

# SPM2230P

Sechsstellige DCF Uhr

für kleine sehr schwache Anzeigen  
und mit erweiterter Weckerfunktion

## Datenblatt

Version: Firmware 1.74-135



**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)

## Table of Contents

Table of Contents	2
Sicherheit	4
Anwendung und Funktionsbeschreibung	5
Produkt übersicht	5
Funktionsbeschreibung	5
Wecker Funktion	5
Technische Daten	5
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
TB	8
Grundschialtung	9
Eigenschaften der Bauteile	10
Transistorarray	10
7 Segment Anzeigen	10
Geteste Displays	10
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
Summer Eigenschaften	13
Summer gegen MP3 Player austauschen	14
Eigenschaften vom Lichtsensor mit Fototransistor	15
Aufstellen der DCF Uhr	16
Synchronisieren mit aktivem Display	16
Synchronisieren mit deaktiviertem Display	16
Tastenbeschreibung	18
Menü	18
Normal	18
Anzeigemodus der Uhr	19
Wecker	19
Wecker Tag Auswahl	20
Wecker aktivieren	20
Wecker Uhrzeit, Stunde	21
Wecker Uhrzeit, Minute	21
Wecker Snooze Zeit	21
Wartezeit für Summer/Ton	21
Maximale Weckzeit	21
Wecker verlassen	21
Helligkeit	21
Helligkeit Menü	22
Helligkeit maximal	22
Helligkeit minimal	22
Automatische Helligkeit	22
Geschwindigkeit für die automatische Helligkeitsanpassung	22
Faktor für die automatische Helligkeitsanpassung	22
Offset für die automatische Helligkeitsanpassung	23
Helligkeitsmenü verlassen	23
DCF	23

Empfangshelligkeit	23
Empfangshelligkeit	23
Empfangsstatusanzeige	23
DCF Eingangs-PullUp	24
DCF Eingang invertieren	24
Powersave Pin invertieren	24
DCF Empfindlichkeit	24
DCF verlassen	25
<b>Uhr Einstellungen</b>	<b>25</b>
Stunde einstellen	25
Minute einstellen	25
Jahr einstellen	25
Monat einstellen	25
Tag einstellen	25
Zeit setzen	26
Exit Uhr Menü	26
Informationsbereich	26
IC Nummer	26
Firmware Version	26
Menüende	26
<b>Anhang</b>	<b>27</b>
Bootloader-Handhabung	27
IC/Modul/Gerät in den Bootloader Modus starten	27
Mit dem Firmware Upload Tool ein Update einspielen	27
7 Segment Zeichen	28
<b>Change log</b>	<b>28</b>
Sicherheit	28
Produkt übersicht	29
DCF-Modul Eigenschaften	29
Summer gegen MP3 Player austauschen	29
Tag einstellen	29
<b>Haftung, Urheberrechtlicher Hinweis und Gewährleistung</b>	<b>30</b>
Definitionen	30
Haftung	30
Gewährleistung	30
Urheberrechtlicher Hinweis	30
<b>Entsorgungshinweise</b>	<b>31</b>
<b>Impressum</b>	<b>31</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 Produktfamilie vom SPM21xx und SPM22xx IC für 7 Segment LED Anzeigen.

SPM2 x x x

- 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, höher LED Strom = sehr hell
- 0 ohne Temperaturanzeige im Wechsel
- 1 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.

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.

Bei diesem IC ist eine erweiterte Weckerfunktion implementiert. Bei dieser kann jeder Tag einzeln eingestellt werden.

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 ist und in der Nacht leuchtet es nicht den kompletten Raum aus.

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

Bei der erweiterten Weckerfunktion kann für jeden Tag in der Woche die Weckerfunktion mit Weckzeit und ob der Wecker Aktiv ist im Menü festgelegt werden. Weiterhin gibt es die Gruppe Woche und Wochenende im die Einstellarbeiten zu vereinfachen.

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 mit den Tasten S3 und S4 auch außerhalb des Menüs aktiviert bzw. deaktiviert werden. S3 aktiviert den Wecker und S4 deaktiviert diesen. 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.

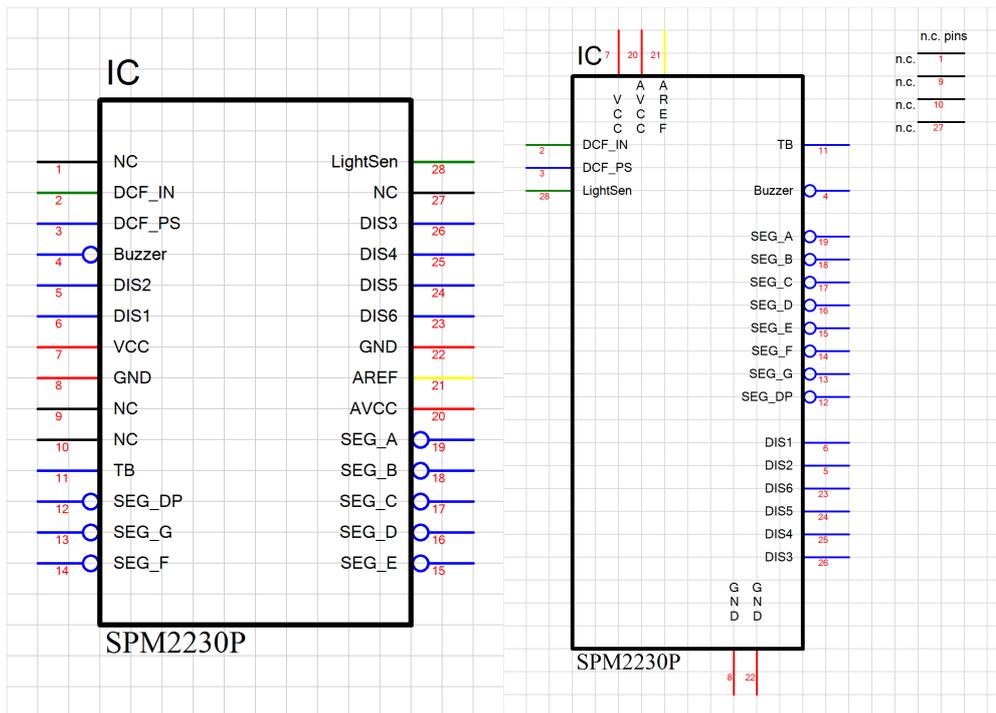
Hinweis: Bei diesem IC gibt es keine einfache Weckerfunktion wie im Datenblatt SPM21xx beschrieben.

