

Aquarium Controller

Version 12.96 © 2017+ by SoTho

1. Beschreibung

Dieser mikroprozessorgesteuerte Controller wurde in erster Linie für Aquarien entwickelt, kann aber relativ universell eingesetzt werden. Kernstück ist ein stromsparender RISC- μ C von Atmel (MEGA328P@8MHz), die Peripherie ist ebenfalls auf Energieoptimierung ausgelegt. Der Preis für die Hardware bewegt sich bei derzeit ca. 40 Euro ohne Leuchtmittel im Selbstbau. Die Bedienung wurde einfach gehalten: Die Schaltkanäle sind direkt über Tasten erreichbar, der Rest über ein optimiertes 1-Finger-Menüsystem. Nahezu alle Funktionen sind sowohl direkt als auch über Terminal steuerbar.

➤ **Lichtsteuerung mit mehreren Effekten**

- ✓ Sonnenaufgang und Sonnenuntergang (Dauer einstellbar)
- ✓ Wolkenfunktion (5-fach zufallsgesteuert), teilweise einstellbar
- ✓ Mondlicht (7 Wochentage verschieden, zu- und abnehmend)
- ✓ Lichtpausen (2 Ein- und Ausschaltzeiten, Softstart- und -end)
- ✓ Mittagslichtabsenkung

➤ **Wichtige Sicherheitsfunktionen**

- ✓ Digitaler Temperatursensor DS18B20 incl. Defekt-Erkennung
- ✓ Optischer Alarm bei Fehltemperatur per LED und LCD
- ✓ Abschaltung der Heizung und Kühlerstart bei Übertemperatur
- ✓ Einschalten der Heizung und Kühlerstop bei Untertemperatur
- ✓ Reduzierung der Lichtstärke bei hohen Temperaturen
- ✓ Weiter Temperatursteuerungsbereich: 2 - 65°C
- ✓ Spezieller Service-Modus für Wartungs- und Einstellaufgaben

➤ **3 Steuerkanäle (je 230VAC/100W) + 1 Steuerkanal 9V DC/0.5A**

- ✓ Kanal 1, 230VAC: Steuerung manuell oder über Timer (3x Ein/Aus). Der Kanal ist unabhängig von den Überwachungsfunktionen. Standard: Wasserpumpe oder je nach Bedarf.
- ✓ Kanal 2, 230VAC: Steuerung manuell, über Timer (3x Ein/Aus) und über die Überwachungsfunktionen. Standard: Wasserheizung oder je nach Bedarf.
- ✓ Kanal 3, 230VAC: Steuerung manuell oder über Timer (3x Ein/Aus). Der Kanal ist unabhängig von den Überwachungsfunktionen. Für CO₂, Zusatzlicht, UVC-Klärer etc.
- ✓ Kanal 4, 9VDC (0.5A): Steuerung manuell, über Timer (3x Ein/Aus) und über die Überwachungsfunktionen. Standard: Lüfter/Magnetventile/Relais etc.
- ✓ Die Dauerlast je 230VAC-Kanal beträgt 300W, kann aber durch andere Lastschalter (Relais, SSR) mit höherer Schaltleistung deutlich erhöht werden.

➤ **Stromsparende PWM-Schaltregeltechnik mit universellen Anschlussmöglichkeiten**

- ✓ PWM-Dimmfrequenz ca 250Hz, damit kommt nahezu jeder Regler/jede KSQ zurecht
- ✓ PWM-Steuerangang (TTL) für Schaltregler mit PWM-Eingang
- ✓ PWM-Open-Drain-Ausgang für bis zu 30V / 6A (je nach N-FET auch deutlich mehr)
- ✓ Direktanschluss an handelsübliche LED-Strips und -Leisten oder Selbstbauten
- ✓ Bedingt durch die offene Architektur können nahezu unbegrenzt Lichtleisten und andere Verbraucher mit mehreren KW Leistung angeschlossen und gesteuert werden

➤ **Uhr-, Datums- und Timerfunktionen mit DS3231, batteriegepuffert (CR2032)**

➤ **LCD 2 x 16 Zeichen, Kontrastregler, Hintergrundbeleuchtung wird mitgedimmt**

➤ **Einstellungen bleiben bei Stromausfall/Ausschalten erhalten**

➤ **Bluetooth**

Mit 30 Kommandos kann man den Status abrufen, ändern und die gesamte Konfiguration programmieren. Dazu benötigt man lediglich ein Terminalprogramm. Wenn man eines mit Makrotasten verwendet, kann man sehr komfortabel mit einem Smartphone, Tablet oder einem PC/Mac die gesamte Steuerung drahtlos bedienen. Ein Aktivitäts-Log, z. B für Auswertungen, ist vorhanden. Auch automatisierte Zentralsteuerungen mit mehreren Sub-Systemen sind denkbar.

➤ **Universeller Anwendungsbereich**

Schaltet man die Temperaturüberwachungsfunktionen ab, kann man die Steuerung auch als normale Universal-Schaltuhr betreiben. Mit den Überwachungsfunktionen ist es auch möglich, Temperatursteuerungen zu verwirklichen, die nichts mit einem Aquarium zu tun haben, z.B. eine Klima- oder Heizungssteuerung. Eine andere Option wäre z.B. eine reine Beleuchtungssteuerung mit Weckfunktion, bedienbar über das Smartphone via Bluetooth®. Die Anwendungsmöglichkeiten sind vielfältig.

