestimmtes Schema für jede Option geachtet werden.

Schema für eine Option:

```
name=wert
```

Beispiele:

```
zeit=1x
vollbild=aus
```

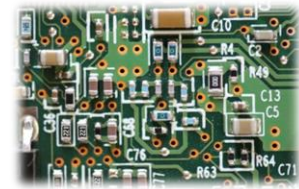
Alle Optionen im Überblick:

Name	Mögliche Werte	Beschreibung
zeit	1x 10x	Interne Zeit läuft mit normaler Geschwindigkeit Interne Zeit läuft mit zehnfacher Geschwindigkeit
internezeit	ein aus	Interne Zeit und Aktualisierung aktiv Aktualisierung nur über externes Signal oder Taster
rotation	links rechts	Rotation Display links Rotation Display rechts
aktualisierung	verb min	Externer Impuls entfernt die oberste Verbindung Externer Impuls inkrementiert die Minute

Hinweise:

- Jede Zeile darf nur eine Option enthalten
- Alle Zeichen müssen kleingeschrieben werden
- Der Dateiname „config.txt“ und die ANSI-Formatierung dürfen nicht geändert werden
- Die Reihenfolge der Optionen spielt keine Rolle
- Ist die Datei „config.txt“ von der Steuerung nicht einlesbar oder es gibt einen Fehler in der Konfiguration, so werden Standardwerte verwendet





### 3. PC Verbindung

Die Steuerplatine kann über ein USB-A zu USB-B mini Kabel mit einem Computer verbunden werden. Dadurch können der Fahrplan und die Konfiguration bequem per PC bearbeitet werden. Das Display muss hier nicht zwingend an der Steuerplatine angeschlossen sein. Nach dem Verbinden sollte sich das Modul selbstständig installieren und anschließend als namenloser Massenspeicher erkannt werden. Jetzt arbeitet die Steuerplatine als SD-Karten-Lesegerät. Die beiden Dateien „Fahrplan.txt“ und „config.txt“ können nun durch Doppelklick mit einem Editor geöffnet werden.



Abb. 6: USB Kabel

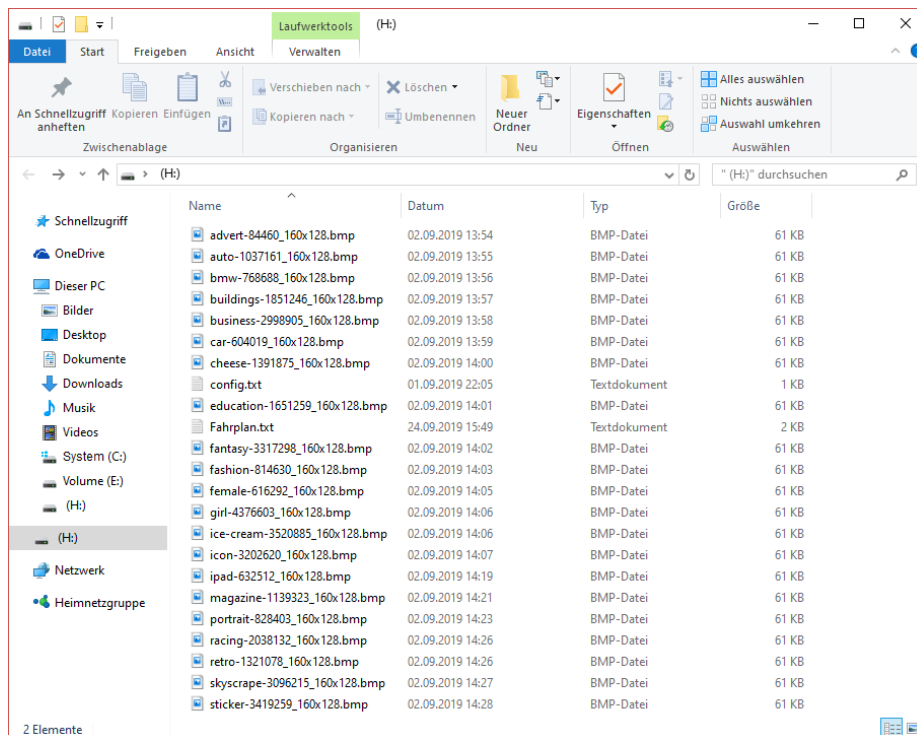


Abb. 7: Dateien nach Installation des Moduls (unter Windows 10)

