

Zugzielanzeiger

TFT96_4



Inhalt

1. Übersicht.....	4
1.1 Das Modell.....	4
1.2 Die Vorbilder.....	6
2. Anzeige	8
2.1 Displaymodi	8
2.1.1 DB Layout	8
2.1.1.1 Anzeiger Bahnhofshalle	8
2.1.1.2 Gepäckhinweis.....	8
2.1.1.3 Hintergrund Uhrzeit invertieren.....	9
2.1.1.4 Bahnsteiganzeiger.....	9
2.1.1.5 Bahnsteiganzeiger mit Folgezügen	9
2.1.2 S-Bahn Layout	10
2.1.2.1 Mehrere Zeilen	10
2.1.2.2 Zwei Züge	10
2.1.3 U-Bahn Layout	11
2.1.3.1 Altes Design.....	11
2.1.3.2 Neues Design.....	11
2.1.3.3 Informationstext.....	12
2.1.3.4 Infosymbol.....	12
2.1.3.5 Richtung	12
2.1.4 Bitmap Layout.....	13
2.1.4.1 Rotation.....	13
2.1.4.2 Hochformat und Querformat	13
2.1.4.3 Scrollen.....	14
2.1.5 Fallblatt Layout 1	15
2.1.5.1 Anwendungsbeispiele	15
2.2 Aktualisierung	16
2.2.1 Automatisch	16
2.2.2 Extern	16
2.3 Fahrplan.....	17
2.4 Konfigurationsdatei.....	18



2.5	Farbkonfiguration	20
3.	PC-Verbindung	21
3.1	Kompatibilität	22
3.2	Informationen zur internen SD-Karte	22
4.	Montage und Anschluss	23
4.1	Anschlussübersicht.....	23
4.2	Stromversorgung	23
4.3	Anschluss bei externer Aktualisierung	23
5.	Elektrische und mechanische Daten	24
5.1	Elektrische Eigenschaften.....	24
5.2	Abmessungen	24
6.	Probleme und Lösungen	25
7.	Sicherheitshinweise	26
8.	Entsorgung.....	26
9.	Änderungshistorie.....	27
10.	Impressum	27

1. Übersicht

1.1 Das Modell

Dieses Funktionsmodell bringt richtige Zugzielanzeigen auf die Modellbahn. Vollintegriert im Kunststoffgehäuse und ausgestattet mit vier Displays ist es ein echter Hingucker auf jeder Anlage. Verschiedene Layouts und Einstellmöglichkeiten bieten viel Raum für individuelle Einsatzszenarien. Im Lieferumfang ist ein USB-Netzteil zur schnellen und unproblematischen Inbetriebnahme enthalten. Das USB-Kabel dient gleichzeitig als Datenverbindung zur Bearbeitung des internen Fahrplans und der Konfiguration.

Das Modul verfügt über folgende Eigenschaften:

- Vier funktionsfähige Displays mit hohem Kontrast
- Fünf verschiedene Anzeigenlayouts wählbar: DB, S-Bahn, U-Bahn, Fallblatt und Bitmap/JPEG Anzeige
- Beide Anzeigenausleger unabhängig konfigurierbar
- Sofort einsatzbereit mit Standardeinstellungen und integriertem Fahrplan
- Frei konfigurierbarer Fahrplan mit Uhrzeit, Zugnummer, (Zwischen-) Ziel, Gleis, Zugposition und Informationstext
- Laufschrift für längere Infotexte
- Fallblatteffekt
- Fahrplan und Konfiguration sind im integrierten Speicher abgelegt und per PC editierbar
- Interne Uhr mit normaler oder zehnfacher Geschwindigkeit
- Anzeige automatisch oder über Steuereingang aktualisierbar
- Verschiedene Displaymodi: Display links/rechts, Vollbild oder Übersicht, Gepäckhinweis und vieles mehr



Abb. 1: Zugzielanzeiger TFT96_4 als kombinierter Übersichts- und DB Bahnsteiganzeiger

1.2 Die Vorbilder

Das Modell ist angelehnt an die LCD-Zugzielanzeiger auf den Bahnsteigen der Deutschen Bahn, wo sie als Ersatz für die alten Fallblattanzeiger angebracht wurden. Die LCD-Technik bietet höheren Kontrast, sicheren Betrieb und flexiblen Einsatz. Alle diese Vorteile wurden, soweit möglich, auch im Modell umgesetzt. Zusätzlich sind Layouts der Münchner S-Bahn und U-Bahn wählbar. Die Anzeige lässt sich im Bitmap-Modus auch als Werbeanzeige verwenden oder kann mit eigenen Graphiken anderer Städte und Bahnunternehmen ausgestattet werden.

Die Originaldisplays haben in etwa eine aktive Fläche von 1,65m x 0,52m.



Abb. 2: DB Übersicht mit sechs Verbindungen



Abb. 3: DB Übersicht im Modell



Abb. 4: DB Bahnsteiganzeiger mit Folgezügen



Abb. 5: DB Bahnsteiganzeiger im Modell



Abb. 6: S-Bahn Übersicht mit mehreren Verbindungen



Abb. 7: S-Bahn Übersicht im Modell



Abb. 8: S-Bahn Anzeige mit zwei Verbindungen



Abb. 9: S-Bahn Anzeige im Modell



Abb. 10: U-Bahn Übersicht mit drei Verbindungen



Abb. 11: U-Bahn Übersicht im Modell



Abb. 12: U-Bahn Vollbildanzeige



Abb. 13: U-Bahn Vollbildanzeige im Modell



Abb. 14: U-Bahn neue Variante mit Folgezügen



Abb. 15: U-Bahn neue Variante im Modell

2. Anzeige

Hier werden die verschiedenen Möglichkeiten gezeigt, wie das Display arbeiten kann. Die verschiedenen Displaymodi und Optionen können in der Konfigurationsdatei, die intern abgespeichert ist, ausgewählt werden (siehe *Konfigurationsdatei*).

