

# SPM2131P

Sechsstellige DCF Uhr

für kleine sehr schwache Anzeigen, mit Temperaturanzeige

## Datenblatt

Version: Firmware 1.82-148



**StefPro UG (haftungsbeschränkt) & Co. KG**

Theilenmoorstr. 11  
26345 Bockhorn, Germany

Phone: +49-4452-709175

Web: <https://www.stefpro.biz/>

E-mail: [info@stefpro.biz](mailto:info@stefpro.biz)

Datenblattversion 2.0.1 - Gültig ab dem 01.01.2023.

## Table of Contents

Table of Contents	2
Sicherheit	4
Anwendung und Funktionsbeschreibung	5
Produkt übersicht	5
Funktionsbeschreibung	5
Wecker Funktion	5
Technische Daten	6
Aufbau Beschreibung	7
Pin Belegung	7
Reset	7
VCC	7
AVCC	7
AREF	7
GND	7
Q1, Q2	7
N.C.	8
DCF ps	8
DCF in	8
DIS1 bis DIS6	8
SEG_A, SEG_B, SEG_C, SEG_D, SEG_E, SEG_F, SEG_G, SEG_DP	8
Buzzer	8
LightSen	8
TempSen	8
TB	8
Eigenschaften der Bauteile	9
Transistorarray	9
7 Segment Anzeigen	9
Geteste Displays	9
Vorwiderstand Berechnung für eine LED	11
Vorwiderstand Berechnung für zwei LEDs	12
Tastatur	12
DCF-Modul Eigenschaften	13
Geteste Module	13
Unsere Standard Farbbelegungen für DCF Signale	13
Anschluss des DCF Moduls anhand eines Fake Modules	14
Ohne Power On / Off bzw. Power Save Eingang	14
Mit Power On / Off bzw. Power Save Eingang	14
Netzteil Eigenschaften	15
Quarz Eigenschaften - Genauigkeit der Uhrzeit	15
Summer Eigenschaften	16
Summer gegen MP3 Player austauschen	16
Eigenschaften vom Lichtsensor mit Fototransistor	17
Temperatursensor	18
Verfahren der Kalibrierung mit einem Temperaturwert	18
Verfahren der Kalibrierung mit einem Offset Wert	18
Aufstellen der DCF Uhr	19
Synchronisieren mit aktivem Display	19
Synchronisieren mit deaktiviertem Display	19
Tastenbeschreibung	21
Tasten Funktionen	21
Allgemeine Tastenfunktionen	21
Menü	21
Normal	22
Anzeigemodus der Uhr	22
Temperatur anzeigen	23
Wecker	23
Wecker aktivieren	23
Wecker Uhrzeit, Stunde	23
Wecker Uhrzeit, Minute	23
Wecker Snooze Zeit	24
Wartezeit für Summer/Ton	24
Maximale Weckzeit	24
Wecker verlassen	24
Helligkeit	24
Helligkeit Menü	24
Table of Contents -	

Helligkeit maximal	25
Helligkeit minimal	25
Automatische Helligkeit	25
Geschwindigkeit für die automatische Helligkeitsanpassung	25
Faktor für die automatische Helligkeitsanpassung	25
Offset für die automatische Helligkeitsanpassung	26
Standby aktivieren	26
StandBy Startstunde	26
StandBy Endstunde	26
StandBy Helligkeit	26
Helligkeitsmenü verlassen	27
<b>DCF</b>	<b>27</b>
DCF Aktiv	27
Empfangshelligkeit	27
Empfangsstunde	27
Empfangsstatusanzeige	28
DCF Eingangs-PullUp	28
DCF Eingang invertieren	28
Powersave Pin invertieren	28
DCF Empfindlichkeit	29
DCF verlassen	29
<b>Uhr Einstellungen</b>	<b>29</b>
Stunde einstellen	29
Minute einstellen	29
Jahr einstellen	29
Monat einstellen	30
Tag einstellen	30
Wochentag	30
Zeit setzen	30
Quarz kalibrieren	31
Exit Uhr Menü	31
Informationsbereich	31
IC Nummer	31
Firmware Version	31
Menüende	31
<b>Anhang</b>	<b>32</b>
Bootloader-Handhabung	32
IC/Modul/Gerät in den Bootloader Modus starten	32
Mit dem Firmware Upload Tool ein Update einspielen	32
7 Segment Zeichen	33
<b>Change log</b>	<b>33</b>
Sicherheit	33
Produkt übersicht	33
Quarz Eigenschaften - Genauigkeit der Uhrzeit	34
DCF-Modul Eigenschaften	34
Netzteil Eigenschaften	34
Summer gegen MP3 Player austauschen	34
Temperatursensor	34
Tag einstellen	34
<b>Haftung, Urheberrechtlicher Hinweis und Gewährleistung</b>	<b>35</b>
Definitionen	35
Haftung	35
Gewährleistung	35
Urheberrechtlicher Hinweis	35
<b>Entsorgungshinweise</b>	<b>36</b>
<b>Impressum</b>	<b>36</b>

## Sicherheit

### Anleitung beachten!



Das IC ist nur sicher in betrieb zu nehmen, wenn alle Hinweise in diesem Datenblatt gelesen werden.

### Allgemeines Sicherheitsverständnis

Von dem IC geht bei bestimmungsgemäßer Benutzung keine Gefährdung aus.

### Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das IC ist zum Treiben kleiner bis mittlerer Anzeigen gedacht.

Die Spannungsversorgung sollte aus einem Sicherheitstransformator (auch Schutztransformator) oder einem entsprechenden Kleinspannungsschaltnetzteil für die Schaltung entnommen werden.

Verwenden Sie niemals eine höhere Spannung oder direkte Netzspannung!

### Verborgene Gefahren



GEFAHR

Folgende Gefahren können bei falschem Aufbau der Schaltung und Handhabung des ICs auftreten:

-  Bei dem Betrieb an Netzspannung liegt eine gefährliche Spannung an dem IC und anderen Bauteilen, benutzen Sie ein Sicherheitstransformator!
-  Bei Verpolung oder Überlastung des ICs kann es zu einer Rauchentwicklung kommen. Dieser enthält ggf. giftige Stoffe, welche nicht eingeatmet werden darf! Lüften Sie den Raum.
-   Bei Verpolung oder Überlastung des ICs kann es zu einer heißen Oberfläche auf dem IC oder anderem Bauteil in der Schaltung kommen.
  - Es besteht eine Verbrennungsgefahr beim berühren.
  - Und leicht entflammbare Materialien z.B. Papier können in Brand kommen.
-  Abplatzen von Teilen durch Verpolung oder Überlastung des ICs.
-  Tragen Sie bei der ersten Inbetriebnahme eine Schutzbrille
-  Die Pins vom IC sind sehr spitz und scharf! Daher können diese bei falscher Handhabung Wunden verursachen.
-  Leiten Sie immer durch ein Erdungsband/ESD Armband elektrische Landungen ab! Bei Handling ohne ESD Armband und Gehäuse kann das IC beschädigt werden!

### Modifikationen der Beispielschaltung

Modifikationen sind möglich, StefPro übernimmt in diesem Fall keine Haftung.

### Technischen Zustand kontrollieren

Die erfolgreich aufgebaute Schaltung kann beschädigt werden. Kontrollieren Sie daher bei Bedarf alle Gehäuseteil und Leitungen auf Beschädigungen. Dies gilt ins besondere für Teile die direkt (z.B. Netzzuleitung, Netzteil) oder indirekt mit Netzspannung in Berührung kommen.

# Anwendung und Funktionsbeschreibung

## Produkt übersicht

Hier finden Sie eine Übersicht der alten Produktfamilie vom SPM21nn und SPM22nn IC für 7 Segment LED Anzeigen.

SPM2 n n n

- 1 einfache Weckerfunktion, die ganze Woche ist die gleiche Weckzeit
- 2 erweiterte Weckerfunktion, die Weckzeit ist an jedem Tag separat einstellbar
- 0 eine LED pro Segment in der Anzeige, geringer LED Strom = dunkel
- 2 eine LED pro Segment in der Anzeige, mittlerer LED Strom = etwas dunkel
- 3 eine LED pro Segment in der Anzeige, höherer LED Strom = hell
- 4 eine bis mehrere LED's pro Segment in der Anzeige, höchst möglicher LED Strom = sehr hell
- 9 eine bis mehrere LED's pro Segment in der Anzeige, hoher LED Strom = sehr hell
- 0 sechsstellig, **ohne** Temperaturanzeige im Wechsel
- 1 sechsstellig, mit Temperaturanzeige im Wechsel
- 4 vierstellig, mit Temperaturanzeige im Wechsel

Hier finden Sie eine Übersicht der neuen Produktfamilie vom SPMx22nn IC für 7 Segment LED Anzeigen.

SPMx2 n n n

- 2 erweiterte Weckerfunktion, die Weckzeit ist an jedem Tag separat einstellbar
- 2 eine LED pro Segment in der Anzeige, mittlerer LED Strom = etwas dunkel
- 4 eine bis mehrere LED's pro Segment in der Anzeige, höchst möglicher LED Strom = sehr hell
- 1 sechsstellig, mit Temperaturanzeige im Wechsel
- 4 vierstellig, mit Temperaturanzeige im Wechsel

## Funktionsbeschreibung

Mit diesem IC kann das DCF77-Signal, was von einem Empfänger empfangen und demoduliert wird, ausgewertet. Die empfangene Zeit und das Datum können direkt auf 7 Segment Anzeigenausgegeben werden. Die Uhr synchronisiert sich automatisch einmal am Tag. Die Stunde der Synchronisierung kann im Menü eingestellt werden.

Die Uhrzeit wird nach DIN 5008 angezeigt, das bedeutet eine führende 0 bei der Stunde. 8 Uhr morgens sieht demnach 08:00:00 aus und 8 Uhr Abends 20:00:00.

Das Datum wird auf Grund des 6 stelligen Displays nicht nach DIN 5008 dargestellt. Der 24. Dezember 2020 sieht auf dem Display wie folgt aus: 24.12.20.

Das DCF77-Signal ist ein niederfrequentes Funksignal womit die Uhrzeit und das Datum übertragen wird. Es wird in Frankfurt am Main, von der dortigen Atomuhr abgeleitet und mit der Trägerfrequenz von 77,5 kHz gesendet. Daher werden diese Uhren auch häufig Funkuhr genannt.

Der Eingang für die DCF77-Antenne kann nun automatisch ermitteln ob ein PullUP Widerstand erforderlich ist und ob der Eingang invertiert werden muss.

Auch eine einfache Alarmfunktion ist implementiert.

Dieses IC hat die neue **OnChip FullMultiPlex Display Technik**. Mit dieser Technik können auch kleine sehr schwache Anzeigen betrieben werden und die Anzeigen sind im allgemeinen heller.

Ebenfalls hat dieses IC eine einstellbare Helligkeitsregelung für das Display, dadurch ist das Display am Tage gut lesbar und in der Nacht leuchtet es nicht den kompletten Raum aus.

Bei diesem IC kann im Wechsel mit der Uhrzeit und oder dem Datum zusätzlich die **Temperatur** angezeigt werden.

Dieses IC verfügt über ein Bootloader, dieses ermöglicht Ihnen ein Firmware Update. Damit bleiben Sie, ohne weitere Kosten, immer auf dem aktuellen Stand der Firmware für das IC.

## Wecker Funktion

Die einfache Weckerfunktion ermöglicht es Ihnen eine Weckzeit einzustellen, damit Sie morgens geweckt werden.

Im Menü kann die Weckzeit und die Schlummerzeit eingestellt werden. Mit der eingestellten Schlummerzeit wird gewartet, wenn der Wecker bei einem Weckruf nicht gestoppt wird, sondern die Schlummerfunktion (Snooze) aktiviert wird. Die maximale Weckzeit ist einstellbar zwischen 2 und 60 Minuten.

Der Wecker kann auch außerhalb des Menüs aktiviert bzw. deaktiviert werden. Ist der Weckruf aktiv kann mit S1 oder S2 der Wecker gestoppt werden und mit S3 oder S4 wird die Schlummerfunktion aktiviert.

 **WICHTIGER HINWEIS****Verstellte Uhrzeit**

Da sich die DCF Uhr täglich mit der aktuellen DCF Zeit synchronisiert, ist es möglich das in ungünstigen Fällen eine falsche Zeit eingelesen wird und somit der Weckruf zu einer falschen Uhrzeit erfolgt! Daher sollte die Synchronisierung der Uhrzeit eventuell in eine Tageszeit gelegt werden, wo eine Überprüfung der richtigen Uhrzeit vor dem schlafen gehen noch möglich ist wenn die Weckerfunktion genutzt werden soll.