## 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
- Weitere Eigenschaften entnehmen Sie dem Datenblatt zum Atmel® ATmega8, ATmega88, ATmega168, ATmega168P, 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 ( $VCC \pm 0,3V$ ), es sollte eine Spule mit ca. 10µH 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

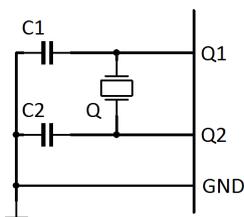


Abbildung 1: Anschluss des Quarzes

C1 und C2 sind 27pF Keramik Kondensatoren 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.

**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. Eventuell Quarz Kondensatoren anpassen.

# Grundschtung

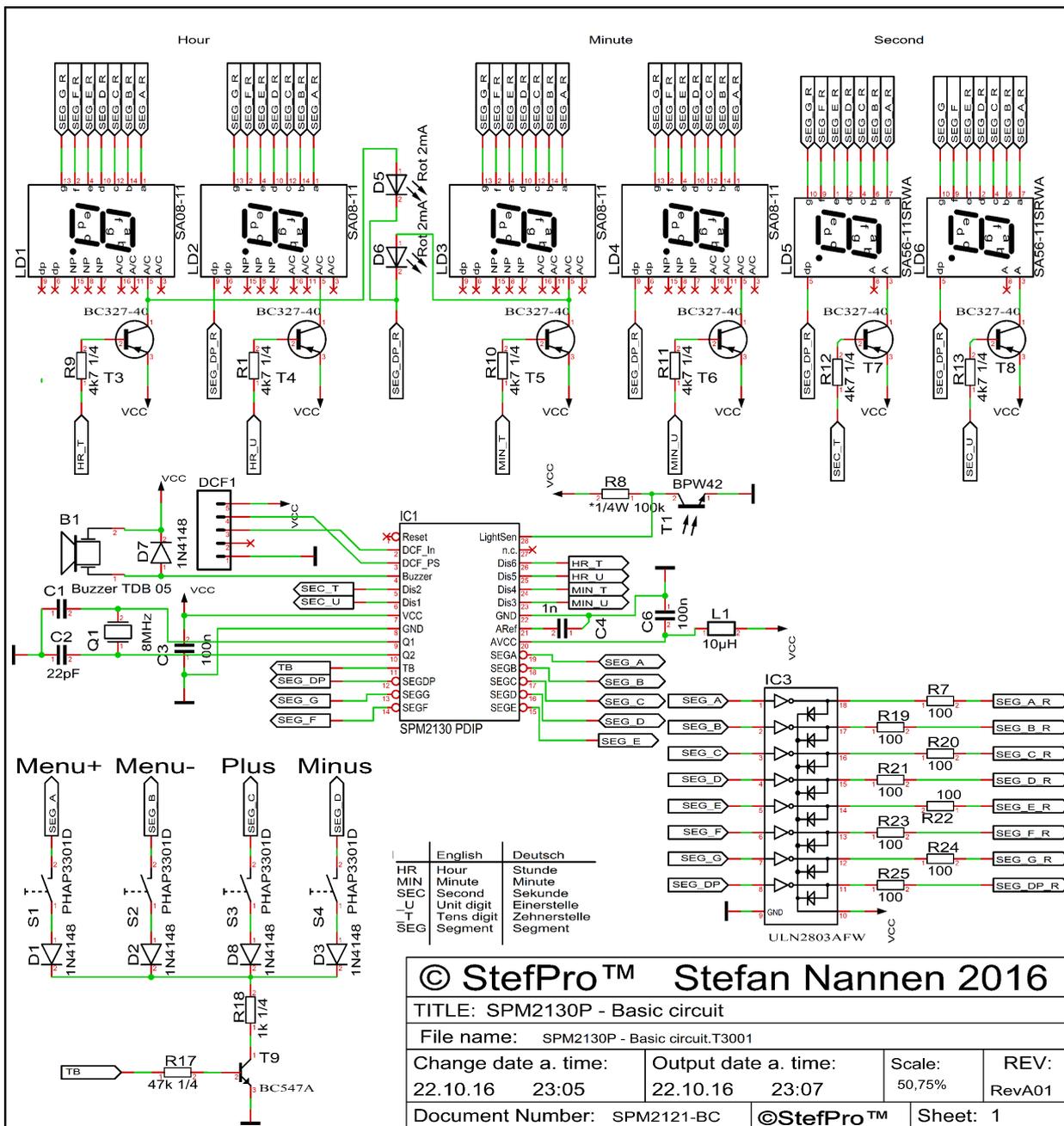
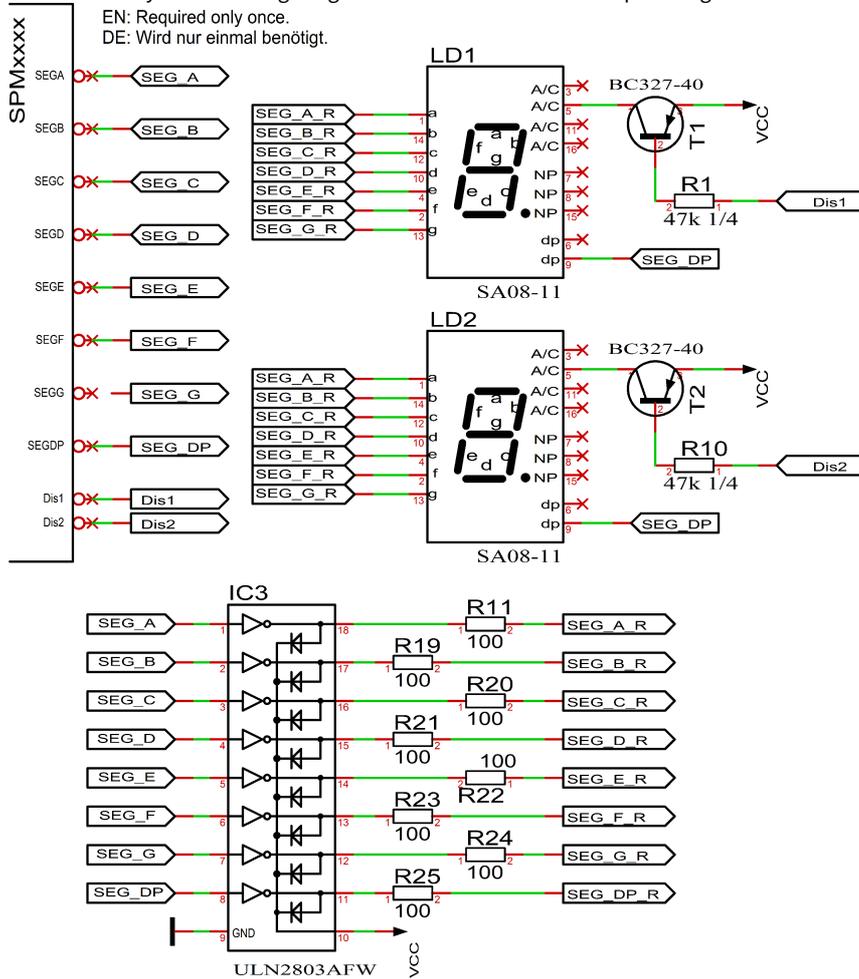