2.1 Displaymodi

2.1.1 DB Layout

Das DB Layout wird per Option `layout=db` ausgewählt. Es sind sowohl mehrzeilige Anzeigen für Bahnhofshallen als auch Bahnsteiganzeiger möglich.

2.1.1.1 Anzeiger Bahnhofshalle

Im Mehrzeilenmodus (`vollbild=aus`) wird die komplette Displayfläche für die Anzeige von Verbindungen genutzt. In diesem Modus sind die meisten Verbindungen gleichzeitig sichtbar. Diese Ansicht ist besonders für Anzeigen im Verteilerbereich von Bahnhöfen geeignet, wo die Fahrgäste einen schnellen Überblick bekommen sollen.

17:30	ICE620	Innsbruck Hbf	7
17:34	IC483	Dortmund Hbf	5
17:45	RE3628	Füssen	+++ 5min sp 12
18:01	ICE288	Berlin Hbf	2
18:06	RB2678	Mühldorf/Obb.	4
18:13	RE6492	Nürnberg Hbf	8

Abb. 16: Anzeige aller Zeilen

2.1.1.2 Gepäckhinweis

Viele Zugzielanzeiger der DB zeigen in den untersten zwei Zeilen einen Hinweis für Fahrgäste an. Diese Information kann durch Auswahl der Option `gepaeckinfo=ein` eingeblendet werden.

17:30	ICE620	Innsbruck Hbf	7
17:34	IC483	Dortmund Hbf	5
17:45	RE3628	Füssen	+++ 5min sp 12
18:01	ICE288	Berlin Hbf	2
Lassen Sie Ihr Gepäck nicht unbeaufsichtigt!			

Abb. 17: Anzeige mit Gepäckhinweis

2.1.1.3 Hintergrund Uhrzeit invertieren

Manche Zugzielanzeiger zeigen die Uhrzeit nicht mit weißer Schrift auf blauem Grund, sondern genau invertiert an. Einstellbar per Option `uhrzeitinv=ein`.

17:30	ICE 620	Innsbruck Hbf	7
17:34	IC 488	Dortmund Hbf	5
17:45	RE 3628	Füssen +++ 5min sp	12
18:01	ICE 208	Berlin Hbf	2
18:08	RB 2678	Mühdorf/Obb.	4
18:13	RE 6432	Nürnberg Hbf	8

Abb. 18: Anzeige mit Uhrzeit invertiert

2.1.1.4 Bahnsteiganzeiger

Dieser Modus (`vollbild=ein`) zeigt eine Verbindung im Design eines Bahnsteiganzeigers der DB. Über die Option `gleisseite` kann gewählt werden, auf welcher Seite die Gleisnummer angezeigt wird.

12	+++ 5min später +++	16:40
Berlin Hbf - Füssen		ICE 123
Nürnberg Hbf		
Hamburg Hbf		ABCDEFG

Abb. 19: Vollbild (`gleisseite=links`)

16:40	+++ 5min später +++	12
Berlin Hbf - Füssen		
ICE 123		Nürnberg Hbf
ABCDEFG	Hamburg Hbf	

Abb. 20: Vollbild (`gleisseite=rechts`)

2.1.1.5 Bahnsteiganzeiger mit Folgezügen

Neuere Bahnsteiganzeiger zeigen nicht nur die nächste, sondern auch die darauffolgenden zwei Verbindungen an. Mit der Option `folgezug=ein` ist dieser Anzeigemodus möglich.

12	+++ 5min später +++	16:40
Berlin Hbf - Füssen		ICE 123
Hamburg Hbf		ABCDEFG
Folgezüge		
16:55	RB5498	Mühdorf/Obb.
17:12	RE2031	Ingolstadt Hbf

Abb. 21: Vollbild + Folgezüge (`gleisseite=links`)

16:40	+++ 5min später +++	12
ICE 123		Berlin Hbf - Füssen
ABCDEFG	Hamburg Hbf	
Folgezüge		
16:55	RB5498	Mühdorf/Obb.
17:12	RE2031	Ingolstadt Hbf

Abb. 22: Vollbild + Folgezüge (`gleisseite=rechts`)

2.1.2 S-Bahn Layout

Das S-Bahn Layout wird per Option `layout=sb` ausgewählt. Die beiden verfügbaren Varianten sind angelehnt an das Design der Münchner S-Bahn.

2.1.2.1 Mehrere Zeilen

Im Mehrzeilenmodus (`vollbild=aus`) wird die komplette Displayfläche für die Anzeige von Verbindungen genutzt. In diesem Modus sind die meisten Verbindungen gleichzeitig sichtbar. Dieses Layout kommt bei der Münchner S-Bahn im Bahnsteigbereich zum Einsatz, um den Fahrgästen einen schnellen Überblick der folgenden Züge zu geben.

Linie	Ziel	Gleis	A	B	C	in	Min
S3	Holzkirchen	1	●●●				2
S2	Erding	3	●	●●			3
S5	Herrsching	1	●	●			4
S8	Flughafen	2	●●●				6
S1	Freising/Flughafen	4	●	●●			8
S4	Ebersberg	3	●	●			10
S7	Wolfratshausen	1	●	●			15

Abb. 23: Anzeige aller Zeilen

2.1.2.2 Zwei Züge

Manche Zugzielanzeiger im Bereich der Münchner S-Bahn zeigen lediglich die zwei kommenden Züge an. Im Modus `vollbild=ein` ist diese Variante aktiv.