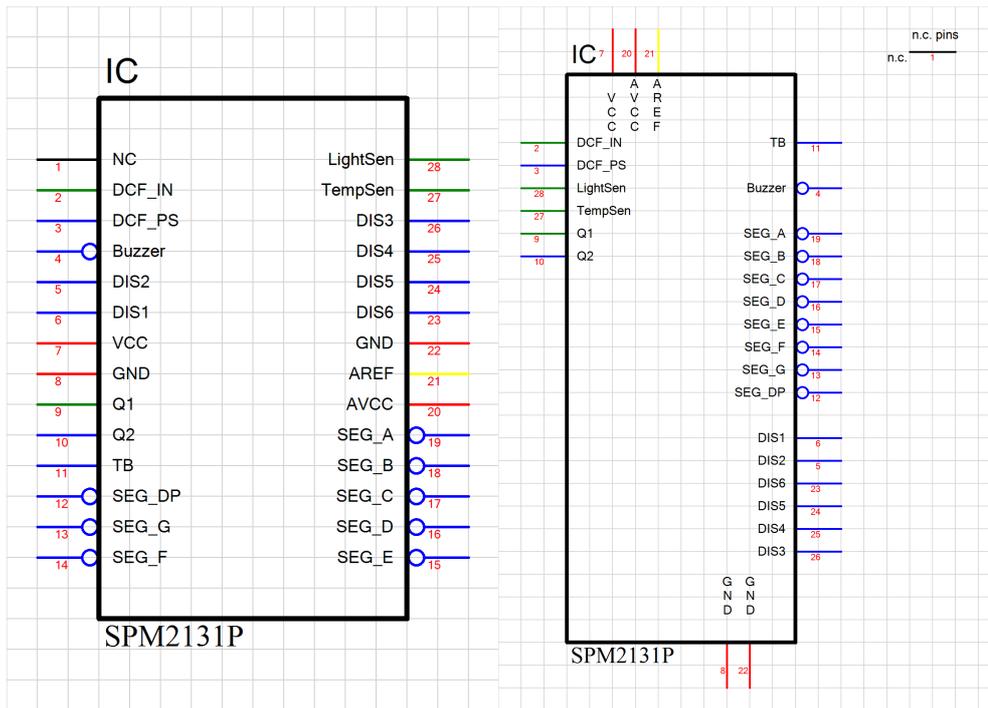
**Technische Daten**

- Spannung (VCC): 3 V - 5 V
- Strom: ca. 20 mA (bei 5 Volt)
- Leistung: ca. 100mW (bei 5 Volt)
- Anzahl der Pins: 28
- Anzeige Strom: direkt mit dem Controller beträgt dieser maximale LED Strom 40mA
- Taktfrequenz: 8MHz
- Genauigkeit des Zeitgebers: unkalibriert besser 99,9 %; kalibriert besser 99.999 %
- Temperaturgenauigkeit:
  - Schlechteste Ungenauigkeit:  $\pm 2.5^{\circ}\text{C}$
  - Typisch:  $\pm 1^{\circ}\text{C}$
  - Kalibriert:  $< \pm 1^{\circ}\text{C}$

Die Werte gelten bei der Verwendung vom LM35, Kalibriert ist der Wert auch für andere Sensoren erreichbar.

- Weitere Eigenschaften entnehmen Sie dem Datenblatt zum Microchip® ATmega328 bzw. ATmega328P

# Aufbau Beschreibung



## Pin Belegung

### Reset

Reset Eingang, zum zurücksetzen des Mikrocontroller, wird in der Regel nicht benötigt. Bei leicht erhöhter EMV Anforderung sollte ein 100nF Kondensator gegen Masse gelötet werden!

### VCC

Betriebsspannung (3 V - 5 V)

### AVCC

Analoge Betriebsspannung ( $VCC \pm 0,3 V$ ), es sollte eine Spule mit ca.  $10\mu H$  zwischen VCC und AVCC geschaltet werden.

### AREF

Interne analoge Referenzspannung, sollte mit einem 1 nF Keramik Kondensator abgeblockt werden

### GND

Masse

### Q1, Q2

Anschluss des Quarzes, 8MHz wie in Abbildung 1 gezeigt

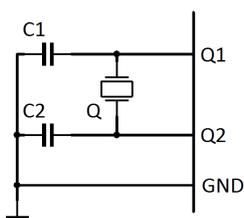


Abbildung 1: Anschluss des Quarzes

C1 und C2 sind 20pF bis 27pF Keramik Kondensatoren (abhängig vom Quarz) Q ist ein 8MHz Quarz

**N.C.**

Do not connect, mit keinem anderen Signal verbinden!

**DCF ps**

DCF Module Enable Pin, dieser Pin aktiviert das DCF Module wenn es benötigt wird. Ob der Pin LOW oder HIGH aktiv ist kann im Menü eingestellt werden.

**DCF in**

Eingang für die DCF77-Antenne. Invertierung kann automatisch oder manuell eingestellt werden. PullUp Widerstand kann im Menü zugeschaltet werden.

**DIS1 bis DIS6**

Anode der jeweiligen 7 Segment Anzeige. DIS1 ist die Zehnerstelle von Stunden und DIS6 die Einerstelle von Sekunden. Zu verdrahten wie im Schaltplan der Grundschialtung.

**SEG\_A, SEG\_B, SEG\_C, SEG\_D, SEG\_E, SEG\_F, SEG\_G, SEG\_DP**

Kathodenanschlüsse für den Treiber der LED Segmente von der 7 Segment Anzeigen. Des weiteren werden an Seg A, Seg B, Seg C, Seg D die Tasten angeschlossen.

**Buzzer**

An diesem Anschluss kann optional ein Summer als akustischer Melder angeschlossen werden. Der plus Pin des Summers muss an VCC, der minus Pin wird an Buzz geschlossen.

**LightSen**

Analogeingang für ein Lichtsensor.

**TempSen**

Analogeingang für ein Temperatur Sensor.

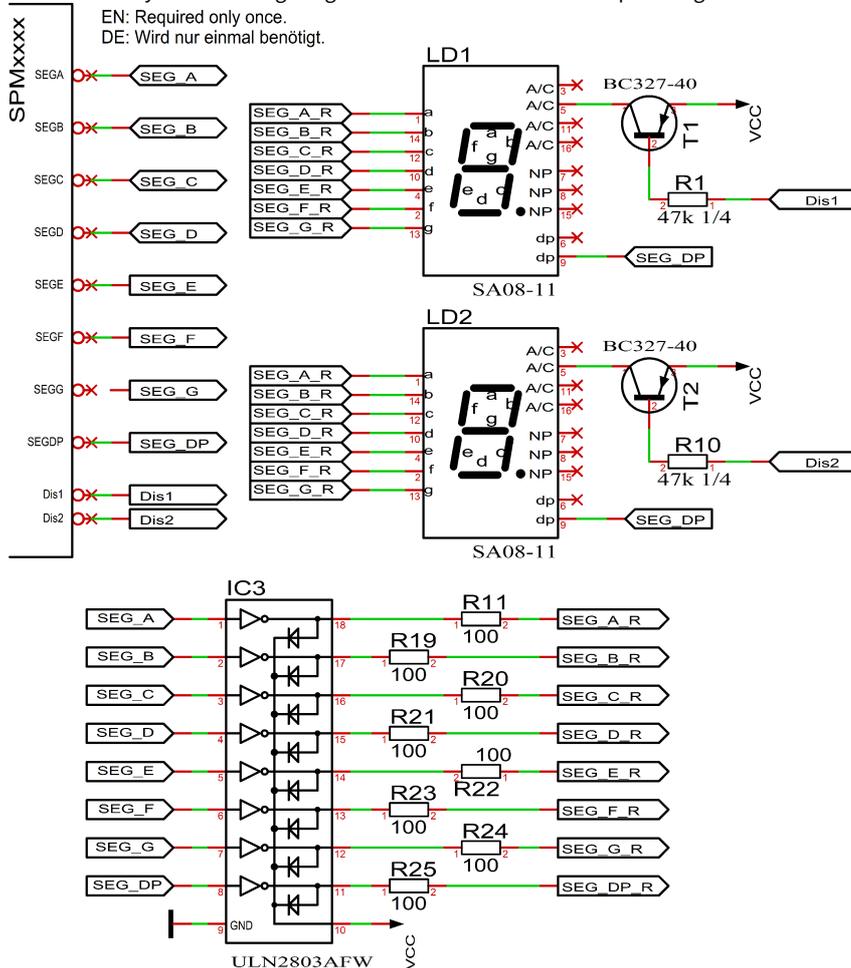
**TB**

Abgriff der Zeitbasis zum überprüfen der Genauigkeit, min. 0,999 99 kHz und max. 1,000 01 kHz, je weiter diese von 1 kHz abweicht desto ungenauer ist das IC. Produktionspin. Der Quarz kann durch Firmware angepasst werden, siehe Menüpunkt "Quarz kalibrieren" oder durch Anpassung der Quarz Kondensatoren.

# Eigenschaften der Bauteile

## Transistorarray

Aus Vereinfachungsgründen wird für die Kathodensteuerung ein Transistorarray verwendet, in diesem Fall ein ULN2803. Der Strom und die Spannungsverstärker für die LED's kann auch komplett diskret aufgebaut werden und es kann ein anderes Transistorarray als ein ULN2803 verwendet werden. Für die Anode wird ein weiteres Transistorarray genutzt, das TD62783AF ist leider abgekündigt. Bei Verwendung eines anderen Transistorarrays muss die Eignung im Hinblick auf Strom- und Spannungsbelastbarkeit überprüft werden.



## 7 Segment Anzeigen

Die Sieben Segment Anzeige LD1 muss eine gemeinsame Anode besitzen. Die Anode wird über einen Transistor, der mindestens 100 mA über die CE-Strecke verkraften muss, angesteuert. Über R1 kann die Helligkeit der Leuchtdioden der jeweiligen Displays in grenzen eingestellt werden. Dabei ist zu beachten das bei direkter Ansteuerung mit dem SPM2131P der maximale Strom in SEG\_A bis SEG\_DP 20 mA ist. R2 bis R9 sind die LED Vorwiderstände, diese werden für z.B. einem 6 Stelligen Display nur einmal benötigt. Die Widerstände werden an das IC angeschlossen. Die weiteren Displays sind gleich zu verdrahten. Wegen des höheren Stromes ist es notwendig auch die Kathode über ein Transistor zu puffern.

## Getestete Displays

Manufactor no. Hersteller-Nr.	Manufacturer Hersteller	Color Farbe	Current Strom	Brightness Helligkeit
0.39 in - 10mm				
SA 39-11 SRWA	KINGBRIGHT	Red- Rot	32mA	✓
SA 39-11 GN	KINGBRIGHT	Green- Grün	28mA	✓
0.52 in - 13,3 mm				
SA52-11SRWA	KINGBRIGHT	Red- Rot	32mA	✓
SA52-11LSRWA	KINGBRIGHT	Red- Rot	32mA	✓
SA52-11EWA	KINGBRIGHT	Red- Rot	30mA	✓
SA52-11YWA	KINGBRIGHT	Yellow- Gelb	29mA	✓
SA52-11LWYA	KINGBRIGHT	Yellow- Gelb	29mA	✓
SA52-11GWA	KINGBRIGHT	Green- Grün	28mA	✓
SA52-11LGWA	KINGBRIGHT	Green- Grün	28mA	✓
SA52-11QBWA-D	KINGBRIGHT	Blue- Blau	10mA	✓
LTS-546AP	Lite-On	Red- Rot	~30mA	✓

TDSR5160	Vishay Semiconductors	Red- Rot	~30mA	Testis still pending - Test steht noch aus
TDSG5150	Vishay Semiconductors	Green- Grün	28mA	✓
<b>0.56 in - 14,2 mm</b>				
SA 56-11 EWA	KINGBRIGHT	Red- Rot	32mA	✓
SA 56-11 GWA	KINGBRIGHT	Green- Grün	28mA	✓
<b>0.8 in - 20,32 mm</b>				
SA08-11SRWA	KINGBRIGHT	Red- Rot	32mA	✓
SA08-11EWA	KINGBRIGHT	Red- Rot		Testis still pending - Test steht noch aus
SA08-11YWA	KINGBRIGHT	Yellow- Gelb	29mA	✓
SA08-11GWA	KINGBRIGHT	Green- Grün	28mA	✓
SA08-11PBWA	KINGBRIGHT	Blue- Blau	10mA	✓
HDSP-8601	Agilent	Green- Grün	28mA	✓
<b>2.3 in - 56,9 mm</b>				
SA23-12SRWA	KINGBRIGHT	Red- Rot	-	Testis still pending - Test steht noch aus
SA23-12EWA	KINGBRIGHT	Red- Rot	-	Testis still pending - Test steht noch aus
SA23-12YWA	KINGBRIGHT	Yellow- Gelb	-	Testis still pending - Test steht noch aus
SA23-12GWA	KINGBRIGHT	Green- Grün	-	Testis still pending - Test steht noch aus
<b>4.0 in - 100 mm</b>				
SA40-19SRWA	KINGBRIGHT	Red- Rot	-	✗ (impossible- unmöglich)
SA40-19EWA	KINGBRIGHT	Red- Rot	-	✗ (impossible- unmöglich)
SA40-19YWA	KINGBRIGHT	Yellow- Gelb	-	✗ (impossible- unmöglich)
SA40-19GWA	KINGBRIGHT	Green- Grün	-	✗ (impossible- unmöglich)

- ✓ **Works fine.** The input voltage of the module may need to be adjusted, we will be happy to advise you. Please note that the ambient brightness can unfortunately reduce the impression of brightness somewhat.  
Funktioniert perfekt. Die Eingangsspannung des Moduls muss ggf. angepasst werden, wir beraten Sie gerne. Bitte beachten Sie, dass die Umgebungshelligkeit den Helligkeitseindruck leider etwas mindern kann.
- **Works but not fine** - Funktioniert, aber nicht zu empfehlen
- ✗ **Doesn't work** - Funktioniert nicht
- ✗ **Not tested, would not work directly** - Nicht getestet, da nicht direkt möglich.