# Zugzielanzeiger BMP\_TFT18



```
Fahrplan.txt - Editor
Datei Bearbeiten Format Ansicht Hilfe
13:00#00#0#auto-1037161_160x128.bmp##
13:01#00#0#bmw-768688_160x128.bmp##
13:02#00#0#advert-84460_160x128.bmp##
13:03#00#0#buildings-1851246_160x128.bmp##
13:04#00#0#business-2998905_160x128.bmp##
13:05#00#0#TE_Logo_160x128.bmp##
13:06#00#0#car-604019_160x128.bmp##
13:07#00#0#cheese-1391875_160x128.bmp##
13:08#00#0#education-1651259_160x128.bmp##
13:09#00#0#fantasy-3317298_160x128.bmp##
13:10#00#0#ice-cream-3520885_160x128.bmp##
13:11#00#0#TE_Werbung_160x128.bmp##
13:12#00#0#icon-3202620_160x128.bmp##
13:13#00#0#ipad-632512_160x128.bmp##
13:14#00#0#racing-2038132_160x128.bmp##
13:15#00#0#retro-1321078_160x128.bmp##
13:16#00#0#skyscraper-3096215_160x128.bmp##
13:17#00#0#ticker-3419259_160x128.bmp##
13:18#00#0#woman-586185_160x128.bmp##
13:19#00#0#woman-3219507_160x128.bmp##
13:20#00#0#wordcloud-679951_160x128.bmp##
13:21#00#0#fashion-814630_160x128.bmp##
13:22#00#0#female-616292_160x128.bmp##
13:23#00#0#girl-4376603_160x128.bmp##
13:24#00#0#icon-3202620_160x128.bmp##
13:25#00#0#magazine-1139323_160x128.bmp##
13:26#00#0#portrait-828403_160x128.bmp##
```

Abb. 8: Fahrplandatei im Editor

```
config.txt - Editor
Datei Bearbeiten Format Ansicht Hilfe
zeit=10x
interzeit=ein
rotation=rechts
aktualisierung=verb
```

Abb. 9: Konfigurationsdatei im Editor

## 3.1 Kompatibilität

Da sich die Steuerplatine an einem PC wie ein Massenspeicher mit der SD-Karte anmeldet, ist sie grundsätzlich mit allen gängigen Betriebssystemen kompatibel. Getestet und unterstützt wird jedoch nur Windows 10.

## 3.2 Informationen zur SD-Karte

Die SD-Karte (microSD Format) ist, je nach Verfügbarkeit, im FAT32 oder FAT16 Filesystem (manchmal auch nur FAT genannt) formatiert. Die Formatierung darf nicht verändert werden, da hierdurch die darauf gespeicherten Informationen verloren gehen und die Karte von der Steuerung nicht mehr erkannt wird. Es können allerdings jederzeit andere Dateien auf der Karte gespeichert werden. Die Steuerung verwendet nur die Dateien „Fahrplan.txt“ und „config.txt“, sowie alle im Ablaufplan aufgeführten Bitmaps. Alle anderen Dateien werden ignoriert.