S4	Geltendorf	1 _{min}	Hauptbahnhof - Pasing	●●●
S1	Ostbahnhof	3 _{min}	Hauptbahnhof	●●● Bauarbeiten zwischen Feldm...

Abb. 24: Anzeige im Vollbildmodus

2.1.3 U-Bahn Layout

Das U-Bahn Layout ist auswählbar per Option `layout=ub`. Das Layout entspricht den LCD-Anzeigen der Münchner U-Bahn. Im Normalbetrieb werden die kommenden drei Verbindungen mit Wartezeit in Minuten angezeigt. Bei nur noch 30 Sekunden bis zur Ankunft des nächsten Zuges (bzw. eine Minute bei deaktiviertem internen Zeitgeber) wird automatisch in den Vollbildmodus umgeschaltet. Die Option `vollbild` kann hier nicht gewählt werden.

2.1.3.1 Altes Design

Die alte Version zeigt im Vollbild nur die kommende Zugverbindung an. Zusätzlich sind Länge und Position des Zuges mit kleinen Symbolen zu erkennen. Die Anzeige stellt die Positionen basierend auf den Fahrplandaten korrekt dar.

Richtung Hauptbahnhof	Min.
U2 Feldmoching	2
U1 Olympia- Einkaufszentrum	5
U6 Garching- Forschungszentrum	10

Abb. 25: Anzeige Übersicht mit drei Zeilen



Abb. 26: Anzeige im Vollbildmodus

2.1.3.2 Neues Design

Nach und nach wird das alte Design durch ein neueres ersetzt. Dieses Layout zeigt nicht nur die nächste, sondern auch die darauffolgenden zwei Verbindungen im Vollbildmodus an. Mit der Option `folgezug=ein` ist dieser Anzeigemodus möglich. Die Umschaltung zwischen Übersicht und Vollbild geschieht auch hier automatisch. Die Übersicht ist dieselbe wie im alten Design.

Richtung Hauptbahnhof	Min.
U2 Feldmoching	2
U1 Olympia- Einkaufszentrum	5
U6 Garching- Forschungszentrum	10

Abb. 27: Anzeige Übersicht mit drei Zeilen

U2 Hauptbahnhof - Scheidplatz	
Feldmoching	
U2 Harthof	3 Min.
U2 Feldmoching	7 Min.

Abb. 28: Vollbild mit Folgezügen

2.1.3.3 Informationstext

Die Zeile mit dem Informationstext wird beim Original gelb oder hellblau hinterlegt. Welche Farbe verwendet wird, kann über die Option `farbeinfozeile` festgelegt werden. Da hier nur eine Zeile zur Verfügung steht, wird immer der Informationstext der obersten Verbindung angezeigt.



Abb. 29: Hintergrund Infotext blau
(`farbeinfozeile=blau`)



Abb. 30: Hintergrund Infotext gelb
(`farbeinfozeile=gelb`)

2.1.3.4 Infosymbol

Das Symbol links in der Infozeile kann ebenfalls ausgewählt werden. Zur Verfügung stehen vier typische Symbole für Meldungen mit entsprechendem Themenbezug.

Konfiguration	Symbol
<code>infosymbol=info</code>	
<code>infosymbol=baustelle</code>	
<code>infosymbol=ubahn</code>	
<code>infosymbol=db</code>	

2.1.3.5 Richtung

In der Mehrzeilenansicht wird ganz oben angezeigt, zu welchem nächsten wichtigen Bahnhof Züge an diesem Gleis fahren, zum Beispiel „Richtung Hauptbahnhof“. Der Text entspricht dem ersten Zwischenziel der obersten Verbindung.

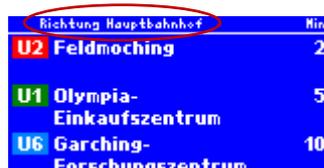


Abb. 31: Anzeige Richtung der Züge

2.1.4 Bitmap Layout

Das Bitmap Layout wird per Option `layout=bm` ausgewählt. In diesem Layout stellt die Anzeige individuelle Grafiken dar. Dazu müssen die Dateinamen inklusive Dateierdung `.bmp` im Fahrplan anstatt der Ziele eingetragen werden. Die maximale Länge des Namens inklusive Dateierdung beträgt 30 Zeichen.

Die Bittiefe der Dateien muss 24-bit betragen und die Auflösung 160x80 Pixel. Es werden auch JPEG Dateien eingelesen, wenn nicht gescrollt wird und die Grafiken folgende Anforderungen nach JPEG Standard erfüllen: Baseline, sowie Samplingfaktor von 4:4:4, 4:2:2 oder 4:2:0.

2.1.4.1 Rotation

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



Abb. 32: Rotation links



Abb. 33: Rotation rechts

2.1.4.2 Hochformat und Querformat

Wenn `scrollmodus=0`, dann können Graphiken sowohl im Hoch- als auch im Querformat abgespeichert sein. Die Steuerung dreht die Bilder bei korrekter Auflösung entsprechend. In allen anderen Scrollmodi müssen die Bilder im Hochformat vorliegen, weil nur hochkant gescrollt werden kann.