Abbildung 4: SA08-11SRWA links ohne und rechts mit Kontrastscheibe bei Gegenlicht



Abbildung 5: SA08-11SRWA links ohne und rechts mit Kontrastscheibe ohne Gegenlicht

Unten mit und oben ohne gegen licht.

Da die Displays voll gemultiplext werden, ( alle acht LEDs leuchten für eine Zeit von maximal 50  $\mu$ s ), sind fast alle 7 Segment Displays mit einer LED pro Segment einsetzbar.

Weiterhin muss beachtet werden, das Displays die mit 10 mA konstant Strom, nicht unbedingt mit 10 mA Pulsstrom arbeiten können. Alle Displays wurden mit einem 100 Ohm Widerstand begrenzt.

Die Helligkeit der Display ist für das die Helligkeitsverhältnisse in einem Wohnzimmer oder Labor gedacht. Da die Schaltung nicht auf minimalen Bauteil und Leistungsbedarf optimiert ist, ist die Lesbarkeit bei direkter Bestrahlung durch Scheinwerfer oder Sonnenlicht auch ohne Kontrastscheibe in Ordnung.

Es wird empfohlen eine Kontrastscheibe in der jeweiligen Displayfarbe vor die Displays zu setzen, siehe 5 und 4.

Richtige Farbe der Scheibe.

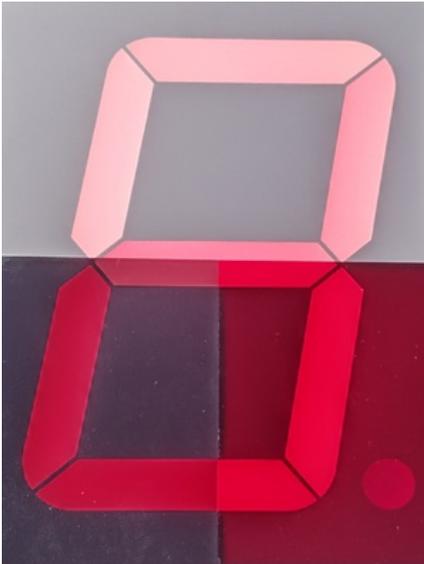


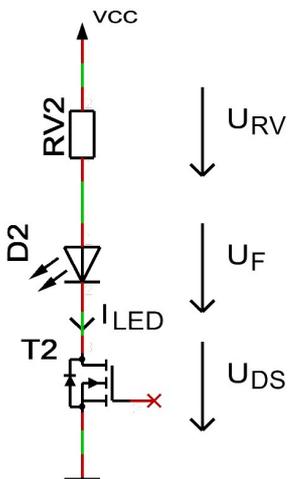
Abbildung 6: SA40-19SRWA oben ohne, unten links graue und rechts mit rote Kontrastscheibe mit Gegenlicht



Abbildung 7: SA40-19SRWA oben rote und unten graue Kontrastscheibe mit Gegenlicht

Auch die Farbe der Scheibe macht einen Unterschied, siehe 6 and 7 mit 20.000 Lux Gegenlicht.  
Hinweis: Das Menü wird immer mit 100 % Helligkeit angezeigt.

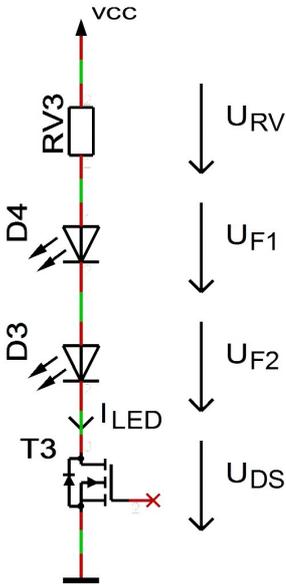
**Vorwiderstand Berechnung für eine LED**



$$RV2 = \frac{VCC - U_F - U_{DS}}{I_{LED}}$$

- $U_{DS} \approx 0$
- $I_{LED} < 35 \text{ mA}$

**Vorwiderstand Berechnung für zwei LEDs**



$$RV3 = \frac{VCC - U_{F1} - U_{F2} - U_{DS}}{I_{LED}}$$

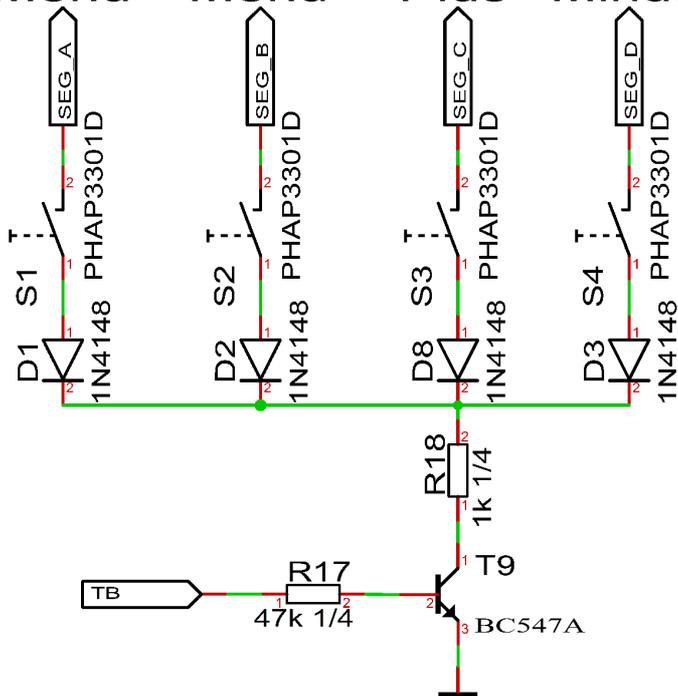
- $U_{DS} \approx 0$
- $I_{LED} < 35 \text{ mA}$

**Tastatur**

Die Tastatur besteht aus den drei bis vier Tasten. Es werden ausdrücklich digital fähige Taster empfohlen. Die Dioden D1 bis D4 sind zum Abblocken von Darstellungsfehlern beim Drücken von 2 bis mehr Tasten gleichzeitig. T1 und R2 verhindern das durch drücken eines Tasters ein Segment aufleuchtet.

Das Fernsteuern des Controllers ist durch einfaches ersetzen der Taster mittels NPN Transistoren oder auch parallel schalten möglich.

## Menu+ Menu- Plus Minus



### DCF-Modul Eigenschaften

- Das Modul muss mit einer Betriebsspannung von 5,5V arbeiten können ( einige Module haben einen Betriebsspannungsbereich von 1,2 bis 15 Volt, diese sind auch verwendbar )
- Der Ausgang muss einen CMOS-Eingang mit 10kΩ Eingangswiderstand treiben können
- Für DCF Module mit open collector ( offener Kollektor ) oder open drain Ausgang, wird per default automatisch detektiert ob ein Pull-Up Widerstand erforderlich ist. Im Menü kann ein Pull-Up Widerstand fest zugeschaltet oder weggeschaltet werden.
- Polarität des Ausgangs:
  - Der Ausgang kann nicht invertierend sein, der High  zustand muss dann für 100ms oder 200ms anliegen.
  - Der Ausgang kann invertierend sein, der Low  zustand muss dann für 100ms oder 200ms anliegen.
  - Ob der Ausgang nicht invertiert oder invertiert ist, wird per default automatisch detektiert oder kann im Menü eingestellt werden.
  - Die Empfangs LED muss bei gutem Empfangssignal im Sekundentakt für 100 ms bzw. 200 ms leuchten. Geht die Empfangs LED im Sekundentakt für 100 ms bzw. 200 ms aus, dann stimmt die Polarität nicht. Um dies zu korrigieren müssen Sie im Menü die Einstellung für die DCF Eingangspin Invertierung, invertieren. ( Statt on → off bzw. off → on )
- Das DCF Modul kann ein Power On / Off Pin haben. Dann wird das DCF Modul automatisch Ausgeschaltet wenn die DCF Signale vom Mikrocontroller nicht ausgewertet werden. Im Menü kann eingestellt werden ob das DCF Modul mit Low oder High im eingeschaltet ist.

### Geteste Module

Modul	GND	VCC	DCF Eingang	PowerSave Ausgang	Kommentar
Conrad DCF Modul	1 (GND)	2 (Betriebs...)	3 (DCF Ausgang)	-	
ELV DCF Modul	3 (Masse)	1 (+ UB)	2 (Signal-Ausgang)	-	
Pollin DCF Modul	GND	VCC	DATA	PON	Achtung es wird bei einer Betriebsspannung größer 3,3V eine Zusatzschaltung benötigt!

### Unsere Standard Farbbelegungen für DCF Signale

- GND: schwarz
- VCC: rot
- DCF Eingang: grün
- PowerSave Ausgang: weiß ( wird nicht von jedem DCF-Empfangsmodul unterstützt )

Sie können den DCF Empfänger in aller Regel auch über den PowerSave Ausgang versorgen. In diesem Fall muss allerdings darauf geachtet werden, das dieser Ausgang im Menü nicht invertiert ist und der Pin darf dauerhaft nicht mit mehr als 20 mA belastet werden.

Schließen Sie das DCF Modul mit ca. 10 cm Litze, die Farben wählen Sie am besten wie in er oberen Tabelle an, damit dieses in einiger Entfernung zum Display montiert werden kann.

### WARNUNG

Bitte vertrauen Sie den Belegungen nicht blind! Es liegt nicht in unserer Hand ob die Hersteller der DCF Empfangsmodule die Pin Belegungen zu

|| einem späteren Zeitpunkt ändern.

### Anschluss des DCF Moduls anhand eines Fake Modules

Hier finden Sie einige Beispiele für die Verdrahtung der DCF Module, wie bereits erwähnt ist eine Verdrahtung über etwas Litze vorgesehen.

#### Ohne Power On / Off bzw. Power Save Eingang

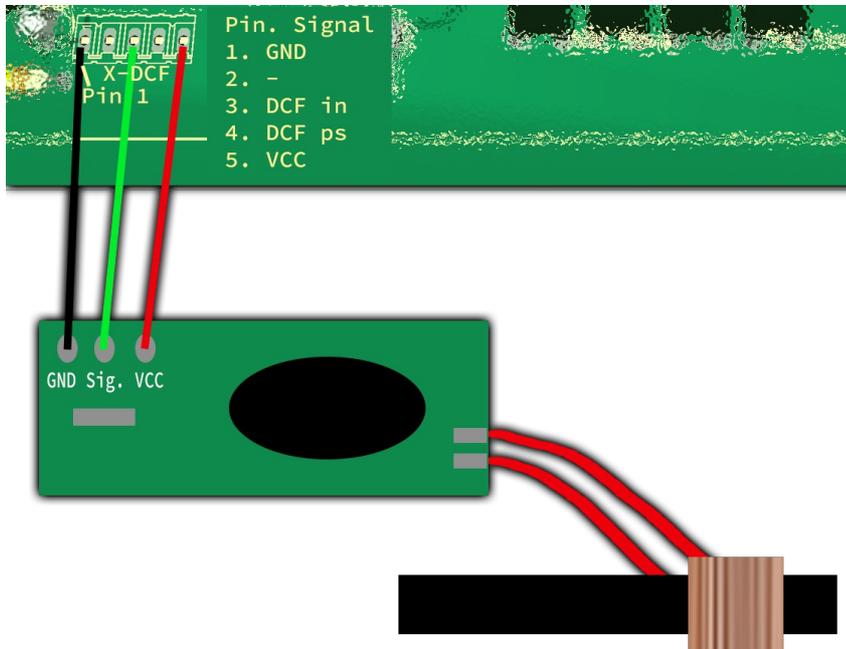


Abbildung 8: DCF Verbindung mit VCC

In der oberen Abbildung sehen Sie die klassische Verdrahtung der 5 poligen Stiftleiste und des DCF Empfangsmoduls. Hier wird das Empfangsmodul dauerhaft mit 5 Volt bzw. VCC versorgt und liefert daher auch dauerhaft ein Signal.