Abbildung 2: Grundschtung vom SPM2230P

# Eigenschaften der Bauteile

## Transistorarray

Aus Vereinfachungsgründen wird für die Kathodenansteuerung 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 verkräften 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 SPM2230P 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.

## Geteste Displays

Manufacturer 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	✓
SA52-11LYWA	KINGBRIGHT	Yellow- Gelb	29mA	✓
SA52-11GWAW	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 - Funktioniert perfekt
- — 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 5: SA08-11SRWA links ohne und rechts mit Kontrastscheibe bei Gegenlicht



Abbildung 6: 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 10  $\mu$ s ), sind fast alle 7 Segment Displays mit einer LED pro Segment einsetzbar.

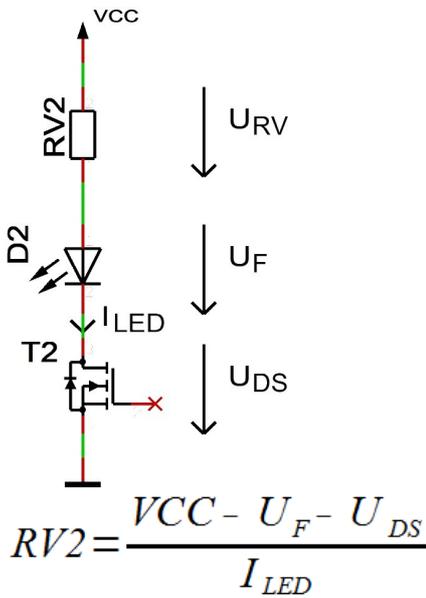
Weiterhin muss beachtet werden, das Displays die mit 10 mA konstant Strom, nicht unbedingt mit 10 mA Pulsstrom arbeiten können. Alle Displays wurden mit einem 100 Ohm Widerstand begrenzt.

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 vor die Displays zu setzen, siehe 6 und 5.

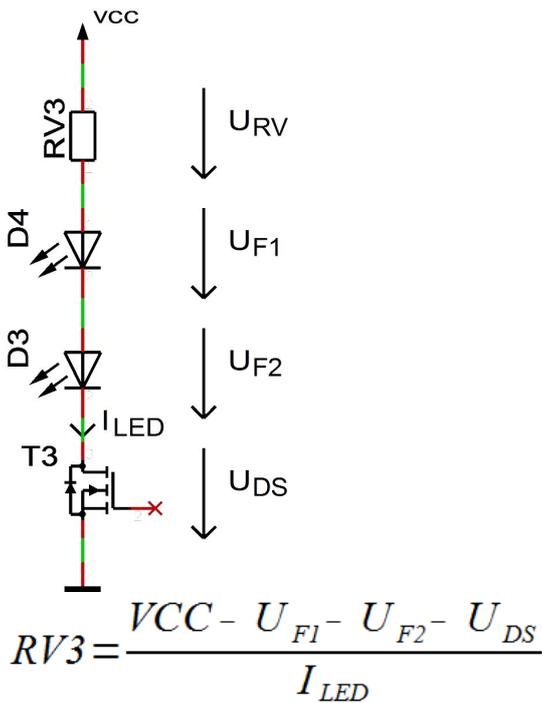
Hinweis: Das Menü wird immer mit 100 % Helligkeit angezeigt.