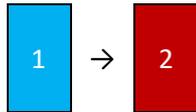
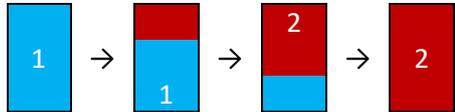
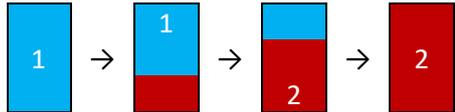
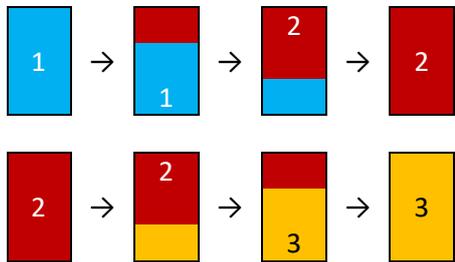
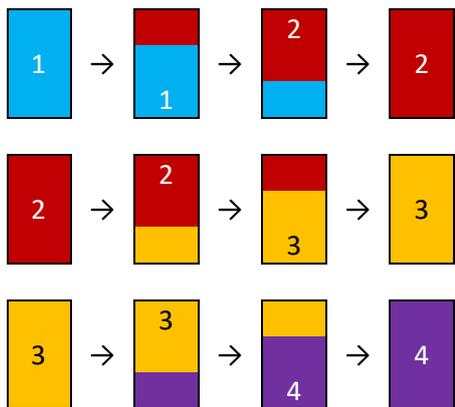
Abb. 34: Querformatbild



Abb. 35: Hochformatbild

2.1.4.3 Scrollen

Zusätzlich zum direkten Überblenden steht für Hochformatbilder die Möglichkeit bereit, die jeweils nächste Graphik einzuscrollen. Das erweckt den Eindruck einer umlaufenden Plakatrolle wie beim Vorbild. Das geschieht in vier verschiedenen Scrollmodi über die Option `scrollmodus`.

Konfiguration	Beschreibung	Anzeige
<code>scrollmodus=0</code>	Bitmaps werden direkt überblendet	
<code>scrollmodus=1</code>	Scrollen von oben nach unten	
<code>scrollmodus=2</code>	Scrollen von unten nach oben	
<code>scrollmodus=3</code>	Abwechselnd nach oben und unten scrollen Kombination aus Modus 1 und 2	
<code>scrollmodus=4</code>	Scrollen einmal von oben nach unten, zweimal von unten nach oben	

2.1.5 Fallblatt Layout 1

Das Fallblatt Layout 1 ist auswählbar per Option `layout=fb1`. Das Layout entspricht den neueren Fallblattanzeigen der Deutschen Bahn im blauen Design. Diese Anzeiger zeichnen sich durch ein besonders farbenfrohes Design aus, das nach wie vor hohe Übersichtlichkeit und gutes Verständnis bietet. Der zeitlos beliebte Fallblatteffekt wird hier auf dem Display simuliert. Ein weiteres Highlight ist die interessante Darstellung von Zugteilungen, die immer dann automatisch zum Einsatz kommt, wenn zwei Verbindungen zur selben Zeit am selben Gleis starten.

Die echten Fallblattanzeigen haben an jedem Bahnhof individuell zusammengesetzte Blätter, sodass nur die tatsächlich benötigten Ziele und Informationen angezeigt werden können. Damit die Modellanzeigen nicht mit einer unnötig großen Anzahl an digitalen Blättern ausgerüstet werden müssen, die niemals alle existierenden, geschweige denn fiktive Bahnhöfe, abdecken könnten, verwendet die Steuerung die nächsten 30 Verbindungen aus dem Fahrplan und sortiert sie alphabetisch.

Infotexte werden automatisch in drei Zeilen eingeblättert. Die Ankunftszeit ist immer auf fünf Minuten vor der Abfahrtszeit festgelegt, da derzeit kein Datensatz dafür in der Fahrplandatei vorgesehen ist. Ähnlich verhält es sich mit der Position am Bahnsteig. Da lediglich die Abschnitte, nicht aber die Wagenklassen angegeben werden können, erzeugt die Software automatisch die entsprechenden Ansichten. So ist ab drei Sektoren ein Erste-Klasse-Wagen dabei, ab vier ein Speisewagen und ab sechs ein weiterer Erste-Klasse-Wagen.

Die Fallblattanzeige hat keine layoutspezifischen Konfigurationen.

2.1.5.1 Anwendungsbeispiele

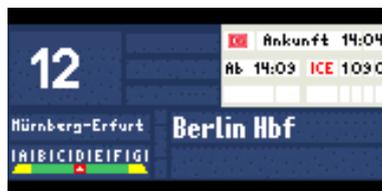


Abb. 36: Einzelzug mit Gleis links

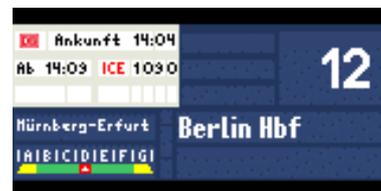


Abb. 37: Einzelzug mit Gleis rechts



Abb. 38: Zugteilung mit Gleis links



Abb. 39: Zugteilung mit Gleis rechts

2.2 Aktualisierung

Die Aktualisierung des Displays, also das Entfernen der obersten Verbindung und das Nachrücken aller anderen, kann auf zwei Arten erfolgen. Der Fahrplan wird dabei schrittweise abgearbeitet und wenn das Ende erreicht ist, beginnt die Anzeige wieder von vorne.

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 der obersten Verbindung im Fahrplan gesetzt. Anschließend läuft die interne Uhr so lange, bis ihre Zeit mit der der obersten Verbindung auf dem Display übereinstimmt. Ist das der Fall, wird die oberste Zeile entfernt und alle anderen springen um eins nach oben. Dies geschieht so lange, bis alle Verbindungen, die in dieser Minute abfahren sollen, entfernt sind.

Wem 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 Extern

Möchte man das Aktualisieren der Zeilen 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 die Option `aktualisierung` ausgewählt werden, ob bei einem Impuls direkt die oberste Verbindung entfernt 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 über die Option `internezeit` deaktiviert werden.