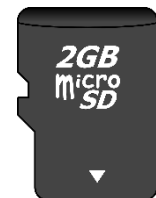


Abb. 10: SD-Karte



## 4. Montage und Anschluss

### 4.1 Übersicht gesamte Anordnung Standardbetrieb

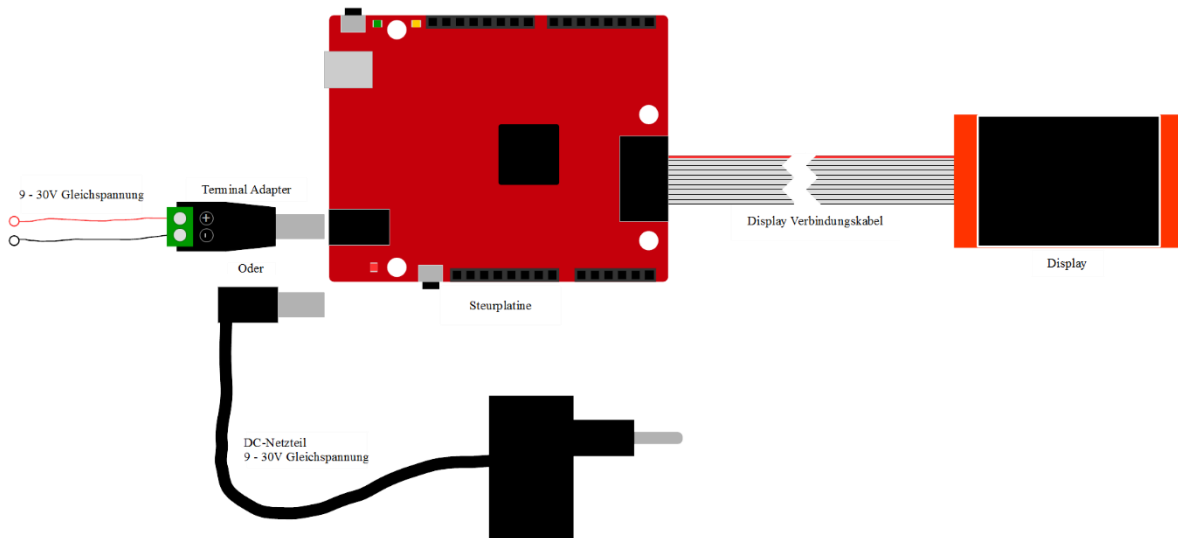


Abb. 11: Anschluss aller Komponenten im einfachsten Betriebsmodus

### 4.2 Stromversorgung

Die Stromversorgung kann auf zwei Arten erfolgen. Wenn das Modul über ein USB Kabel mit einem Computer verbunden wird, ist keine zusätzliche Stromversorgung notwendig, da das Modul über das Kabel versorgt wird. Dann arbeitet die Steuerung aber auch nur im USB-Modus. Im normalen Betrieb wird die DC-Buchse auf der Steuerplatine verwendet. Es ist jedoch nicht schädlich, beide Versorgungen gleichzeitig anzuschließen.

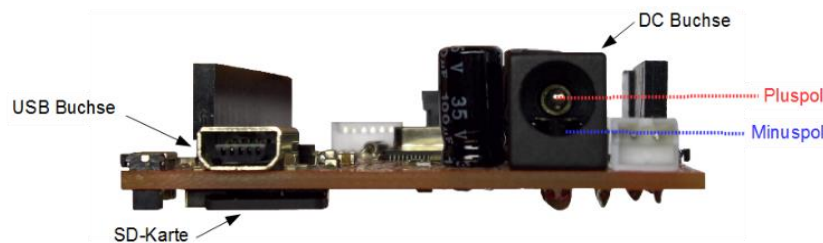


Abb. 12: Anschlussübersicht

An die DC-Buchse kann entweder ein Terminal Adapter für freie Verdrahtung oder ein Gleichstromnetzteil angeschlossen werden.