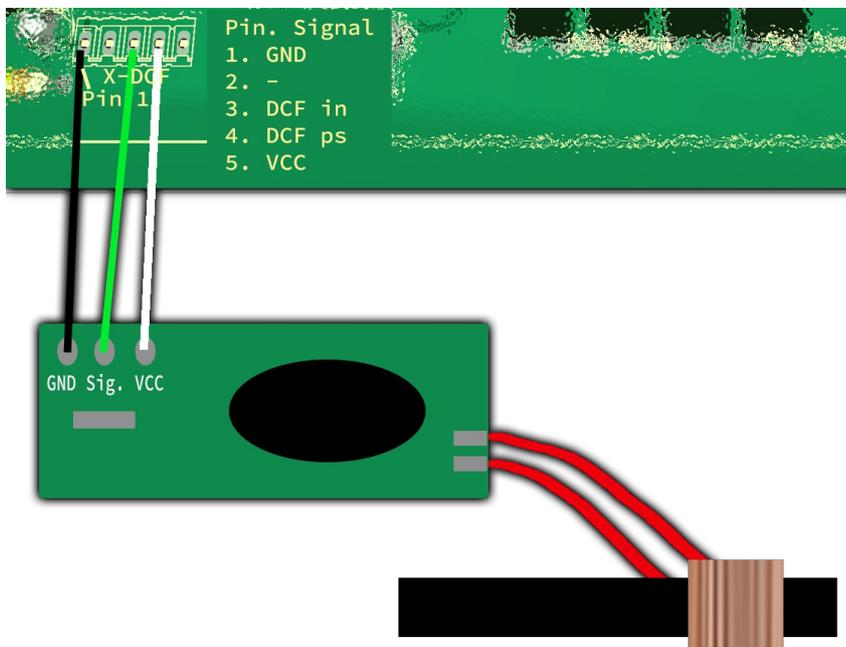


Abbildung 9: DCF Verbindung mit PowerSave

In dieser oberen Abbildung sehen Sie eine Verdrahtung mit dem PowerSave Signal als VCC für das DCF Empfangsmodul. Hier wird das Empfangsmodul nur während auch die Analyse durchgeführt wird mit Spannung versorgt. Achten Sie bei dieser Verwendung darauf, dass die Einstellung im DCF Menü den PowerSave Ausgang nicht invertiert (siehe "Powersave Pin invertieren")!

#### Mit Power On / Off bzw. Power Save Eingang

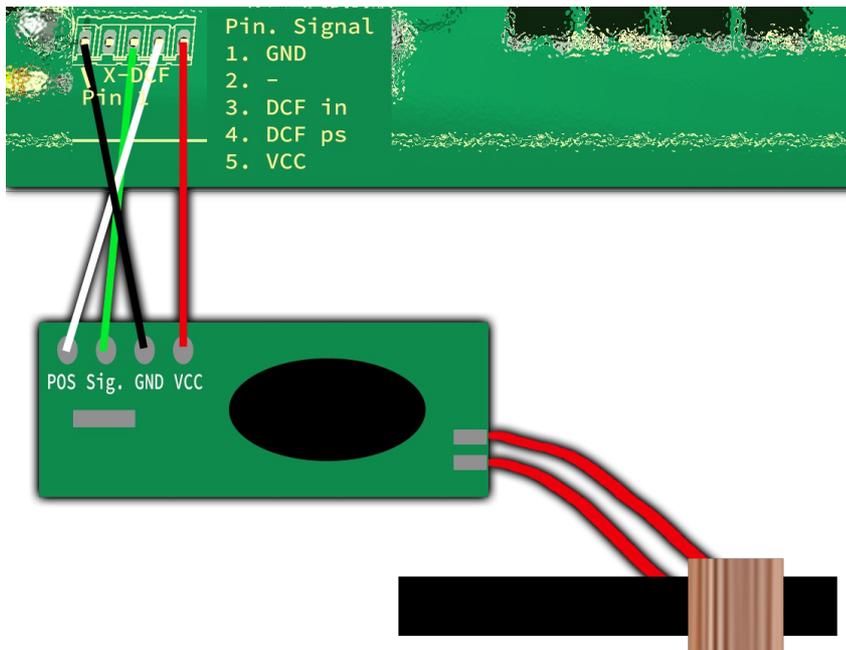


Abbildung 10: DCF Verbindung mit VCC und PowerSave

Hier ist die Verdrahtung mit VCC und dem PowerSave Signal zu sehen. Hier wird das Empfangsmodul nur während die Analyse durchgeführt wird eingeschaltet. Eine Versorgung mit Spannung ist dauerhaft.

## Netzteil Eigenschaften

Da die Uhr in der Regel am 230 Volt Stromnetz betrieben werden soll, wird ein Netzteil benötigt. Dieses kann ein normales Trafonetzteil sein oder auch ein Schaltnetzteil.

Trafonetzteil:

- Vorteile:
  - Günstig
  - Wenig Störungen für den DCF Empfang
- Nachteile:
  - Schwer
  - Je nach Leistung groß
  - Schlechter Wirkungsgrad
  - Auch wenn die Schaltung wenig Leistung benötigt, kann eine gewisse Leistung benötigt werden
  - Höhere Stromkosten

Schaltnetzteil:

- Vorteile:
  - Leicht
  - Klein
  - Guter Wirkungsgrad ist möglich
  - Standby mit sehr geringem Leistungsbedarf möglich
  - Geringere Stromkosten als beim Trafonetzteil
- Nachteile:
  - Größere Störungen für den DCF Empfang
  - In der Regel etwas teurer

Schaltnetzteile sollten bevorzugt genommen werden, leider haben diese den Nachteil das viele den DCF Empfang stören können und sich dadurch die DCF Uhr nicht synchronisiert. Häufig haben Schaltnetzteile mit einer PE Durchführung (dabei ist PE an Masse Angeschlossen) ein besseres Störverhalten, dies lässt sich jedoch nicht pauschalisieren. Die in unserem Shop angebotenen Schaltnetzteile sind getestet und stören den DCF Empfang nur minimal.

### WARNUNG

Verwenden Sie nur ein Netzteil mit galvanischer Trennung!

## Quarz Eigenschaften - Genauigkeit der Uhrzeit

Die Quarz, Mikrocontroller, Quarzkondensator kombination bestimmen massgeblich die Genauigkeit der Uhr. Da nur der Controller geliefert wird, ist eine vorherige Abstimmung nicht möglich.

Die Genauigkeit lässt sich am TB Pin Messen, diesen Finden Sie in der Pin Belegung. Sollte die Uhr stark falsch gehen, überprüfen Sie zuerst die Lötstellen von dem Quarz, den Quarzkondensatoren und dem Controller. Diese Lötstellen müssen korrekt angelötet sein und Schmutz wie z.B. Flussmittel sollte entfernt werden.

Eine Kalibrierung kann mit entsprechenden Messmitteln von Ihnen selbst durchgeführt werden oder bei uns kostenpflichtig in Auftrag gegeben werden. [Artikel im Shop](#).

Um die Kalibrierung durch zu führen, messen Sie am Pin TB mit einem Multimeter, welches Frequenz oder Perioden Messung kann oder mit einem Frequenzmesser die Ausgangsfrequenz. Diese sollte so genau wie möglich bei 1 kHz bzw. 1ms (bei Periodenmessung) liegen. Eine lange Torzeit (dauer der Frequenzmessung) ist von Vorteil, da durch die Interrupts ein wenig Jitter (leichte varianz in der Frequenz) entsteht. Die Kalibrierung kann im Menü "Quarz kalibrieren" digital per Firmware in etwas groben Schritten erfolgen oder mit einem Trimmkondensator (dieser ist nicht in einem Bausatz oder einer Stückliste aufgeführt) in sehr feinen Schritten analog. Das beste Ergebnis wird zwar durch einen Trimmkondensator erreicht. Da diese allerdings inzwischen kaum noch produziert werden, sind diese teuer und erhöhen nur minimal die Genauigkeit. Weiterhin benötigt für man Trimmkondensatoten ein gutes Fingerspitzengefühl entsprechendes Abgleichwerkzeug, ein "normaler" Schraubendreher funktioniert in der Regel nicht.

Quarz kalibrieren

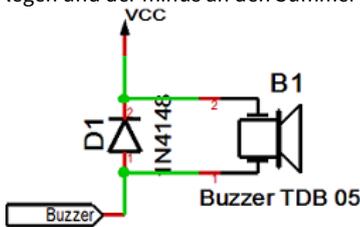
Abbildung 11: Quarz kalibrieren

**WICHTIGER HINWEIS**

Natürlich muss das Messmittel eine entsprechende Genauigkeit aufweisen.

## Summer Eigenschaften

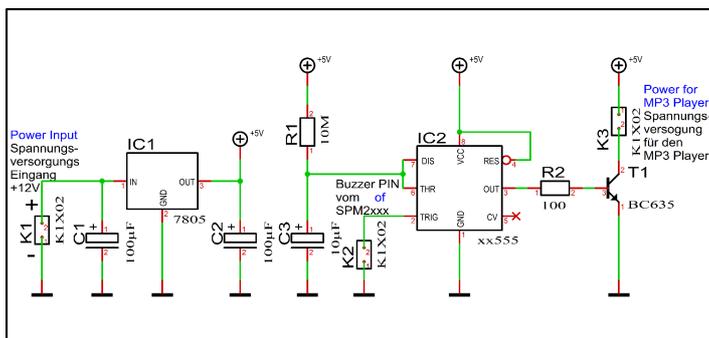
Der Summer B1 muss selbst erregend sein und eine Spannung von mindestens VCC ab können. Hält der Summer keine VCC aus so ist ein Vorwiderstand einzubauen. Der Summer darf des weiteren maximal 40mA direkt vom IC SPM2131P beziehen. Der plus Pol des Summers ist an VCC zu legen und der minus an den Summer Pin des IC's. D1 ist die Leerlaufdiode beim Betrieb mit Spulen.



## Summer gegen MP3 Player austauschen

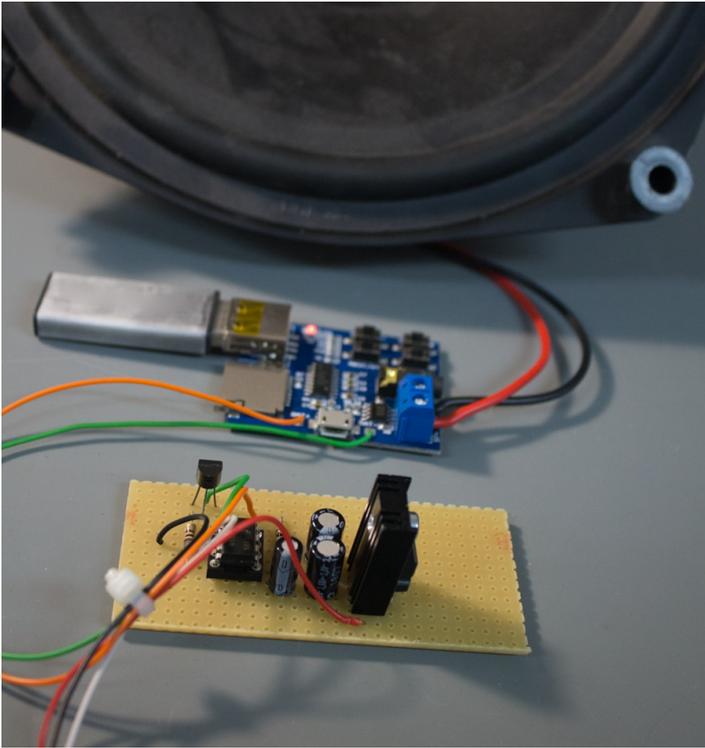
Wenn statt eines selbst erregenden Summers, ein MP3 Playert genutzt werden soll, muss eine kleine Schaltung die Pausen überbrücken.