2.3 Fahrplan

Der interne Speicher des Moduls enthält die zwei Dateien „FahrplanA.txt“ und „FahrplanB.txt“. Dort wird der Fahrplan in Textform gespeichert. Die Datei kann per PC beliebig verändert werden, solange der Dateiname beibehalten wird und die Textzeilen dem vorgegebenen Muster folgen. Für die Anzeige von Bitmaps wird anstatt des Ziels der Dateiname eingegeben.

Schema für eine Verbindung:

```
Uhrzeit#Gleis#Position#Zugnummer#Zwischenziele#Ziel#Infotext#
```

Schema für eine Bitmap Datei:

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

Beispiele:

```
12:34#15##ICE123 #Nürnberg - Köln#Berlin#ca. 5min Verspätung#  
07:51#23##RB4925 ##Stuttgart##  
21:47#04#ABCD#EC426##Wien###+ + + Hinterer Zugteil bis Salzburg#  
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 eine Verbindung enthalten.
- Die Informationen zu Position am Bahnsteig, Zwischenziel, Ziel oder Infotext können auch weggelassen werden.
- Je nach Anzeigemodus werden keine Zwischenziele, Zugposition etc. angezeigt. Diese Informationen dürfen dennoch im Fahrplan vorhanden sein.
- Die Gleisnummer muss zweistellig angegeben werden und darf zwischen 0 und 99 liegen. Buchstaben sind auch möglich, etwa Gleis 3a.
- Die Informationen zu Gleis, Position am Bahnsteig, Zwischenziel, Ziel oder Infotext können bis zu ihrer Maximalzeichenanzahl mit Leerzeichen aufgefüllt werden, um die Lesbarkeit der Fahrplandatei zu erhöhen.
- Maximale Textlängen: Position: 7 Zeichen, Zugnummer: 8 Zeichen, Zwischenziele: 40 Zeichen, Ziel: 30 Zeichen, Infotext: 100 Zeichen.
- Zu lange Texte werden buchstabenweise abgeschnitten.
- Statt der Uhrzeit können auch fünf Leerzeichen getippt werden. Dann wird nichts an dieser Stelle angezeigt und die Steuerung geht davon aus, dass die Abfahrtszeit dieser Verbindung der der letzten Verbindung entspricht (wie beim Original auch).
- Die erste Verbindung muss eine konkrete Uhrzeit enthalten, also keine fünf Leerzeichen.
- Die oberste Verbindung in der Fahrplandatei wird nach dem Anschalten als oberste 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 Verbindungen ist praktisch unbegrenzt.
- Der Dateiname „Fahrplan.txt“ und die ANSI-Formatierung dürfen nicht geändert werden.

2.4 Konfigurationsdatei

Der interne Speicher enthält noch weitere Dateien: „configA.txt“ und „configB.txt“. Die Konfigurationsdateien sind 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

Nicht alle Optionen sind für alle Layouts verfügbar. Die Symbole in der Tabelle zeigen die zugehörigen Anzeigenlayouts. Alle Optionen im Überblick (Standardwerte unterstrichen):

Name	Layout	Werte	Beschreibung
layout	    	<u>db</u> sb ub bm fb1	 DB Layout  S-Bahn Layout  U-Bahn Layout  Bitmap Layout  Fallblatt Layout 1
rotation	    	<u>links</u> rechts	Rotation Display links Rotation Display rechts
zeit	    	<u>1x</u> 10x	Interne Zeit läuft mit normaler Geschwindigkeit Interne Zeit läuft mit zehnfacher Geschwindigkeit
internezeit	    	<u>ein</u> aus	Interne Zeit und Aktualisierung aktiv Aktualisierung nur über externes Signal
aktualisierung	    	<u>verb</u> min	Externer Impuls entfernt die oberste Verbindung Externer Impuls inkrementiert die Minute
sofortstart	    	<u>ein</u> <u>aus</u>	Anzeige startet ohne Meldungen sofort Anzeige zeigt Meldungen beim Hochfahren
fpspeichern	    	<u>ein</u> <u>aus</u>	Fahrplan fortsetzen Fahrplan immer am Anfang starten

vollbild		ein <u>aus</u>	Display im Vollbildmodus Display zeigt mehrere Verbindungen
folgezug		ein <u>aus</u>	Folgezüge anzeigen Keine Folgezüge anzeigen
gleisseite		<u>links</u> rechts	Seite der Gleisnummer links Seite der Gleisnummer rechts
gepaeckinfo		ein <u>aus</u>	Zeige Gepäckhinweis in den untersten Zeilen Zeige keinen Gepäckhinweis in den untersten Zeilen
uhrzeitinv		ein <u>aus</u>	Der Hintergrund der Uhrzeit ist weiß Der Hintergrund der Uhrzeit ist blau
infosymbol		<u>info</u> baustelle ubahn db	Symbol Info Symbol Baustelle Symbol U-Bahn Symbol DB
farbeinfozeile		<u>blau</u> gelb	Hintergrund Infozeile blau Hintergrund Infozeile gelb
scrollmodus		0 1 2 <u>3</u> 4	Bitmaps werden direkt übergeblendet Scrollen von oben nach unten Scrollen von unten nach oben Abwechselnd nach oben und unten scrollen Scrollen einmal von oben nach unten, zweimal von unten nach oben

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.
- Eine Option, die das gewählte Layout nicht verwendet, wird ignoriert. Ein Fehler wird dabei nicht ausgegeben.
- Wird eine Option, die vom gewählten Layout benötigt wird, weggelassen, so kommt ein Standardwert zum Einsatz. Ein Fehler wird dabei nicht ausgegeben.

2.5 Farbkonfiguration

Die Dateien „configA_c.txt“ und „configB_c.txt“ enthalten die Konfiguration der Farben für die einzelnen Zugnummern. Dabei kann sowohl die Textfarbe als auch die Hintergrundfarbe frei gewählt werden. Die Farben setzen sich aus Rot-, Grün- und Blauanteil zusammen. Die Zahlenwerte für jede Farbe können zwischen 0 und 255 liegen, wobei 255 der größten Intensität entspricht. Die Reihenfolge der Informationen ist fest vorgegeben. Am Anfang der Zeile muss die Zugnummer stehen, dann die Farbanteile für die Hintergrundfarbe und zuletzt die Farbanteile der Textfarbe. Wenn ein Wert zwischen zwei Trennzeichen weggelassen wird, wird er als 0 angenommen. Führende Nullen sind zulässig, aber nicht erforderlich. Zusätzlich ist es möglich, eine Standardfarbe zu setzen, die verwendet wird, wenn für eine Verbindung keine eigene Farbe definiert wurde. Das Schema hierfür unterscheidet sich dadurch, dass die Angabe einer Zugnummer fehlt.

Schema einer Farbkonfiguration:

```
zugnummer=Hrot, Hgrün, Hblau; Trot, Tgrün, Tblau
```

Schema für die Standardfarben (hier Beispiel weiß auf grünem Grund für S-Bahn):

```
000, 255, 000; 255, 255, 255
```

Beispiele für S-Bahn und U-Bahn Layouts:

Darstellung	Eintrag
	S2=000, 255, 000; 255, 255, 255
	S4=255, 000, 000; 255, 255, 255
	S8=000, 000, 000; 255, 255, 000
	U1=000, 255, 000; 255, 255, 255
	U2=255, 000, 000; 255, 255, 255
	U6=000, 000, 255; 255, 255, 255
	RE=242, 242, 242; 255, 000, 000

3. PC-Verbindung

Das Display kann über ein USB A zu USB Micro-B Kabel mit einem Computer verbunden werden. Dadurch können der Fahrplan und die Konfiguration bequem per PC bearbeitet werden. Nach dem Verbinden installiert sich das Modul selbstständig als Massenspeicher. Die Dateien „Fahrplan.txt“, „config.txt“ etc. können nun durch Doppelklick mit einem Editor geöffnet werden.



Abb. 40: USB-Kabel

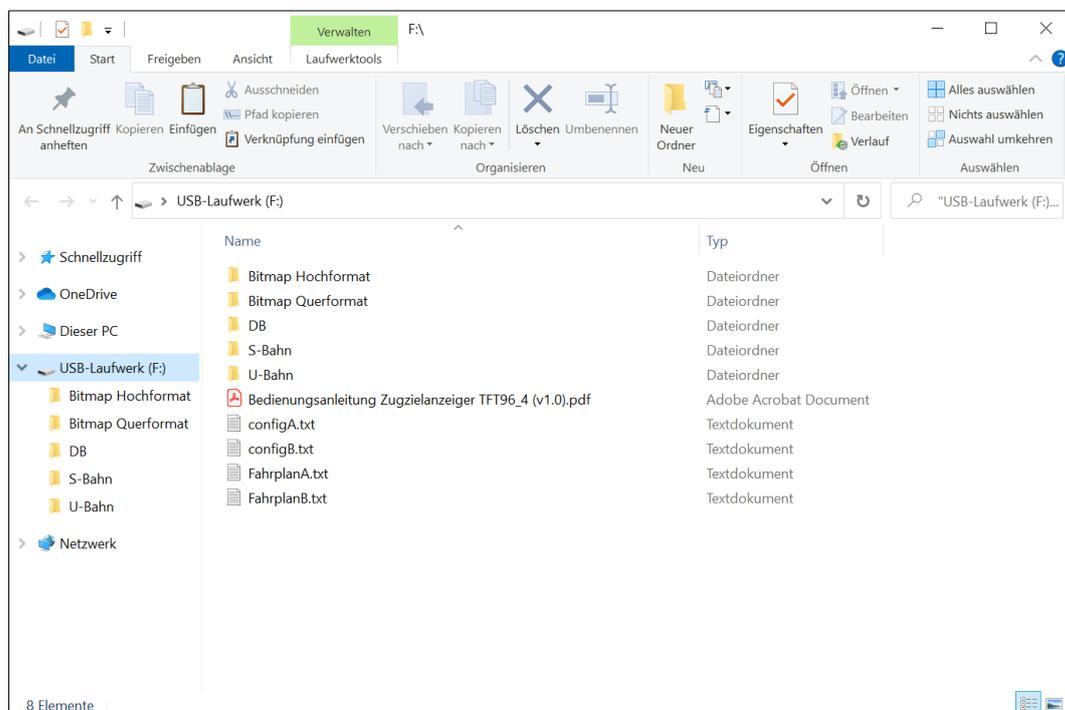
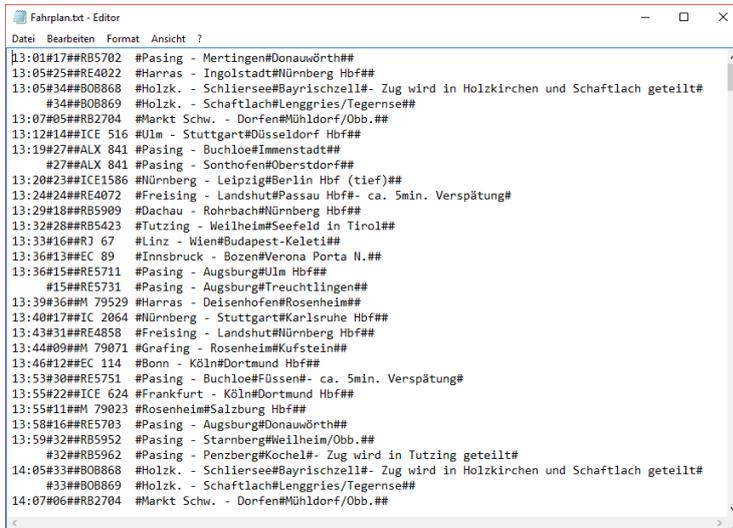


Abb. 41: Dateien nach Installation des Moduls (unter Windows 10)