Abb. 13: Terminal Adapter



Abb. 14: Netzteil mit DC-Stecker



### 4.3 Übersicht Steuerplatine

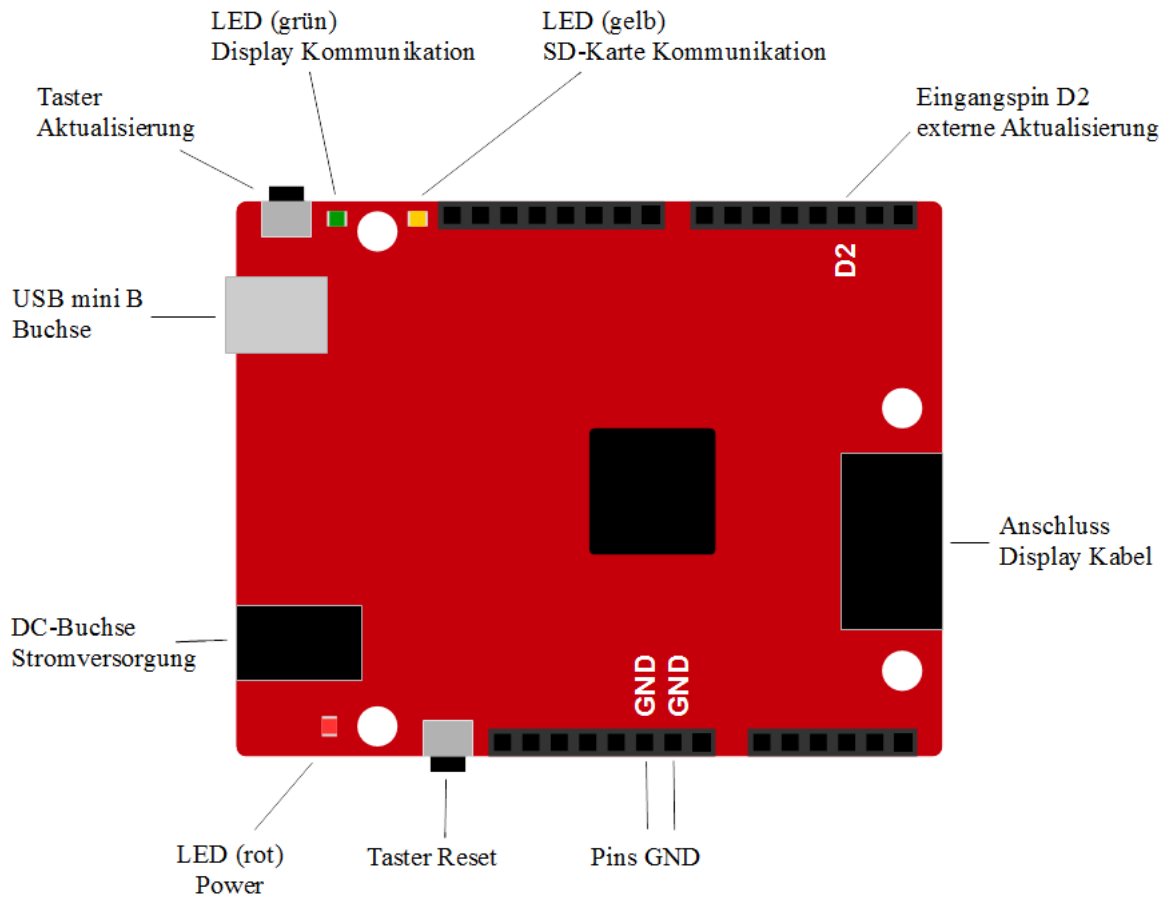
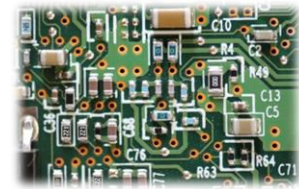


Abb. 15: Übersicht Steuerplatine

Element	Beschreibung
DC-Buchse Stromversorgung	Anschluss der Stromversorgung des Prozessors und des Displays
USB mini B Buchse	Anschluss PC-Verbindung
Anschluss Display Kabel	Datenverbindung und Stromversorgung für das Display
Taster Aktualisierung	Entfernt die oberste Zeile und aktualisiert das Display
Taster Reset	Startet das System neu
LED rot	Leuchtet, wenn die Versorgungsspannung stabil ist
LED grün	Datenverkehr Display
LED gelb	Datenverkehr SD-Karte
GND Pins	Masse der Steuerplatine
Pin D2	Eingang D2, externe Aktualisierung

## Zugzielanzeiger BMP\_TFT18



### 4.4 Verbindung Platine – Display

Das Verbindungskabel zwischen Steuerplatine und Display ist ein zehnpoliges Flachbandkabel. Auf der Seite zur Steuerplatine ist es mit einem verpolungssicheren Stecker ausgestattet. Die Verbindung zum Display sollte nicht getrennt werden, da dieser Stecker nicht verpolungssicher ist und somit bei falscher Verbindung zur Zerstörung des Displays und der Steuerplatine führen kann. Die rote Markierung am Kabel steht für Vcc, was auch auf der Displayplatine gekennzeichnet ist. Am Display sind zwei Pins zu wenig für den Stecker vorhanden. Diese werden nicht benötigt und sind unbelegt. Achtung: Dadurch ist eine Bohrung nicht voll verfügbar.