Dies ist mit dieser sehr simplen Schaltung mit einem NE555 möglich, aufgebaut nachtriggerbares als Mono-Flop. Weiterhin ist eine kleine Spannungsversorgung für das MP3 Modul vorhanden, da die meisten importierten Modul eine Spannungsversorgung von 5 Volt benötigt. Der Strom ist mit 200 bis 500 mA bei angeschlossenem 4 Ohm Lautsprecher für einen 7805 mit Kühlkörper noch akzeptabel, da der Wecker nicht länger als 30 min spielen soll. Es ist allerdings auch möglich ein PIN kompatiblen DCDC Wandler von unterschiedlichen Herstellern ein zu setzen.



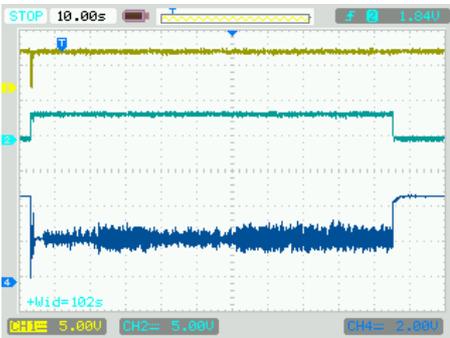
<b>© StefPro™ Stefan Nannen 2016</b>			
TITLE: Buzzer2MP3			
File name: Buzzer2MP3.T3001			
Change date a. time:	Output date a. time:	Scale:	REV:
11.12.16 11:00	11.12.16 11:09	220,89%	RevA01
Document Number: SPM2100-B2MP3	©StefPro™	Sheet: 1	

Die kombination R1 und C3 ergibt eine Mono-Zeit von ca. 2 min.



Farben der dünnen Leitungen:

- rot: plus Versorgungsspannung (<math>\leq +12\text{ Volt}</math>)
- schwarz: minus Versorgungsspannung
- weiß: Buzzer Signal vom IC SPM2131P
- orange: plus MP3 Player Modul (+5 Volt)
- grün: minus MP3 Player Modul

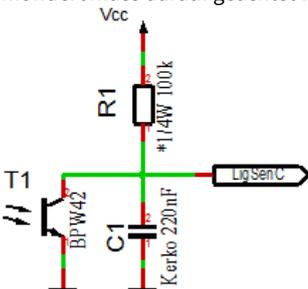


Farben der signale:

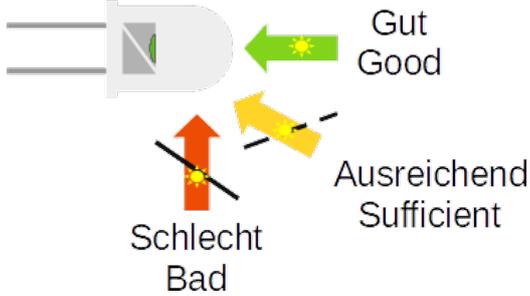
- gelb: Trigger Signal
- hell blau: MP3 Player Spannungsversorgung
- dunkel blau: Ausgang vom MP3 Player

### Eigenschaften vom Lichtsensor mit Fototransistor

Der Lichtsensor wird für die Helligkeitsregelung vom Display genutzt. Als Lichtsensoren kommen viele Fototransistoren in Betracht, genutzt wird in der Beispielschaltung ein BPW42. Wird ein anderer Transistor verwendet, muss eventuell der Pull-Up Widerstand R1 im Wert verändert werden. Im Menü kann der Berechnungsfaktor, Offset und die Regelungsgeschwindigkeit angepasst werden. Wird der Sensor hinter einer Kontrastscheibe montiert muss darauf geachtet werden das die Wellenlänge vom Fototransistor von der Kontrastscheibe durchgelassen wird.



Beim BPW42 und ähnlichen Fototransistoren im LED Dioden Gehäuse muss der Lichteinfall wie folgt erfolgen, um das beste Ergebnis zu erhalten:



### ⚠ WICHTIGER HINWEIS

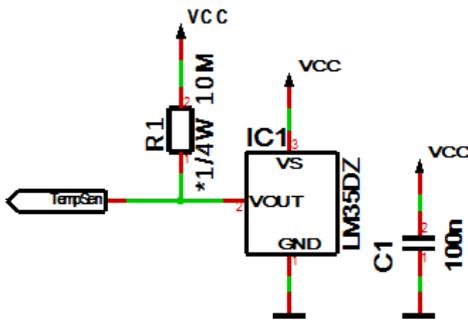
Beim Einsatz eines anderen Fototransistors oder einer anderen Fotodiode kann eine Anpassung von R1 (oberes Bild) und den Einstellungen im Menü notwendig sein!

## Temperatursensor

Der Temperatursensor dient zur Anzeige der Temperatur und es muss ein Analog Sensor mit 10mV / 1°C sein. Dieser ist am Temperatursensoreingang (TempSen) anzuschließen.

Ab Version 1.79-144 kann der Temperatursensor kalibriert werden und auch negative Temperaturen anzeigen. Die Kalibrierung geschieht zwar mit einer Nachkommastelle, die Anzeige ist allerdings immer Ganzzahlig.

Achten Sie bei der Montage des Temperatursensors darauf, dass dieser keine Fremderwärmung erhält, eine Montage direkt auf der Leiterplatte kann unter Umständen schon mehrere °C (Kelvin) unterschied machen!



R1 ist optional für die Erkennung ob ein Sensor angeschlossen ist oder nicht, bei fester Verdrahtung ist dieser nicht notwendig.

## Verfahren der Kalibrierung mit einem Temperaturwert

Eine Kalibrierung mit Temperaturwert kann von Ihnen mit einem entsprechenden Temperaturmessgerät selbst durchgeführt werden.

1. Messen Sie mit einem möglichst genauen Temperaturmessgerät die Temperatur, welche auch der angeschlossene Temperatursensor ausgesetzt ist, idealerweise sind beide Sensoren thermisch gekoppelt.
2. Wählen Sie im Menü Temperatur anzeigen aus und drücken Sie die + Taste länger als eine Sekunde, die aktuell gemessene Temperatur wird angezeigt.
3. Stellen Sie die Temperatur vom genauen Temperaturmessgerät ein und warten Sie kurz bis die Anzeige zurück springt.
4. Nun sollte die korrekte Temperatur auf dem Display erscheinen. Sollte dies nicht der Fall sein, wiederholen Sie den Vorgang.

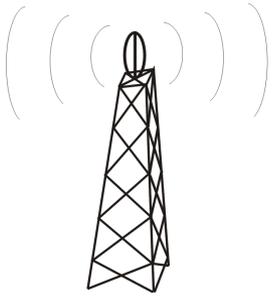
## Verfahren der Kalibrierung mit einem Offset Wert

Die Kalibrierung mit Offset Wert ist gedacht, wenn Sie ein Sensor mit vorher gemessenem Offset Wert kaufen.

1. Wählen Sie im Menü Temperatur anzeigen aus und drücken Sie die - Taste länger als eine Sekunde, die aktuelle Offset Wert wird angezeigt.
2. Stellen Sie den gelieferten Offset Wert ein und warten Sie kurz bis die Anzeige zurück springt.
3. Nun sollte die korrekte Temperatur auf dem Display erscheinen. Sollte dies nicht der Fall sein, setzen Sie sich mit uns in Verbindung.

Die Kalibrierung bezieht sich lediglich auf den Offset, die Linearität kann nicht verändert werden!

## Aufstellen der DCF Uhr



Sender in Frankfurt



DCF77-Antenne

Abbildung 12: Ausrichten der DCF Antenne

Die externe Antenne empfängt das DCF77-Signal und sollte nach Frankfurt ausgerichtet sein, wie in der Abbildung 12 zu sehen. Die Antenne sollte min. 1m von einem Monitor, Computer oder sonstiges störendes elektrisches Gerät entfernt platziert werden.



Beim Aufstellen kann die Empfangs LED als Orientierung der Empfangsqualität genutzt werden. Die LED muss im Abstand von einer Sekunde blinken. Ist die Antenne richtig ausgerichtet und das Signal stark genug, so ändert sich die Anzeige von „**no signal**„ (Kein einwandfreies DCF77-Signal) in „**SEARCh**„ (Suche nach der 59. Sekunde). Wurde die 59. Sekunde gefunden, so erscheint nun „**rEAd60**„ (Einlesen der DCF Zeit) von nun an dauert es noch 60 Sekunden bis die Uhrzeit angezeigt wird. Wenn die Uhr nicht Synchron zur DCF Zeit läuft, blinkt die Empfangs LED im DCF Takt (Gangreserve im Betrieb), wenn dies im Menü aktiviert ist. Ändert sich die Anzeige nicht in „**SEARCh**„, wird die Antenne wahrscheinlich durch ein Gerät gestört oder die Antenne sitzt zu dicht an den Displays. Da die DCF-Antenne so empfindlich ist das das Display diese im Nahfeld stören kann, gibt es die Möglichkeit die Helligkeit vom Display während der Synchronisierung zu verringern oder sogar zu deaktivieren. Dieses Problem haben auch alle anderen DCF Uhren die LEDs im Multiplexbetrieb als Anzeigen benutzen. Durch ein dunkleres Display kann die DCF-Antenne wesentlich dichter am Display montiert werden.

### Synchronisieren mit aktivem Display

Dieser Modus ist aktiv wenn im Menü unter dem Punkt „receive brightness“ die Helligkeit > 0 eingestellt ist. Aussehen der Texte auf dem Display:



### Synchronisieren mit deaktiviertem Display

Dieser Modus ist aktiv wenn im Menü unter dem Punkt „receive brightness“ die Helligkeit 0 eingestellt ist. Beim synchronisieren mit deaktiviertem Display wird nur ein Dezimalpunkt zur Orientierung angezeigt.



„no signal„ Kein Signal.



„SEARCH„ Suche die 59.te Sekunde.



„rEAdXX„ Lese die Zeit ein.

# Tastenbeschreibung

## Tasten Funktionen

Menü+	Öffnet das Menü, nächste Einstellung
Menü-	Öffnet das Menü, vorherige Einstellung
Plus bzw. +	Funktionstaste, in der Regel +, On bzw. in ein Untermenü springen oder verlassen
Minus bzw. -	Funktionstaste, in der Regel - bzw. Off

Welcher Taster an welchem Pin ist, entnehmen Sie bitte dem Beispiel Schaltplan.

Zum Öffnen des Menüs müssen Sie nur eine der Menütasten drücken. Mit der Menütaste+ navigieren Sie vorwärts und mit der Menütaste- entsprechend rückwärts.

## Allgemeine Tastenfunktionen

- Ein Untermenü wird immer mit der "Plus" bzw. "+" Taste geöffnet und bei der Menüanzeige "... E" kann es mit "Plus" bzw. "+" wieder verlassen werden.
- Bei Numerischen Eigenschaften, wird die Zahl mit der Taste "Plus" bzw. "+" erhöht und mit der Taste "Minus" bzw. "-" niedriger.
- Wenn es eine On (an) / Off (aus) Eigenschaft ist, dann setzt "Plus" bzw. "+" On (an) und "Minus" bzw. "-" Off (aus).
- Bei Listen wird durch "Plus" bzw. "+" Taste der Wert entsprechend der Reihenfolge verändert, mit "Minus" bzw. "-" geschieht dies entgegengesetzt.
- Im Spezialfall ist dies neben den Bildern nochmals genau beschrieben.

## Menü

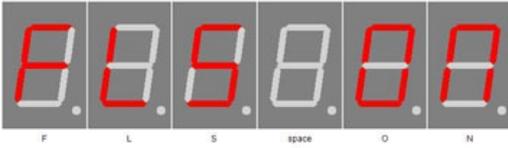
Ebene 1	Ebene 2
<b>Normal</b> ↓	
<b>Anzeigemodus der Uhr</b> ↓	
<b>Temperatur anzeigen</b> ↓	
<b>Wecker</b> ↓	Wecker aktivieren → Wecker Uhrzeit, Stunde → Wecker Uhrzeit, Minute → Wecker Snooze Zeit → Wartezeit für Summer/Ton → Maximale Weckzeit → Wecker verlassen ☺
<b>Helligkeit</b> ↓	Helligkeit Menü → Helligkeit maximal → Helligkeit minimal → Automatische Helligkeit → Geschwindigkeit für die automatische Helligkeitsanpassung → Faktor für die automatische Helligkeitsanpassung → Offset für die automatische Helligkeitsanpassung → Standby aktivieren → StandBy Startstunde → StandBy Endstunde → StandBy Helligkeit → Helligkeitsmenü verlassen ☺
<b>DCF</b> ↓	DCF Aktiv → Empfangshelligkeit → Empfangsstunde → Empfangsstatusanzeige → DCF Eingangs-PullUp → DCF Eingang invertieren → Powersave Pin invertieren → DCF Empfindlichkeit → DCF verlassen ☺
<b>Uhr Einstellungen</b> ↓	Stunde einstellen → Minute einstellen → Jahr einstellen → Monat einstellen → Tag einstellen → Wochentag → Zeit setzen → Quarz kalibrieren → Exit Uhr Menü ☺
<b>Informationsbereich</b> ↓	
<b>IC Nummer</b> ↓	
<b>Firmware Version</b> ↓	

↓: Nächster Eintrag im Hauptmenü.