```

13:01#17##RB5702 #Pasing - Mentingen#Donauwörth##
13:05#25##RE4022 #Harras - Ingolstadt#Nürnberg Hbf##
13:05#34##BO8868 #Holzk. - Schliensee#Bayrischzell#- Zug wird in Holzkirchen und Schaftlach geteilt#
#34##BO8869 #Holzk. - Schaftlach#Lenggries/Tegernsee##
13:07#05##RB2704 #Markt Schw. - Dorfen#Mühldorf/Obb.##
13:12#14##ICE 516 #Ulm - Stuttgart#Düsseldorf Hbf##
13:19#27##ALX 841 #Pasing - Buchloe#Immenstadt##
#27##ALX 841 #Pasing - Sonthofen#Oberstdorf##
13:20#23##ICE1586 #Nürnberg - Leipzig#Berlin Hbf (tief)##
13:24#24##RE4072 #Freising - Landsht#Passau Hbf#- ca. 5min. Verspätung#
13:29#18##RB5909 #Dachau - Rohrbach#Nürnberg Hbf##
13:32#28##RB5423 #Tutzing - Weilheim#Seefeld in Tirol##
13:33#16##RJ 67 #Linz - Wien#Budapest-Keleti##
13:36#13##EC 89 #Innsbruck - Bozen#Verona Porta N.##
13:36#15##RE5711 #Pasing - Augsburg#Ulm Hbf##
#15##RE5731 #Pasing - Augsburg#Treuertlingen##
13:39#36##M 79529 #Harras - Deisenhofen#Rosenheim##
13:40#17##IC 2064 #Nürnberg - Stuttgart#Karlsruhe Hbf##
13:43#31##RE4858 #Freising - Landsht#Nürnberg Hbf##
13:44#09##M 79071 #Grafing - Rosenheim#Kufstein##
13:46#12##EC 114 #Bonn - Köln#Dortmund Hbf##
13:53#30##RE5751 #Pasing - Buchloe#Füssen#- ca. 5min. Verspätung#
13:55#22##ICE 624 #Frankfurt - Köln#Dortmund Hbf##
13:55#11##M 79023 #Rosenheim#Salzburg Hbf##
13:58#16##RB5703 #Pasing - Augsburg#Donauwörth##
13:59#32##RB5952 #Pasing - Starnberg#Weilheim/Obb.##
#32##RB5962 #Pasing - Penzberg#Kochel#- Zug wird in Tutzing geteilt#
14:05#33##BO8868 #Holzk. - Schliensee#Bayrischzell#- Zug wird in Holzkirchen und Schaftlach geteilt#
#33##BO8869 #Holzk. - Schaftlach#Lenggries/Tegernsee##
14:07#06##RB2704 #Markt Schw. - Dorfen#Mühldorf/Obb.##

```

Abb. 42: Fahrplandatei im Editor