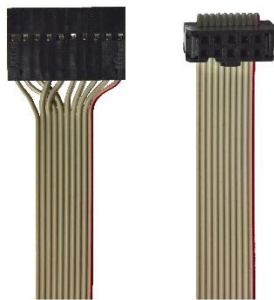


Abb. 16: links Stecker Display, rechts Stecker Steuerplatine



Abb. 17: Anschluss Kabel

### 4.5 Anschluss bei externer Aktualisierung

Als Alternative zur automatischen Aktualisierung oder zum manuellen Betätigen des Tasters auf der Steuerplatine kann das Display auch von einem externen Taster oder einer ganzen externen Steuerung aktualisiert werden. Züge können so zum Beispiel über einen Gleiskontakt ihre Abfahrt aus dem Bahnhof bestätigen und durch den kurzen Impuls ihre Verbindung von der Anzeige entfernen und diese aktualisieren. Das gleiche kann eine PC-Steuerung über ein Relais erledigen. Zur Aktualisierung reicht ein kurzer Masseimpuls am Eingang D2 aus. Die Buchsenleisten an den Außenseiten der Steuerplatine haben das Standardraster von 2.54mm und lassen sich mit herkömmlichen Stiftleisten (Ø 1mm) verbinden.

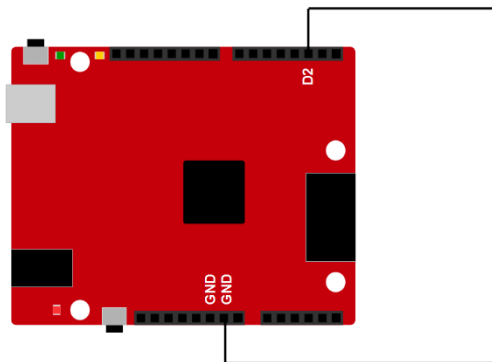


Abb. 19: Anschluss eines Tasters

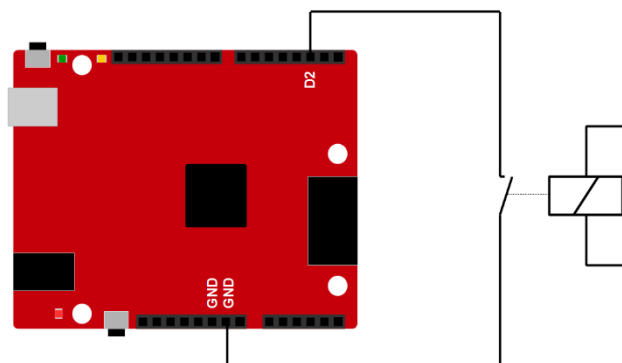
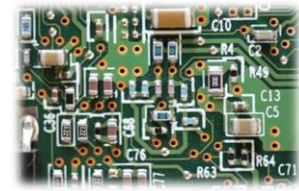


Abb. 18: Anschluss eines Relais



## 5. Elektrische und mechanische Daten

### 5.1 Elektrische Eigenschaften

Beschreibung	Wert
<b>Betriebsspannung</b>	9 – 30V Gleichspannung
<b>Stromverbrauch Normalbetrieb</b>	30mA
<b>Stromverbrauch Hochfahren/USB</b>	90mA

### 5.2 Abmessungen

Beschreibung	Wert
<b>Displaydiagonale</b>	1.8inch / 4,57cm
<b>Höhe Anzeigefläche</b>	28mm
<b>Breite Anzeigefläche</b>	35mm
<b>Länge Steuerplatine</b>	68,6mm
<b>Breite Steuerplatine</b>	53mm
<b>Höhe Steuerplatine</b>	15mm
<b>Länge Verbindungskabel</b>	300mm
<b>Ø Befestigungsbohrungen</b>	3mm