→: Nächster Eintrag im Untermenü.

☺: Das Untermenü startet erneut.

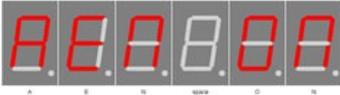
## Normal



Taschenlampe an



Taschenlampe aus



Wecker an



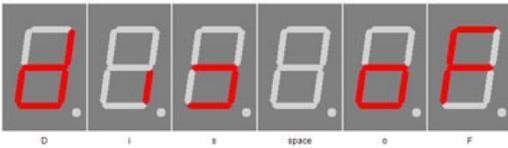
Wecker aus

Normaler Modus, ausserhalb des Menüs.

Hier hat die Plus (+) Taste die Funktion den Alarm Temporär ein bzw. aus zu schalten.

Die Minus (-) Taste schaltet das Display auf 100% (Taschenlampe, automatische Helligkeitsregelung ist ausgeschaltet) bzw. auf die normale Helligkeit zurück.

## Anzeigemodus der Uhr



off



Time



Date



Time & Date

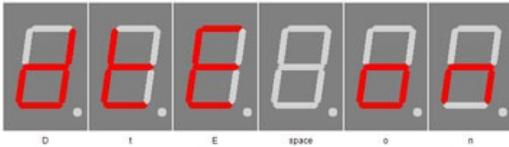
Mit Plus (+) und Minus (-) stellen Sie den Modus für die Zeit und Datumsanzeige ein.

- OF: Zeigt keine Zeit / Datum an. Wenn die Temperaturanzeige aktiv ist, dann wird dauerhaft die Temperatur angezeigt. Wenn keine Temperaturanzeige möglich oder aktiv, dann werden Striche (-) in der Anzeige angezeigt.
- ti: Zeigt nur die Uhrzeit.
- dA: Zeigt nur das Datum.
- td: Zeigt Uhrzeit und Datum abwechselnd an.

### WICHTIGER HINWEIS

Wenn die Temperaturanzeige aktiv ist, immer mit der Temperaturanzeige abwechseln.

## Temperatur anzeigen



Display temperature on



Display temperature off

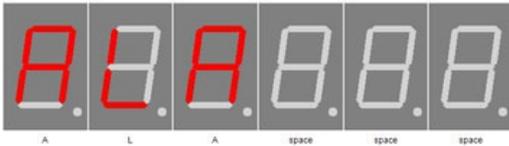


Temperature calibration

Aktiviert die Temperaturanzeige. Plus (+) aktiviert den Temperaturanzeige und Minus (-) deaktiviert diese.

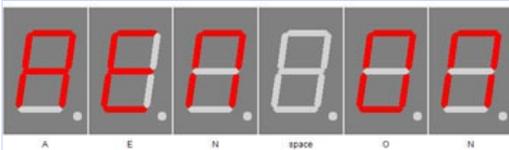
Lange Plus (+) drücken aktiviert die Kalibrierung per Temperatureingabe, lange - drücken aktiviert die Kalibrierung per Offset-Wert. Näheres finden Sie im Kapitel "Temperatursensor" - "Verfahren der Kalibrierung ...".

## Wecker



ALARM

### Wecker aktivieren



ALARM ON

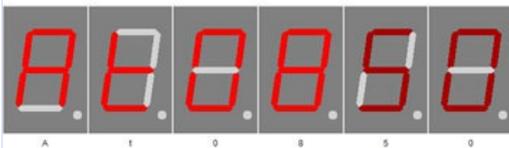


ALARM OFF

Mit Plus (+) gelangt man in den Untermenüpunkt Wecker.

Aktiviert den Wecker. Plus (+) stellt den Wecker an "AEN ON" und Minus (-) stellt diesen aus "AEN OF".

### Wecker Uhrzeit, Stunde



Alarm hour

Mit Plus (+) und Minus (-) stellen Sie die Stunde in der geweckt werden soll ein. Die Zahl kann zwischen 0 und 23 sein.

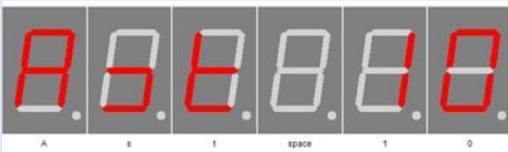
### Wecker Uhrzeit, Minute



Alarm minute

Mit Plus (+) und Minus (-) stellen Sie die Minuten für das Wecken ein. Die Zahl kann zwischen 0 und 59 sein.

### Wecker Snooze Zeit



Alarm snooze time

### Wartezeit für Summer/Ton



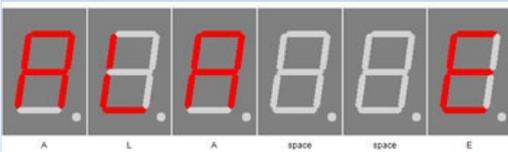
Alarm sound delay

### Maximale Weckzeit



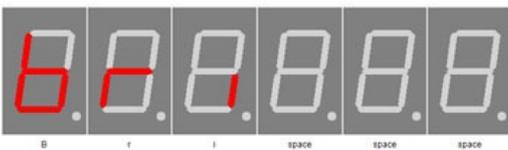
Alarm after time

### Wecker verlassen



Alarm exit

### Helligkeit



Brightness

### Helligkeit Menü



Brightness

Mit Plus (+) und Minus (-) stellen Sie die Minuten für die Snooze Funktion ein. Die Zahl kann zwischen 1 und 30 sein

**WICHTIGER HINWEIS**  
Wird "Alarm maximum time" kürzer als Alarm snooze time gewählt, dann ist die Snooze Funktion deaktiviert!

Die Snooze (Schlummerfunktion) kann im Alarm-/Weckmodus mit Plus (+) und Minus (-) aktiviert und mit den Menü-tasten kann der Wecker beendet werden.

Verwenden Sie die Tasten Plus (+) und Minus (-) zum Einstellen der maximalen Alarmdauer in Minuten. Die Zahl kann zwischen 0 und 10 sein.

**WICHTIGER HINWEIS**  
Wird "Alarm sound delay" länger als maximale Alarm Zeit gewählt, dann wird beim Wecken nur das Display auf 100% Helligkeit gestellt! Der Summer ertönt nicht!

Mit Plus (+) und Minus (-) stellen Sie die maximale Dauer in Minuten für den Alarm. Die Zahl kann zwischen 2 und 60 sein.

Mit Plus (+) verlässt man das Untermenü Wecker.

Mit Plus (+) gelangt man in den Untermenüpunkt Helligkeit.

Mit Plus (+) und Minus (-) stellen Sie die Helligkeit vom Menü ein. Die Zahl kann zwischen 10 und 25 liegen, wobei 10 am dunkelsten menu und 25 am hellsten ist.

**Helligkeit maximal**



Brightness high

In diesem Menüpunkt kann die maximale Helligkeit mit Plus (+) und Minus (-) des Displays eingestellt werden.

Diese wird auch verwendet wenn AutoBrightness deaktiviert ist.

Die Zahl kann zwischen 0 und 25 liegen, wobei 0 am dunkelsten und 25 am hellsten ist.

**Helligkeit minimal**

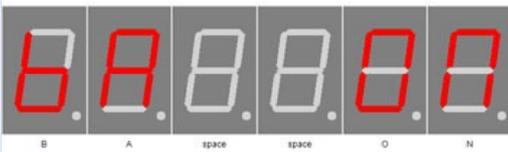


Brightness low

In diesem Menüpunkt kann die minimale Helligkeit mit Plus (+) und Minus (-) des Displays eingestellt werden.

Die Zahl kann zwischen 0 und 25 liegen, wobei 0 am dunkelsten und 25 am hellsten ist.

**Automatische Helligkeit**



Brightness automatically on



Brightness automatically off

Hiermit kann AutoBrightness mit Plus (+) ein und mit Minus (-) ausgeschaltet werden.

**Geschwindigkeit für die automatische Helligkeitsanpassung**

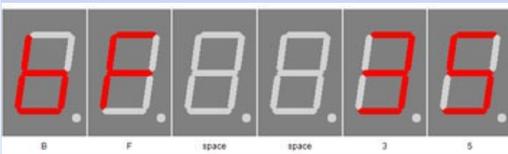


Brightness speed

Mit Plus (+) und Minus (-) stellen Sie die Geschwindigkeit von AutoBrightness ein.

Die Zahl kann zwischen 0 und 20 liegen und verzögert die Helligkeitsberechnung um ca. 100 ms. Bei der Einstellung 20 wird die Helligkeit also alle 2 Sekunden neu berechnet. Je nach Firmware kann der Maximalwert abweichen.

**Faktor für die automatische Helligkeitsanpassung**



Brightness factor

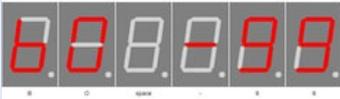
Mit Plus (+) und Minus (-) stellen Sie den Berechnungsfaktor für AutoBrightness ein.

Die Zahl kann zwischen 1 und 99 sein. Hierfür gibt es keine Einheit, da diese aufgrund der Bauteiltoleranzen nicht definierbar ist.

**Offset für die automatische Helligkeitsanpassung**



Brightness offset



Brightness offset -99



Brightness offset +99

Mit Plus (+) und Minus (-) stellen Sie den Berechnungsoffset für AutoBrightness ein.

Die Zahl kann zwischen -99 und 99 sein. Hierfür gibt es keine Einheit, da diese aufgrund der Bauteiltoleranzen nicht definierbar ist.

**Standby aktivieren**



StandBy (Powersave) Enable On



StandBy (Powersave) Enable Off

Mit Plus (+) aktivieren und Minus (-) deaktivieren Sie den Standbymodus, in diesem Fall wird das Display ausgeschaltet bzw. dunkeler. Dies ist abhängig von der "StandBy Helligkeit". Die Uhr und die Weckerfunktion sind weiterhin vorhanden, die Uhrzeit, Datum oder Temperatur wird lediglich nicht angezeigt.

Durch die Taschenlampe (flashlight) funktion, kann dies kurz unterbrochen werden.

**StandBy Startstunde**



StandBy (Powersave) Start Hour

Ab dieser Stunde beginnt der StandBy Betriebs. Es kann nur eine volle Stunde mit Plus (+) und Minus (-) eingestellt werden.

Der Bereich geht von 0 bis 23 Uhr.

**StandBy Endstunde**



StandBy (Powersave) Finish Hour - Endstunde

Ab dieser Stunde wird der StandBy Betrieb beendet. Es kann nur eine volle Stunden mit Plus (+) und Minus (-) eingestellt werden.

Der Bereich geht von 0 bis 23 Uhr.

**StandBy Helligkeit**

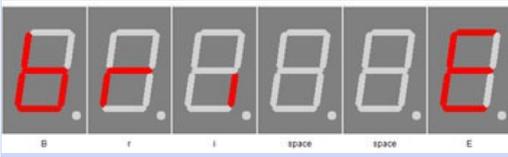


StandBy (Powersave) Brightness level 1

Mit Plus (+) und Minus (-) stellen Sie Helligkeit der Anzeige im Standbybetrieb ein, 0 bedeutet dabei aus.

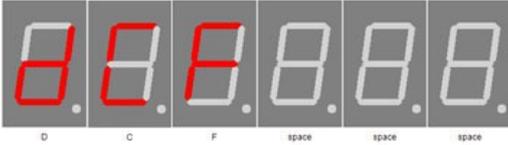
Der Bereich ist 0 bis 99, dabei entspricht 90 allerdings 9 der anderen Helligkeitseinstellungen in diesem Menü.

**Helligkeitsmenü verlassen**



Mit Plus (+) verlässt man das Untermenü Helligkeit.