### Vorwiderstand Berechnung für eine LED



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

**Vorwiderstand Berechnung für zwei LEDs**



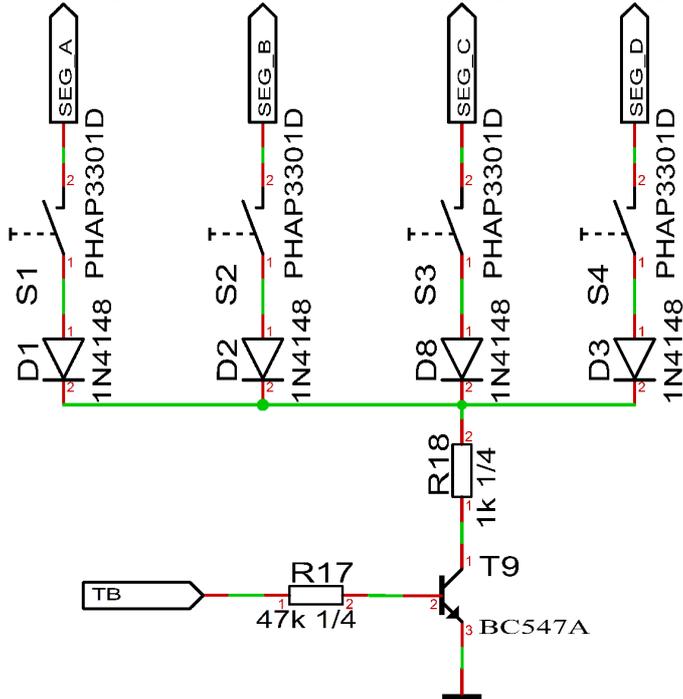
- $U_{DS} \approx 0$
- $I_{LED} < 35 \text{ mA}$

**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

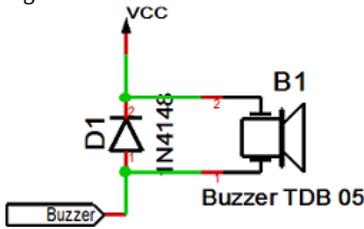
- GND: schwarz
- VCC: rot
- DCF Eingang: grün
- PowerSave Ausgang: weiß ( wird nicht von jedem DCF-Empfangsmodul unterstützt )

#### 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.

### Summer Eigenschaften

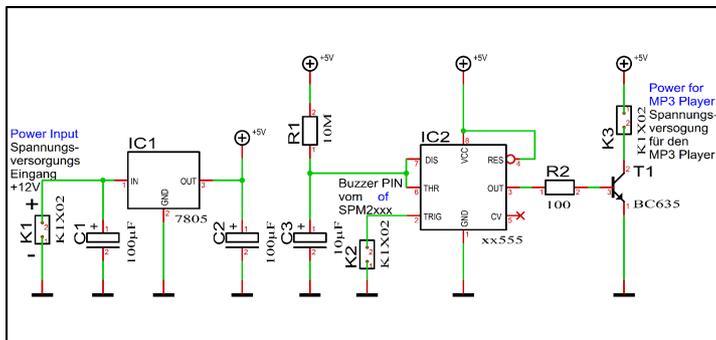
Der Summer B1 muss selbst erregend sein und eine Spannung von mindestens VCC ab können. Hält der Summer keine VCC aus so ist ein Vorwiderstand einzubauen. Der Summer darf des weiteren maximal 40mA direkt vom IC SPM2230P beziehen. Der plus Pol des Summers ist an VCC zu legen und der minus an den Summer 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.



© StefPro™ Stefan Nannen 2016

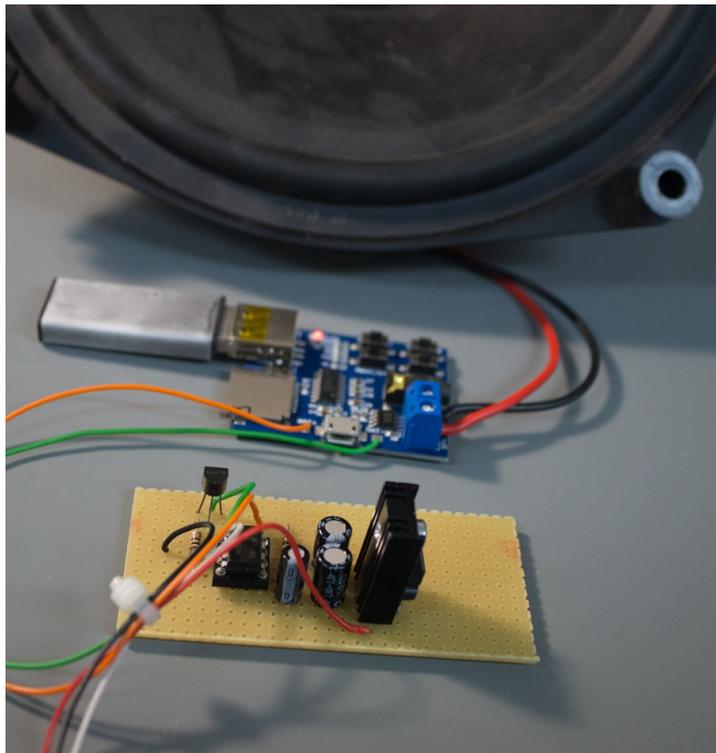
TITLE: Buzzer2MP3

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

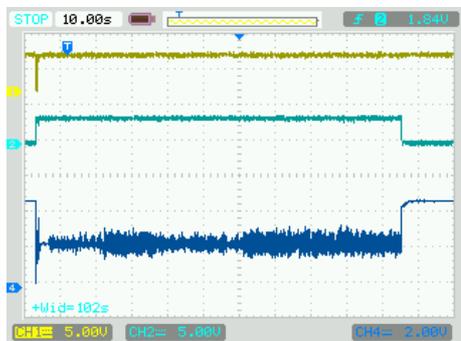
Document Number: SPM2100-B2MP3 ©StefPro™ Sheet: 1

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



Farben der dünnen Leitungen:

- rot: plus Versorgungsspannung ( $\leq +12$  Volt)
- schwarz: minus Versorgungsspannung
- weiß: Buzzer Signal vom IC SPM2230P
- 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

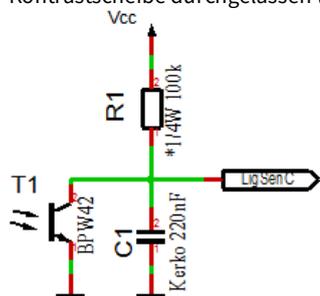
### Eigenschaften vom Lichtsensor mit Fototransistor

Der Lichtsensor wird für die Helligkeitsregelung vom Display genutzt.