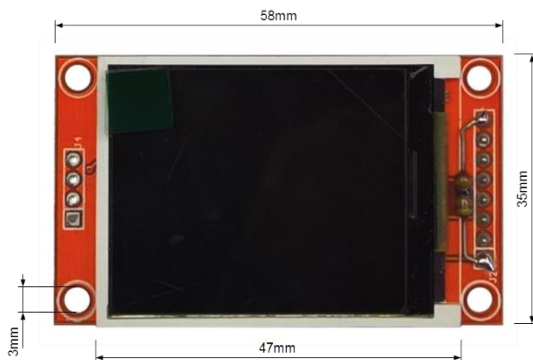


Abb. 20: Abmessungen Display



# Zugzielanzeiger BMP\_TFT18

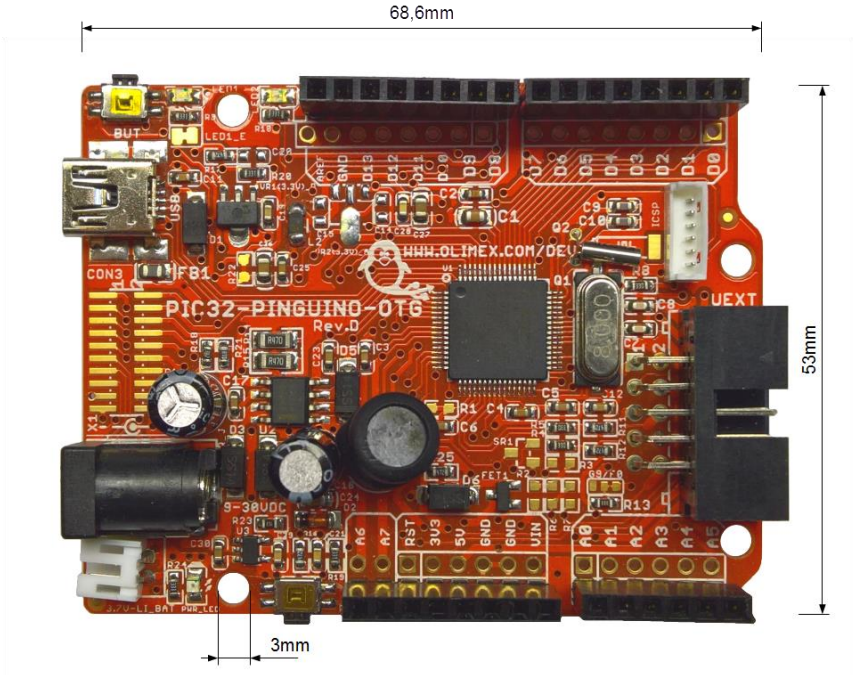


Abb. 21: Abmessungen Steuerplatine



## 6. Probleme und Lösungen

**Problem: PC erkennt das Modul nicht oder zeigt einen Fehler an**

Lösung: USB Kabel abstecken und wieder anstecken.

Sollte das nichts bewirken, kann die SD-Karte auf der Rückseite der Steuerplatine im stromlosen Zustand entnommen und mit einem SD-Karten Lesegerät bearbeitet werden.

**Problem: Display zeigt zufällige bunte Pixel an und die grüne und die gelbe LED leuchten dauerhaft**

Lösung: Überprüfen Sie, ob die SD-Karte auf der Rückseite der Steuerplatine richtig steckt und starten Sie das Modul neu.

**Problem: Display zeigt keine neue Verbindung an, Laufschriften und Uhr stehen still und die gelbe LED leuchtet dauerhaft**

Lösung: SD-Karte wurde während des Betriebs entfernt oder ist nicht mehr lesbar. Stecken Sie die SD-Karte richtig ein und Starten Sie das Modul neu.

**Problem: Display zeigt beim Hochfahren einen Fehler der SD-Karte evtl. mit Fehlercode an**

Lösung: Die SD-Karte ist wahrscheinlich falsch formatiert oder beschädigt. Formatieren Sie die Karte im FAT32 oder FAT16 Format (manchmal auch nur FAT genannt) neu.