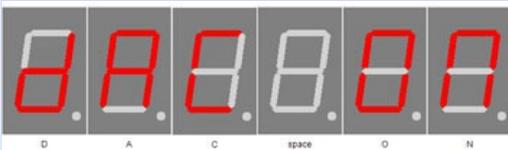
**DCF**



Mit Plus (+) gelangt man in den Untermenüpunkt DCF.

**DCF**

**DCF Aktiv**



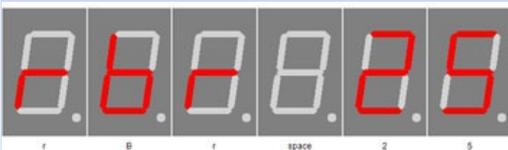
**DCF active on**



**DCF active off**

Mit Plus (+) und Minus (-) stellen Sie ein ob der DCF Empfang aktiv ist oder nicht. Wenn der DCF Empfang deaktiviert ist, dann arbeitet die Uhr nur mit der eingebauten Quartzuhr. Beachten Sie, das die Zeitbasis in diesem Fall möglichst gut eingestellt werden muss.

**Empfangshelligkeit**



**Receiving brightness**

Mit Plus (+) und Minus (-) stellen Sie die Helligkeit während des DCF Empfangs ein. Mit 0 wird das Display ausgeschaltet und der Status der Synchronisierung wird über Dezimalpunkte angezeigt. Die Zahl kann zwischen 0 und 25 sein.

**Empfangsstunde**



**DCF synchronize hour**



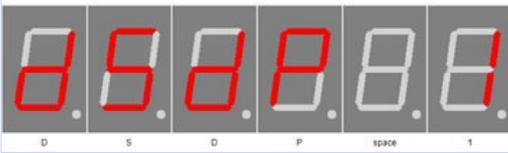
**DCF synchronize hour disabled**

Mit Plus (+) und Minus (-) stellen Sie die Stunde ein, in der die DCF Uhr sich synchronisieren soll. In dieser Stunde wird das DCF Signal analysiert, bis eine Synchronisation erfolgt ist oder die Stunde wechselt.

Die Zahl kann zwischen 0 und 23 sein.

Zeigt die Anzeige statt einer Zahl "--" an, so ist die Synchronisationstunde deaktiviert und die Uhr versucht dauerhaft eine synchronisation. In diesem Fall kann die Empfangsanzeige auch dauerhaft angezeigt werden.

**Empfangsstatusanzeige**



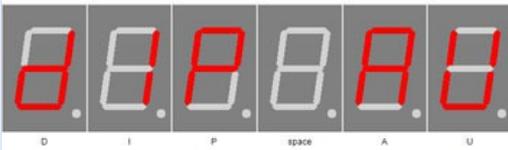
DCF status decimal point display

Mit Plus (+) und Minus (-) stellen Sie den Modus für die Empfangs LED ein, diese stellt das Empfangssignal dar. Die Zahl kann zwischen 0 und 2 sein.

- 0: Nur bis sich die Uhr einmal synchronisiert hat.
- 1: Zeigt das Empfangssignal wenn die Uhr nicht Synchronisiert mit dem DCF77 Signal ist.
- 2: Stellt während der Synchronisationsphase das Empfangssignal immer auf der Empfangs LED dar, unabhängig von dem DCF77 Synchronisationsflag.

Nur während die Uhr versucht das DCF Signal zu empfangen, siehe "Empfangsstunde".

**DCF Eingangs-PullUp**



DCF input pull up auto



DCF input pull up on



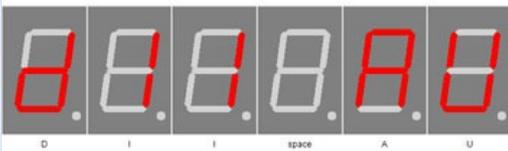
DCF input pull up off

DCF77 Eingangspin mit PullUp

- AU: Pull Up wird automatisch eingestellt ( default ).  
*AU wird mit der Plus (+) Taste aktiviert.*
- ON: Pull Up Widerstand Eingeschaltet.
- OFF: Pull Up Widerstand ist ausgeschaltet.  
*ON und OFF werden mit der Minus (-) Taste aktiviert und getoggelt.*
- Conrad DCF Modul = ON
- ELV DCF Modul = ON
- Pollin DCF Modul (3,3 Volt) = OFF

Keine Gewähr für Richtigkeit der Angaben und Änderungen der Hersteller.

**DCF Eingang invertieren**



DCF input invert auto



DCF input invert on



DCF input invert off

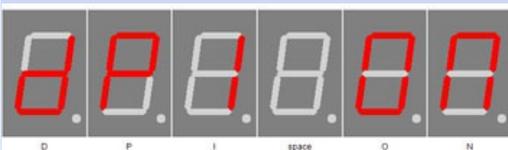
DCF77 Eingangspin Invertieren

- AU: Eingang wird automatisch invertiert oder auch nicht (default).  
*AU wird mit der Plus (+) Taste aktiviert.*
- ON: Eingang invertiert
- OFF: Eingang nicht invertiert  
*ON und OFF werden mit der Minus (-) Taste aktiviert und getoggelt.*
- Conrad DCF Modul = für PIN3 ON und PIN4 OFF
- ELV DCF Modul = ON
- Pollin DCF Modul (3,3 Volt) = OFF

Keine Gewähr für Richtigkeit der Angaben und Änderungen der Hersteller.

Wenn die empfangs LED im Sekundentakt aus geht, muss die Einstellung invertiert werden.

**Powersave Pin invertieren**



DCF powersave invert on



DCF powersave invert off

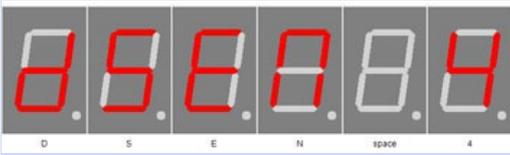
DCF77 Power On/Off Ausgang Invertieren, Plus (+) aktiviert die Invertierung und Minus (-) deaktiviert diese:

- ON: Power On/Off Ausgang ist invertiert ( Modul On bei GND)
- OFF: Power On/Off Ausgang ist nicht invertiert. ( Modul On bei VCC)
- Conrad DCF Modul = Kein Power On / Off Eingangspin vorhanden
- ELV DCF Modul = Kein Power On / Off Eingangspin vorhanden
- Pollin DCF Modul (3,3 Volt) = ON

Keine Gewähr für Richtigkeit der Angaben und Änderungen der Hersteller.

Lesen Sie die Anleitung des Empfangsmoduls, um die Einstellung für den Power On / Off Pin vom DCF Modul richtig einzustellen. Viele Module haben diesen Pin nicht, dann kann die Einstellung ignoriert werden.

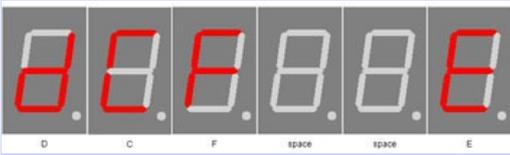
**DCF Empfindlichkeit**



DCF sensitivity

Mit Plus (+) und Minus (-) stellen Sie die DCF Sensitivität ein. 1 hat eine sehr geringe Toleranz und 6 hat die höchste Toleranz für den Empfang. Die Sensitivität sollte so klein wie möglich eingestellt werden, um fehlerhaftes Empfangen zu vermeiden. Die Zahl kann zwischen 1 und 6 sein. Unter Toleranz ist die Abweichung vom High und Low des Zeitsignals zu verstehen, d.h. 100 bzw. 200 ms des DCF-Signals.

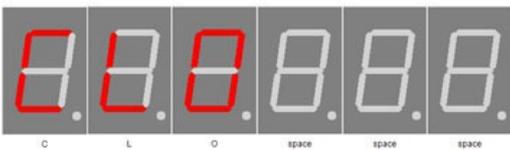
**DCF verlassen**



DCF Exit

Mit Plus (+) verlässt man das Untermenü DCF.

**Uhr Einstellungen**



clock

Mit Plus (+) gelangt man in den Untermenüpunkt Uhren.

**Stunde einstellen**



change time

Mit Plus (+) und Minus (-) stellen Sie die Stunde ein. Die Zahl kann zwischen 0 und 23 sein.

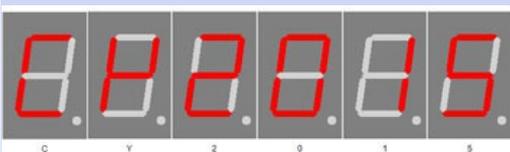
**Minute einstellen**



change time

Mit Plus (+) und Minus (-) stellen Sie die Minute ein. Die Zahl kann zwischen 0 und 59 sein.

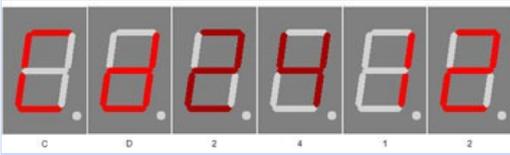
**Jahr einstellen**



change year

Mit Plus (+) und Minus (-) stellen Sie die Jahr ein. Die Zahl kann zwischen 2000 und 2099 sein.

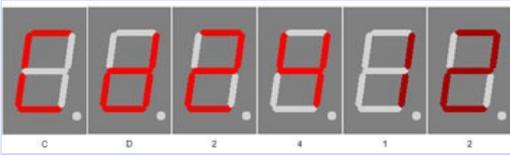
**Monat einstellen**



change month

Mit Plus (+) und Minus (-) stellen Sie den Monat ein  
Die Zahl kann zwischen 1 und 12 sein.

**Tag einstellen**



change day

Mit Plus (+) und Minus (-) stellen Sie den Tag ein, limit ist je nach Monat  
Die Zahl kann zwischen 1 und 28, 29, 30, 31 sein.

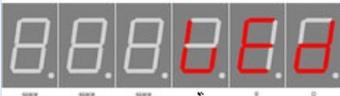
**Wochentag**



Monday - Montag



Tuesday - Dienstag



Wednesday - Mittwoch



Thursday - Donnerstag



Friday - Freitag

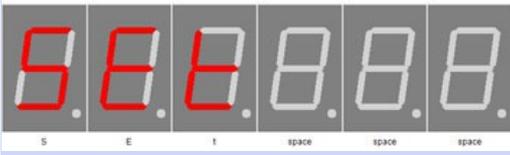


Saturday - Samstag



Zeigt den Wochentag von dem eingestellten Datum an.

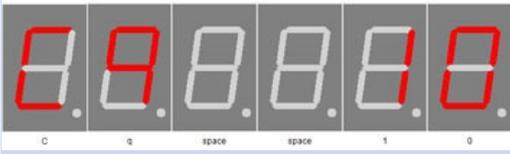
**Zeit setzen**



Set settings

Plus (+) setzt die Zeit, solange DCF noch sucht, ansonsten wird die Zeit direkt gestellt.

**Quarz kalibrieren**



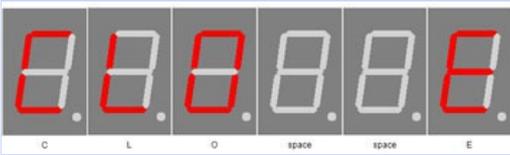
Calibrate quartz +10



Calibrate quartz -10

Mit Plus (+) und Minus (-) kann der Quarz kalibriert werden, ein positiver Wert verlängert die Periodenzeit und ein negativer Wert verringert diese. Die Periode sollte auf so genau wie möglich 1ms bzw. 1kHz (bei Frequenzmessung) eingestellt werden. Die Messung ist am Pin TB durch zu führen. Weiteres entnehmen Sie dem Kapitel "[Quarz Eigenschaften - Genauigkeit der Uhrzeit](#)".

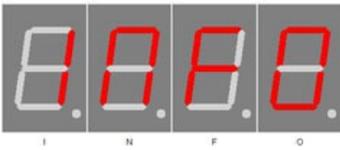
**Exit Uhr Menü**



Clock end

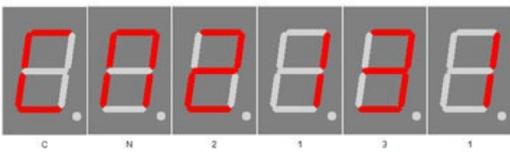
Mit Plus (+) verlässt man das Untermenü Uhr. Erst hier wird die Uhrzeit ohne DCF Synchronisierung übernommen und bis zur nächsten geplanten Synchronisierung benutzt.