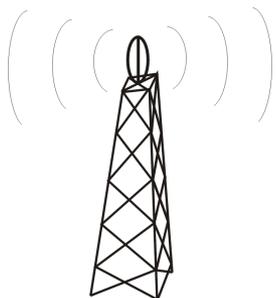
Als Lichtsensoren kommen viele Fototransistoren in Betracht, genutzt wird in der Beispielschaltung ein BPW42.

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.



## Aufstellen der DCF Uhr



Sender in Frankfurt



DCF77-Antenne

Abbildung 7: Ausrichten der DCF Antenne

Die externe Antenne empfängt das DCF77-Signal und sollte nach Frankfurt ausgerichtet sein, wie in der Abbildung 7 zu sehen. Die Antenne sollte min. 1m von einem Monitor, Computer oder sonstiges störendes elektrisches Gerät entfernt platziert werden.

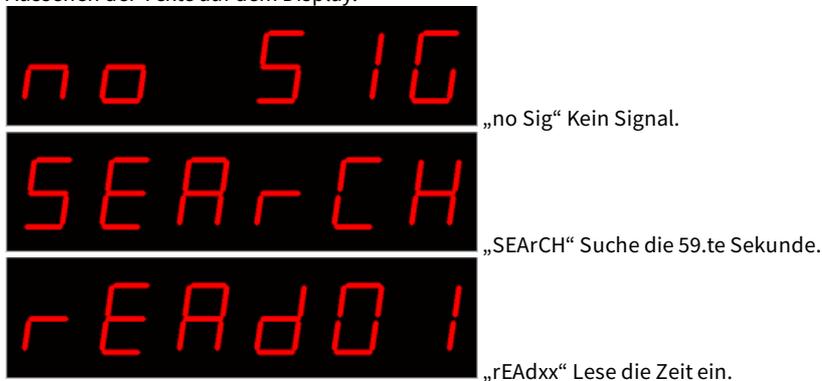


Beim Aufstellen kann die Empfangs LED als Orientierung der Empfangsqualität genutzt werden. Die LED muss im Abstand von einer Sekunde blinken. Ist die Antenne richtig ausgerichtet und das Signal stark genug, so ändert sich die Anzeige von „no Sig“ (Kein einwandfreies DCF77-Signal) in „SEArCH“ (Suche 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 Sig“ Kein Signal.



„SEArCH“ Suche die 59.te Sekunde.



„rEAdxx“ Lese die Zeit ein.

# Tastenbeschreibung

## Menü

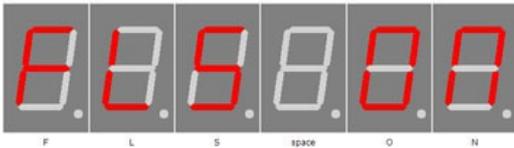
Ebene 1	Ebene 2
<b>Normal</b> ↓	
<b>Anzeigemodus der Uhr</b> ↓	
<b>Wecker</b> ↓	Wecker Tag Auswahl → Wecker aktivieren → Wecker Uhrzeit, Stunde → Wecker Uhrzeit, Minute → Wecker Snooze Zeit → Wartezeit für Summer/Ton → Maximale Weckzeit → Wecker verlassen ☺
<b>Helligkeit</b> ↓	Helligkeit Menü → Helligkeit maximal → Helligkeit minimal → Automatische Helligkeit → Geschwindigkeit für die automatische Helligkeitsanpassung → Faktor für die automatische Helligkeitsanpassung → Offset für die automatische Helligkeitsanpassung → Helligkeitsmenü verlassen ☺
<b>DCF</b> ↓	Empfangshelligkeit → Empfangshelligkeit → 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 → → Zeit setzen → 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



Normaler Modus, ausserhalb des Menüs.

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

Taschenlampe aus



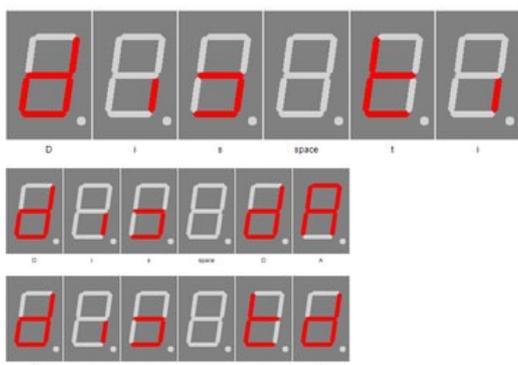
Die - Taste Schaltet das Display auf 100% (Taschenlampe).

Wecker an



Wecker aus

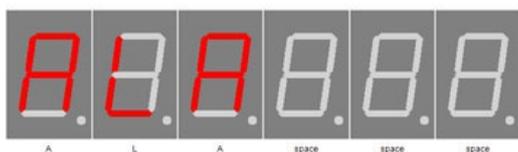
## Anzeigemodus der Uhr



Stellt den Modus für die Zeit und Datumsanzeige ein.

- ti: Zeigt nur die Uhrzeit.
- dA: Zeigt nur das Datum.
- td: Zeigt Uhrzeit und Datum abwechselnd an.

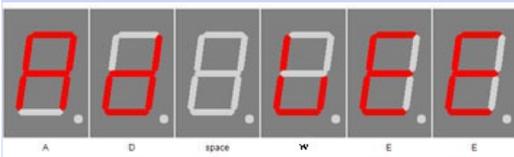
## Wecker



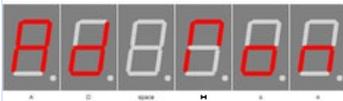
ALARM

Mit + gelangt man in den Untermenüpunkt Wecker.