```

layout=db
rotation=links
zeit=ix
internezeit=ein
aktualisierung=verb
sofortstart=aus
fpspeichern=aus
vollbild=ein
folgezug=aus
gleisseite=rechts
gepaekinfo=aus|
uhrzeitinv=aus
infosymbol=info
farbeinzeile=blau
scrollmodus=3

```

Abb. 43: Konfigurationsdatei im Editor

Folgende Tabelle zeigt die Zuordnungen der Dateien zu den Displays.

Funktion	DisplayA	DisplayB
Fahrplandatei	FahrplanA.txt	FahrplanB.txt
Konfigurationsdatei	configA.txt	configB.txt
Farbkonfigurationsdatei	configA_c.txt	configB_c.txt

3.1 Kompatibilität

Da sich das Display an einem PC wie ein Massenspeicher mit der SD-Karte anmeldet, ist es grundsätzlich mit allen gängigen Betriebssystemen kompatibel. Getestet wird jedoch nur Windows 10.

3.2 Informationen zur internen SD-Karte

Die SD-Karte (microSD Format) ist je nach Verfügbarkeit im exFAT, 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“, „config.txt“ etc. Alle anderen Dateien werden ignoriert.

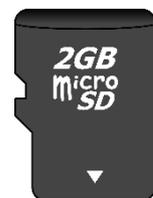


Abb. 44: SD-Karte

4. Montage und Anschluss

4.1 Anschlussübersicht

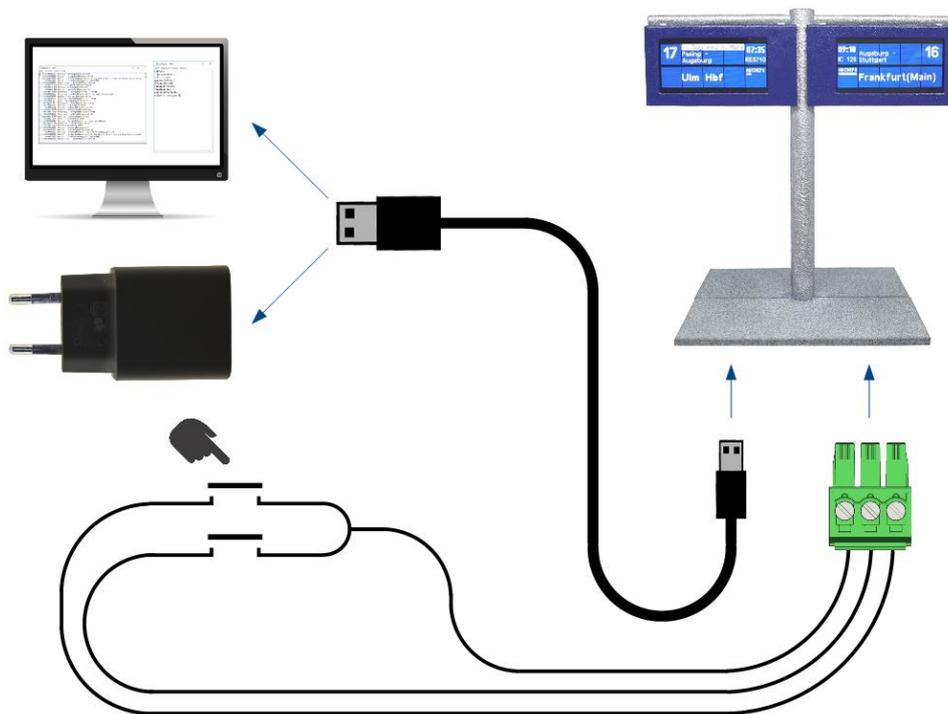


Abb. 45: Anschlussübersicht

4.2 Stromversorgung

Die Stromversorgung erfolgt über den USB-Anschluss. Das Modul kann entweder mit einem USB-Netzteil oder einem Computer verbunden werden. Daraus ergeben sich der Normal- und der USB-Modus. Im USB-Modus arbeitet das Modul als Massenspeicher und zeigt nur eine statische Information auf dem Display an.

4.3 Anschluss bei externer Aktualisierung

Als Alternative zur automatischen Aktualisierung 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 Impuls von ca. 100ms durch Verbinden der Anschlüsse IN1 bzw. IN2 und GND aus. Pro Sekunde akzeptiert die Steuerung nur einen Impuls. Es werden keine externen Pull-up- oder Pull-down-Widerstände benötigt.

5. Elektrische und mechanische Daten

5.1 Elektrische Eigenschaften

Beschreibung	Wert
Betriebsspannung	5V Gleichspannung
Stromverbrauch Normalbetrieb	85mA
Stromverbrauch Hochfahren/USB	160mA

5.2 Abmessungen

Beschreibung	Wert
Displaydiagonale	0.96inch / 2,44cm
Höhe Anzeigefläche	11,5mm
Breite Anzeigefläche	20mm

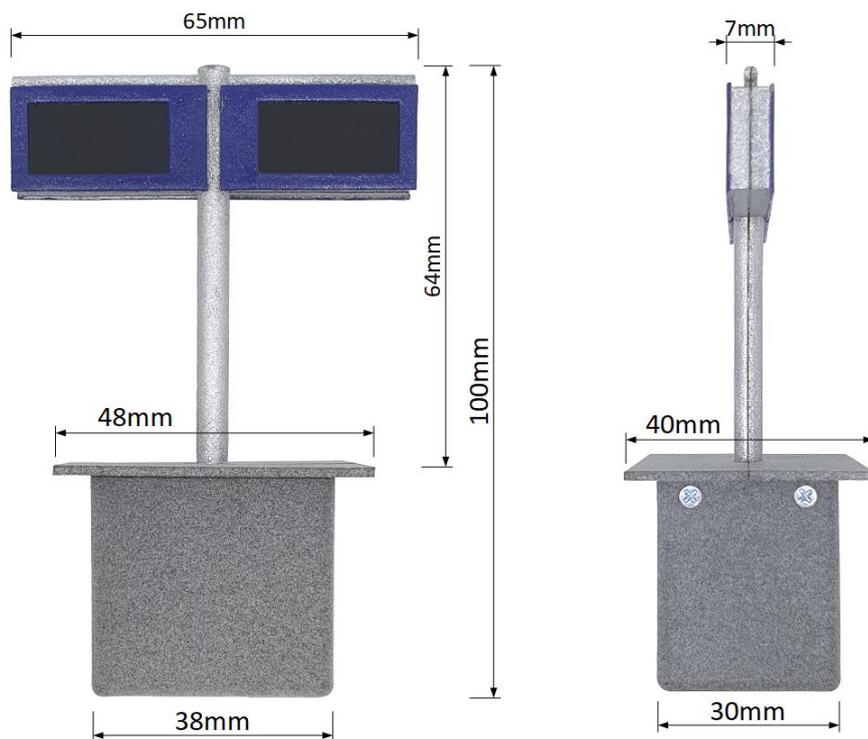


Abb. 46: Abmessungen Modell

Auf der Unterseite befinden sich der USB micro-B Anschluss für die Stromversorgung und PC-Verbindung, sowie die Eingänge für die externe Aktualisierung. Im Gehäuse sind die Beschriftungen „INA“, „INB“ und „GND“ eingedruckt.



Abb. 47: Anschlüsse auf der Unterseite



Abb. 48: Zuordnung Displaygruppen

6. Probleme und Lösungen

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

Lösung: USB-Kabel abstecken und wieder anstecken.

Problem: Display zeigt beim Hochfahren einen Fehler der SD-Karte an

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

Problem: Display zeigt beim Hochfahren zu wenige geladene Konfigurationen an

Lösung: Überprüfen Sie, ob die Datei „config.txt“ 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.

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 „electrostatic 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">• Erste Version
B	<ul style="list-style-type: none">• Fallblattanzeige• JPEG Dekodierung• Farbkonfiguration überarbeitet

10. Impressum

Diese Anleitung gilt für Zugzielanzeiger TFT96_4 Hardwareversion 1.1 und 1.2 in Verbindung mit TFT96_4 Softwareversion 1.2.

© Thomas Effenberger 12/2023

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: info@temoe.de

www.temoe.de

www.modellbahndisplays.de