**Informationsbereich**



Zeigt den Anfang des Info Bereichs an

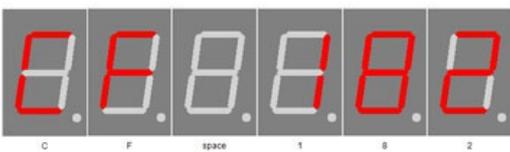
**IC Nummer**



Chip number

IC / Geräte Typ

**Firmware Version**

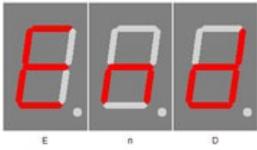


Firmware version

Firmware Version

Beispiel, es kann natürlich auch etwas anderes an dieser Stelle stehen.

## Menüende



End

Ende des Menüs, blendet nach 2 Sekunden automatisch aus.

# Anhang

## Bootloader-Handhabung

### IC/Modul/Gerät in den Bootloader Modus starten

1. Schalten Sie das IC/Modul/Gerät aus.
2. Verbinden Sie den UART adapter (USB → 3,3 Volt bzw. 5 Volt UART oder RS232 → 3,3 Volt bzw. 5 Volt UART).  
"DCF in" → UART Adapter TXD und "DCF ps" → UART Adapter RXD.
3. Drücken Sie Taster S1, versorgen das IC/Modul/Gerät mit Spannung und lassen diesen Taster nicht los bis sie ein kurzen PIEP gehört haben.  
Das Display ist dabei aus.
4. Nun können Sie sich mit dem Firmware Upload Tool verbinden.

**WARNUNG****Falscher UART Pegel**

Wird ein falscher Spannungs-Pegel ( z.B. direkt RS232, ± 12 Volt ) verwendet kann der UART Adapter oder das IC/Modul/Gerät beschädigt oder zerstört werden. Im ungünstigsten Falle kann Überhitzung und Feuer entstehen!

**WICHTIGER HINWEIS****Defekte Firmware**

Defekte Firmware erkennen Sie folgender massen: Je sekunde kommt ein kurzer PIEP.

### Mit dem Firmware Upload Tool ein Update einspielen

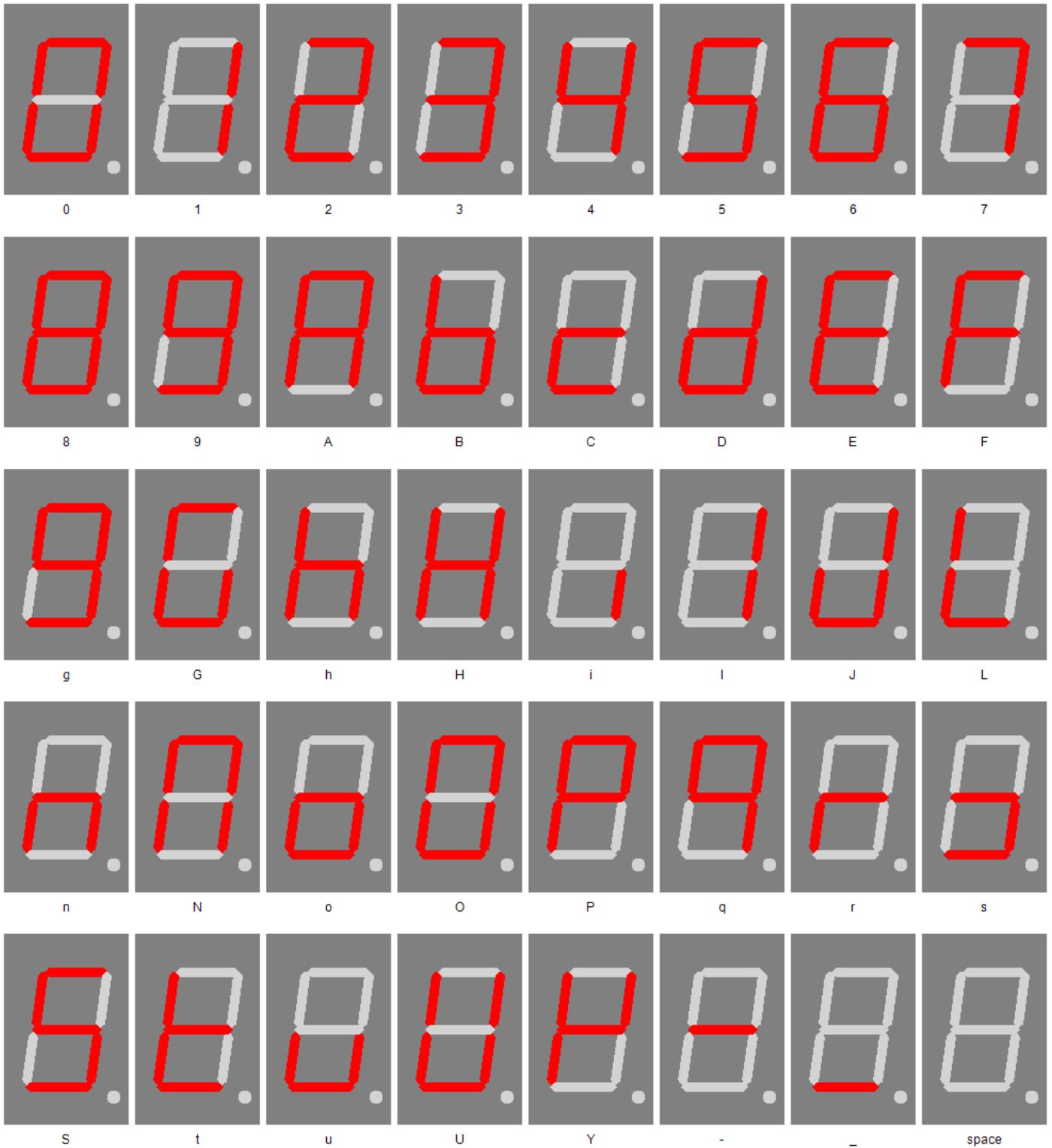
1. Laden Sie sich von [www.stefpro.biz](http://www.stefpro.biz) das aktuelle Upload tool herunter: [SP Firmware UP](#)
2. Starten Sie das Tool
3. Wählen Sie den COM Port aus.
4. Drück Sie den Button "Load" und wählen eine Firmware, welche Sie zuvor von SP Firmware UP herunter geladen haben aus.
5. Drücken Sie nun den Button "Connect", es werden die Daten vom IC/Modul/Gerät gelesen und die kompatibilität der neuen Firmware zu dem IC/Modul/Gerät wird überprüft
6. Ist ein Upload möglich, können Sie nun den Button "Upload Firmware" drücken. Der Upload beginnt und darf nicht unterbrochen werden.

**WICHTIGER HINWEIS****Firmware Upload Unterbrechung**

Wird der Firmware Upload unterbrochen oder eine ungeeignete Firmware hochgeladen, so kommt es zu einer Defekten Firmware, das IC kann nur noch im Bootloader Modus betrieben werden.

## 7 Segment Zeichen

Die Symbolik der einzelnen Zeichen:



## Change log

### Sicherheit

20.03.2017 - 1.0.3 - ADD  
Add ESD note

### Produkt übersicht

05.07.2017 - 1.0.5 - ADD  
Add Product overview  
29.12.2021 - 2.0.1 - ADD  
Add new family SPMx22nn

### **Quarz Eigenschaften - Genauigkeit der Uhrzeit**

12.06.2020 - 2.0.0 - ADD

### **DCF-Modul Eigenschaften**

21.11.2016 - 1.0.1 - ADD  
Add list of tested modules  
20.03.2017 - 1.0.3 - ADD  
Update list of tested modules, add standard pin assingment

### **Netzteil Eigenschaften**

21.12.2019 - 1.0.5 - ADD  
Add SNT description

### **Summer gegen MP3 Player austauschen**

09.12.2016 - 1.0.2 - ADD  
Add buzzer to mp3 player change description

### **Temperatursensor**

22.03.2021 - 2.0.1 - ADD  
Add add temperatur sensor and calibration description

### **Tag einstellen**

23.04.2017 - 1.0.4 - ERROR  
Bugfix wrong title, this sets the day not the month.

# Haftung, Urheberrechtlicher Hinweis und Gewährleistung

## Definitionen

- „programmierte IC“: IC welches von StefPro entwickelt wurde und nur mit einer Schaltung zur Funktion gebracht werden kann.
- „Hersteller des gesamten Gerätes“: Der Hersteller des gesamten Gerätes ist die natürliche oder juristische Person die ein Gerät montiert, welches ohne besonderem Fachwissen zur Funktion gebracht werden kann. Z.B. einfacher Anschluss an das Netz über einen Euro, Schutzkontaktstecker oder durch Anschluss eines Netzteils.

## Haftung

- Obwohl die in diesem Dokument enthaltenen Informationen mit größter Sorgfalt auf Richtigkeit und Vollständigkeit überprüft wurden, kann für Fehler und Versäumnisse keinerlei Haftung übernommen werden. StefPro behält sich das Recht vor, zu jeder Zeit unangekündigte Änderungen an den hier beschriebenen Hardware- und Softwaremerkmalen vorzunehmen.
- StefPro liefert lediglich das „programmierte IC“, eine Grundschialtung und eventuell eine Beispielschialtung, diese sind allerdings keineswegs auf CE und EMV geprüft. Der „Hersteller des gesamten Gerätes“ ist verpflichtet die gültigen VDE, CE und EMV Vorschriften einhalten.
- Es besteht keine Haftung für Schäden, die unmittelbar durch oder in Folge der Anwendung des „programmierten IC“ entstehen, sowie für Schäden aus chemischen oder elektrochemischen Einwirkungen von Wasser oder allgemein aus anomalen Umweltbedingungen.
- „Programmierte IC's“ von StefPro dürfen nicht in kritischen Geräten genutzt werden. Bei Missachten haftet ausschließlich der „Hersteller des gesamten Gerätes“.

Dazu zählen:

- medizintechnische Geräte zum Implantieren oder Leben erhalten.
  - Kritische Geräte für die Raum- und Luftfahrt, sowie Straßenverkehr.
  - Sonstige lebenswichtige Komponenten oder Systeme, wo ein Fehler lebensbedrohlich ist.
- Alle mit einem „programmierten IC“ von StefPro entwickelten Module und Geräte müssen in Verantwortung des „Hersteller des gesamten Gerätes“ ausreichend getestet werden, um mögliche Fehler zu entdecken.

## Gewährleistung

- StefPro gibt nur eine Gewährleistung auf das programmierte IC und deren Firmware. Die Gewährleistung beschränkt sich ausschließlich auf den Austausch des IC's innerhalb der Gewährleistungsfrist bei offensichtlichen Defekten der Hardware, sowie fehlerhafter Programmierung.
- Gewährleistungen bewirken weder eine Verlängerung der Gewährleistungsfrist noch setzen sie eine solche Frist neu in Lauf.
- Weitergehende oder hiervon abweichende Ansprüche sind ausgeschlossen, insbesondere solche auf Schadensersatz für außerhalb des Produktes entstandene Schäden. Unberührt davon bleiben Ansprüche, die auf unabdingbaren Vorschriften im Rahmen der gesetzlichen Produkthaftung beruhen.

## Urheberrechtlicher Hinweis

Die Schaltung und die Firmware auf den programmierten IC's von StefPro ist urheberrechtlich geschützt. Unbefugte Vervielfältigung oder unbefugter Vertrieb programmierter IC's mit diesem Programm oder eines Teils davon sind strafbar. Dies wird sowohl straf- als auch zivilrechtlich verfolgt und kann schwere Strafen und Schadensersatzforderungen zur Folge haben.

Stand 16.05.2011

# Entsorgungshinweise

Gerät nicht im Hausmüll entsorgen!

Dieses Module bzw. Geräte entsprechen der EU-Richtlinie über Elektronik- und Elektro-Altgeräte (Altgeräteverordnung) und darf daher nicht im Hausmüll entsorgt werden. Entsorgen Sie das Gerät über Ihre kommunale Sammelstelle für Elektronik-Altgeräte!



WEEE-Reg.-Nr.:

DE 58929072 ( StefPro UG (haftungsbeschränkt) & Co. KG )

DE 78089358 ( StefPro Einzellunternehmen bis zum 01.01.2015 )

# Impressum

**StefPro™ UG (haftungsbeschränkt) & Co. KG**  
**- Softwareentwicklung für Prozessoren**

Dipl. Ing. (FH) Stefan Nannen

Theilenmoorstr. 11

26345 Bockhorn – Germany

Telefonnummer: +49-4452-709175 (achten Sie bitte auf unsere [Geschäftszeiten](#))

Web:<http://www.stefpro.biz/>

E-mail: [info@stefpro.biz](mailto:info@stefpro.biz)