**Problem: Display zeigt beim Hochfahren einen Konfigurationsfehler an**

Lösung: Überprüfen Sie, ob die Datei „config.h“ auf der SD-Karte vorhanden ist und ob diese alle Konfigurationen im richtigen Schema enthält.

**Problem: Beim Hochfahren werden nicht alle Verbindungen geladen**

Lösung: Bei der ersten Verbindung, die nicht geladen wurde, stimmt die Syntax nicht. Überprüfen Sie also die entsprechende Verbindung in der Fahrplandatei auf Tippfehler.

**Problem: Beim Hochfahren werden 0 Verbindungen geladen und das Modul startet immer wieder neu**

Lösung: Bei der ersten Verbindung stimmt die Syntax nicht. Überprüfen Sie also die entsprechende Verbindung in der Fahrplandatei auf Tippfehler.



## 7. Sicherheitshinweise

### Elektrische Gefahren

Berühren Sie das Modul nicht, wenn es in Betrieb ist und somit unter Spannung steht. Montieren Sie die Anschlussdrähte nur im stromlosen Zustand. Das Modul darf nur in dem Spannungsbereich, der in den technischen Daten angegeben ist, betrieben werden. Durch falsche Versorgung können gefährlich hohe Spannungen anliegen. Dies ist lebensgefährlich und kann außerdem zur Zerstörung des Moduls und der angeschlossenen Verbraucher führen. Vermeiden Sie feuchte oder nasse Umgebungen. Das Modul darf nur in trockenen, abgeschlossen Räumen verwendet werden, um Kurzschlüssen durch Kondenswasser vorzubeugen.

### Mechanische Gefahren

Abisolierte Litzen und Drähte können zur Verletzung der Haut führen. Achten Sie bei der Montage auf scharfe Spitzen.

### Brandgefahr

Bei falscher Versorgungsspannung oder einem falsch angeschlossenen Kabel kann es zu einem Kurzschluss kommen. Dadurch können sich Kabel oder Bauteile entzünden.

### Gefahren für Kinder

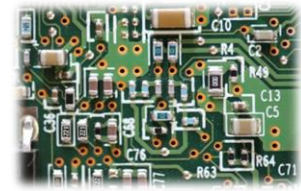
Das Modul darf nicht in die Hände von Kindern gelangen. Es besteht Gefahr durch abbrechende Kleinteile. Verwendung und Montage erst ab 14 Jahren und nur von erfahrenen Bastlern.

### ESD Gefährdung

ESD bedeutet „electro static discharge“, also elektrostatische Entladung. Durch Reibung, beispielsweise auf dem Fußboden, kann man sich statisch aufladen und Gefahr laufen, sich an empfindlichen Gegenständen durch Berührung zu entladen. Dieses Modul kann durch eine solche Entladung zerstört werden! Bitte erden Sie sich, bevor Sie das Modul berühren! Das kann beispielsweise durch Berühren eines Heizkörpers geschehen. In der ESD Schutzverpackung ist das Modul vor Entladungen geschützt und kann gefahrlos transportiert werden.

## 8. Entsorgung

Entsorgen Sie das Modul nicht über den Hausmüll. Elektronikgeräte können bei kommunalen Sammelstellen in der Regel kostenlos entsorgt werden.



## 9. Änderungshistorie

Revision	Änderungen
A	<ul style="list-style-type: none"><li>Ergänzung Bildinformationen</li></ul>

## 10. Impressum

Diese Anleitung gilt für Zugzielanzeiger BMP\_TFT18 Hardwareversion 1.0 in Verbindung mit BMP\_TFT18 Softwareversion 1.0

© Thomas Effenberger 12/2019

Alle Rechte vorbehalten. Vervielfältigungen und Reproduktionen in jeglicher Form bedürfen der schriftlichen Genehmigung durch Thomas Effenberger.

Irrtümer und technische Änderungen können nicht ausgeschlossen werden.

### **Thomas Effenberger Modellbahnelektronik**

Inhaber: Thomas Effenberger

Lärchenstraße 9, 85659 Forstern

E-Mail: [effenberger.thomas@temoe.de](mailto:effenberger.thomas@temoe.de)

Webseite: [www.temoe.de](http://www.temoe.de)