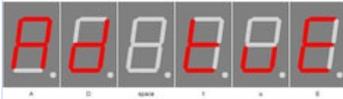
**Wecker Tag Auswahl**



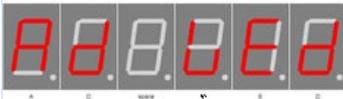
**Woche**



**Montag**



**Dienstag**



**Mittwoch**



**Donnerstag**



**Freitag**



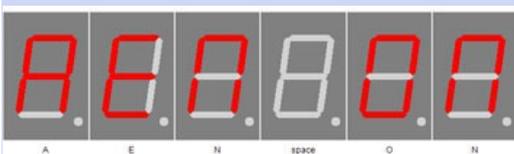
**Wochendende**



**Samstag**



**Wecker aktivieren**



**ALARM ON**

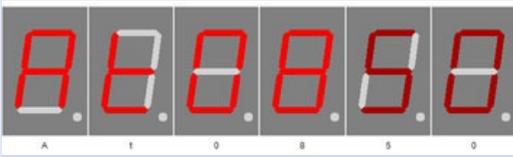


**ALARM OFF**

Auswahl welche Tag, bzw. welche Gruppe bearbeitet werden soll. Es gibt die Gruppen Woche (WEE) und Wochenende (Wnd). Samstag und Sonntag sind in der Gruppe Wochenende, alle restlichen Tage sind in der Gruppe Woche. Durch diese Gruppen ist es möglich die Weckzeit und ob geweckt werden soll für mehrere Tage auf einmal festzulegen. Ist der Alarm für die Woche Aktiv, so können die Wochentage nicht mehr einzeln eingestellt werden und erben die Gruppen Einstellung. Ein Dezimalpunkt zeigt an ob der Alarm an dem Tag bzw. bei der Gruppe aktiv ist.

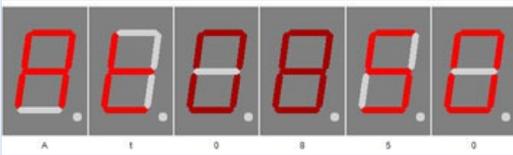
Aktiviert den Wecker.

**Wecker Uhrzeit, Stunde**



Stellt die Stunde in der geweckt werden soll ein. Die Zahl kann zwischen 0 und 23 sein.

**Wecker Uhrzeit, Minute**



Stellt die Minuten für das Wecken ein. Die Zahl kann zwischen 0 und 59 sein.

**Wecker Snooze Zeit**



Stellt 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!

**Wartezeit für Summer/Ton**



Stellt die maximale Dauer in Minuten für den Alarm. 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!

Alarm sound delay

**Maximale Weckzeit**



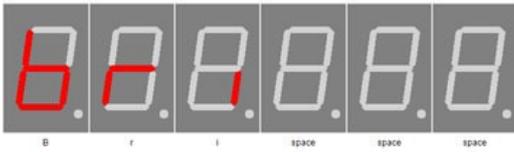
Stellt die maximale Dauer in Minuten für den Alarm. Die Zahl kann zwischen 2 und 60 sein.

**Wecker verlassen**



Mit + verlässt man das Untermenü Wecker.

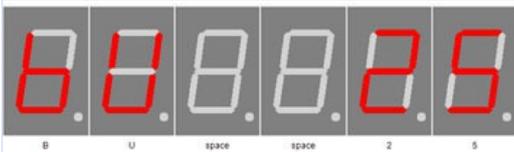
## Helligkeit



Brightness

Mit + gelangt man in den Untermenüpunkt Helligkeit.

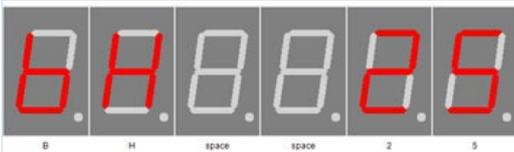
### Helligkeit Menü



Brightness

Stellt die Helligkeit vom Menü ein. Die Zahl kann zwischen 10 und 25 sein

### Helligkeit maximal



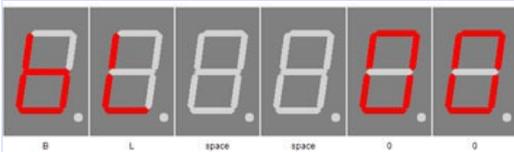
Brightness high

In diesem Menüpunkt kann die maximale Helligkeit des Displays eingestellt werden.

Diese wird auch verwendet wenn AutoBrightness deaktiviert ist.

Die Zahl kann zwischen 0 und 25 sein

### Helligkeit minimal



Brightness low

In diesem Menüpunkt kann die minimale Helligkeit des Displays eingestellt werden.

Die Zahl kann zwischen 0 und 25 sein

### Automatische Helligkeit



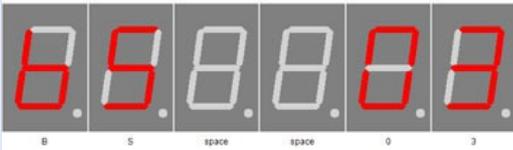
Brightness automatically on



Brightness automatically off

Hiermit kann AutoBrightness ein und ausgeschaltet werden.

**Geschwindigkeit für die automatische Helligkeitsanpassung**

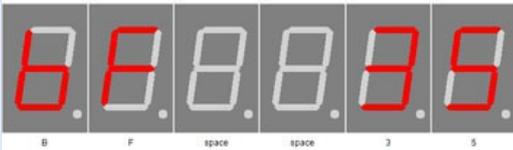


Brightness speed

Dies stellt die Geschwindigkeit von AutoBrightness ein.

Die Zahl kann zwischen 0 und 10 sein

**Faktor für die automatische Helligkeitsanpassung**



Brightness factor

Dies stellt den Berechnungsfaktor für AutoBrightness ein.

Die Zahl kann zwischen 1 und 99 sein

**Offset für die automatische Helligkeitsanpassung**

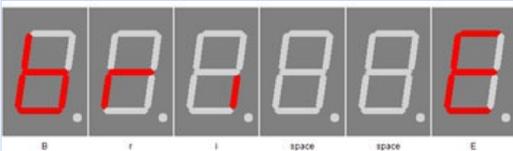


Brightness offset

Dies stellt den Berechnungsoffset für AutoBrightness ein.

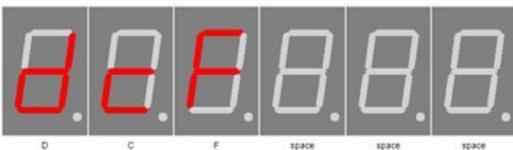
Die Zahl kann zwischen -99 und 99 sein

**Helligkeitsmenü verlassen**



Mit + verlässt man das Untermenü Helligkeit.

**DCF**



DCF

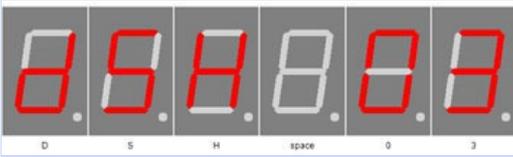
Mit + gelangt man in den Untermenüpunkt DCF.

**Empfangshelligkeit**



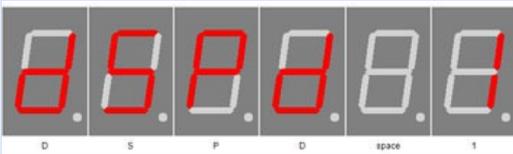
Receiving brightness

Stellt 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.

**Empfangshelligkeit**

DCF synchronize hour

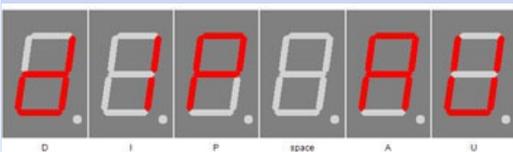
Stellt die Stunde ein, in der die DCF Uhr sich synchronisieren soll. Die Zahl kann zwischen 0 und 23 sein.

**Empfangsstatusanzeige**

DCF status decimal point display

Stellt den Modus für den Empfangs LED ein, der das Empfangssignal darstellt. 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 das Empfangssignal dauerhaft auf dem Empfangs LED dar.

**DCF Eingangs-PullUp**

DCF input pull up auto



DCF input pull up on

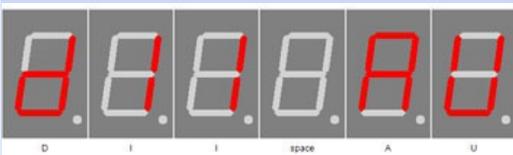


DCF input pull up off

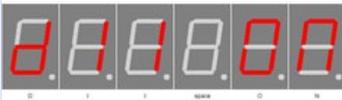
DCF77 Eingangspin mit PullUp

- AU: Pull Up wird automatisch eingestellt ( default ).  
*AU wird mit der + Taste aktiviert.*
- ON: Pull Up Widerstand Eingeschaltet.
- OFF: Pull Up Widerstand ist ausgeschaltet.  
*ON und OFF werden mit der - 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

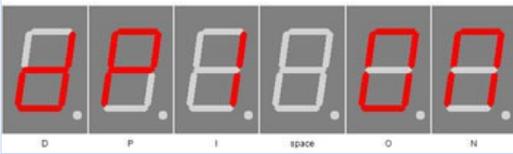
DCF77 Eingangspin Invertieren

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

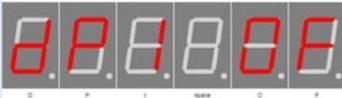
Keine Gewähr für Richtigkeit der Angaben und Änderungen der Hersteller.

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

**Powersave Pin invertieren**



DCF powersave invert on



DCF powersave invert off

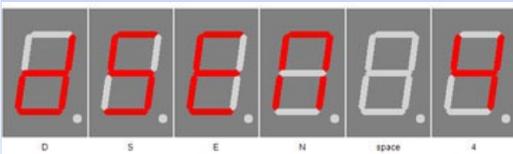
**DCF77 Power On/Off Ausgang Invertieren**

- 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.

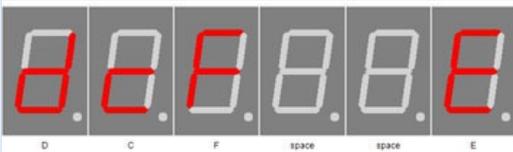
**DCF Empfindlichkeit**



DCF sensitivity

Stellt 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

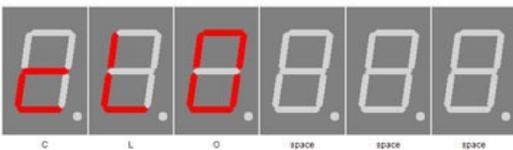
**DCF verlassen**



DCF Exit

Mit + verlässt man das Untermenü DCF.

**Uhr Einstellungen**



Mit + gelangt man in den Untermenüpunkt Uhren.

**Stunde einstellen**



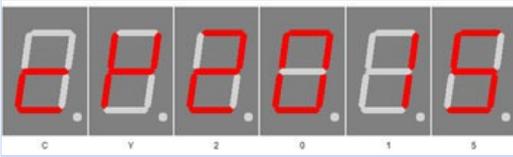
Stellt die Stunde ein. Die Zahl kann zwischen 0 und 23 sein.

**Minute einstellen**



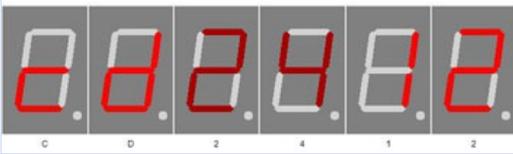
Stellt die Minute ein. Die Zahl kann zwischen 0 und 59 sein.

**Jahr einstellen**



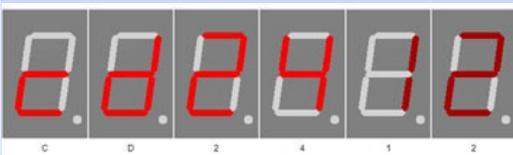
Stellt die Jahr ein.  
Die Zahl kann zwischen 2000 und 2099 sein.

**Monat einstellen**



Stellt den Monat ein  
Die Zahl kann zwischen 1 und 12 sein.

**Tag einstellen**



Stellt den Tag ein, limit ist je nach Monat  
Die Zahl kann zwischen 1 und 28, 29, 30, 31 sein.

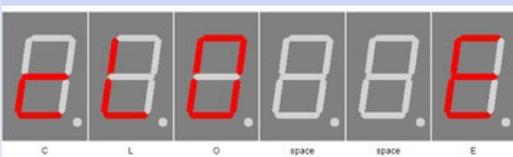
MISSING: MENU\_CODE\_L2\_DATECLOCK\_GET\_WDATE

**Zeit setzen**



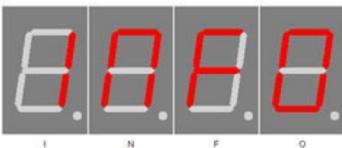
Setzt die Zeit, solange DCF noch sucht, ansonsten wird die Zeit direkt gestellt.

**Exit Uhr Menü**



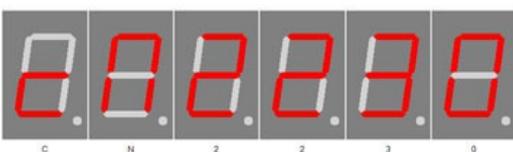
Mit + verlässt man das Untermenü Uhr. Erst hier wird die Uhrzeit ohne DCF Synchronisierung übernommen und bis zur nächsten geplanten Synchronisierung benutzt.

**Informationsbereich**



Zeigt den Anfang des Info Bereichs an

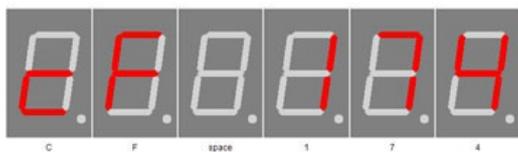
**IC Nummer**



IC / Geräte Typ

Chip number

## 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.]]

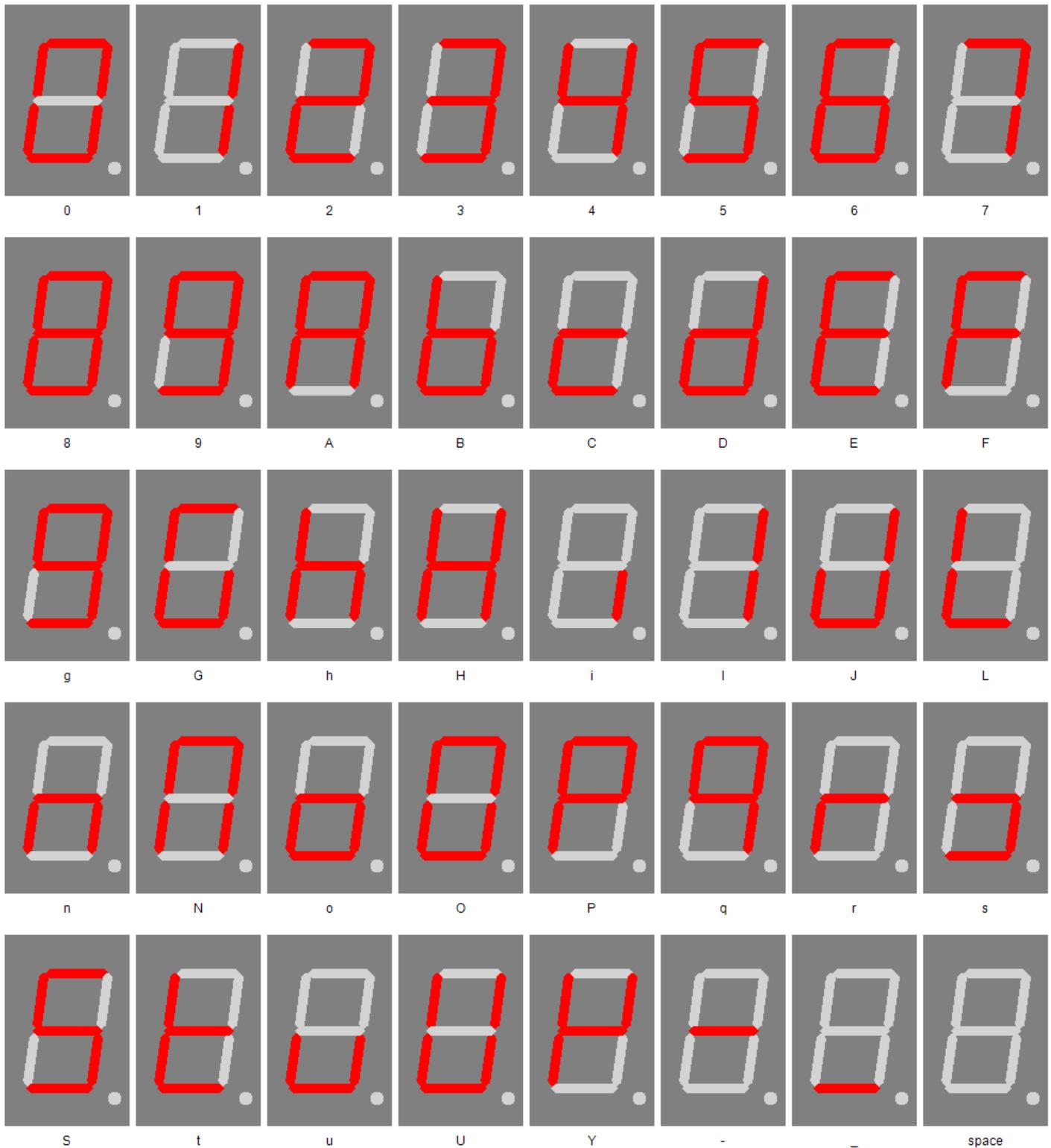
#### Mit dem Firmware Upload Tool ein Update einspielen

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 konpatibilität 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.

[[NOTICE: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

## **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

## **Summer gegen MP3 Player austauschen**

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

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

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