2. Anzeige und Bedienelemente

Auf dem LCD befindet sich im normalen Betrieb in der 1. Zeile links die (Wasser-)Temperatur, rechts davon der Wochentag und die Uhrzeit.

In der 2. Zeile ist rechts das Datum, links wechselt die Anzeige zwischen Tag und der Woche des Jahres sowie der aktuellen Lichtstärke (in %). Die Anzeige wechselt sich ab mit diversen Statusmeldungen.

21.5°C Sa 14:31 D:035 14.01.2017	21.5°C Sa 14:31 W:02 14.01.2017	21.5°C Sa 14:31 L:098 14.01.2017
▲ 35. Tag des Jahres	▲ 2. Woche des Jahres	▲ Licht 98%
21.5°C Sa 14:42 W:02 [No event]	21.5°C Sa 14:42 L:095 [Sunrise]	21.5°C Sa 14:42 L:060 [C]loud
keine Aktion derzeit ▲	Sonnenaufgang ▲	Wolke ▲

● T4 ● L4	● T1 ● L1	<div style="border: 1px solid black; background-color: #ffff00; padding: 10px; margin: 0 auto; width: 80%;"> 21.5°C Sa 14:31 W:02 14.01.2017 </div>
● T5 ● L5	● T2 ● L2	
	● T3 ● L3	

Bedienelemente

- T1** Kanal 1: Pumpe etc.
- T2** Kanal 2: Heizung etc.
- T3** Kanal 3: Schaltkanal frei
- T4** Kanal 4: Kühler etc.
- T5** **Menü** → siehe Anleitung

Status-LED's

- L1** Kanal 1 ein / aus
- L2** Kanal 2 ein / aus
- L3** Kanal 3 ein / aus
- L4** Kanal 4 ein / aus
- L5** Signal-LED
 - Dauer-Rot im Service-Modus und bei aktiviertem Menü
 - roter Kurz-Impuls bei Temperaturmessung
 - blinkt rot/grün bei Alarm

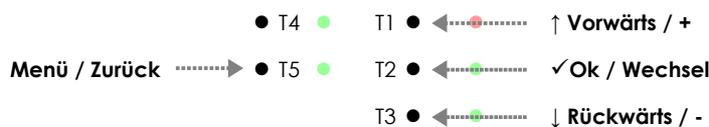
3. Konfiguration / Einstellungen

Beim ersten Start des Controllers wird dieser initialisiert, d.h., es werden alle Voreinstellungen neu im EEPROM angelegt. Anschliessend dürfte es sinnvoll sein, Datum und Uhrzeit einzustellen. Danach muss das Gerät natürlich der Aufgabe angepasst werden.

Sich Zeit zu nehmen und die Optionen gründlich zu durchdenken schützt vor unangenehmen Überraschungen, die eventuelle (Aquarium-)Bewohner oder - je nach Anwendung - auch das angeschlossene Equipment möglicherweise ausbaden müssten.

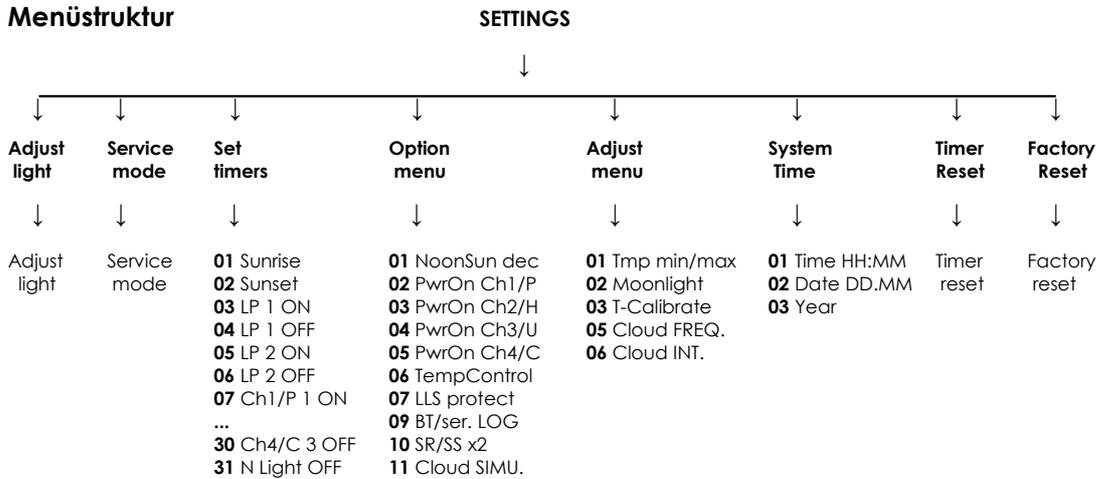
3.1 Bedienung über Tasten und Menü

Grundsätzliches zur Bedienung im Menü-Modus:



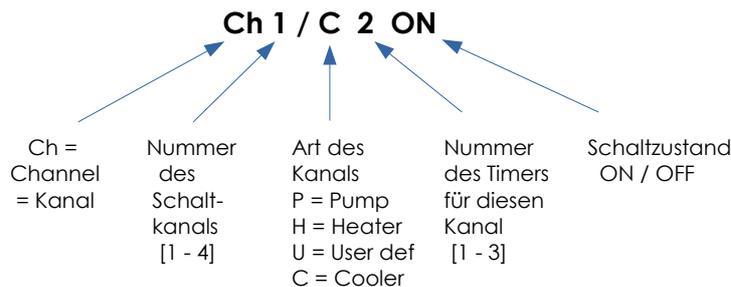
- Während der kurzen Phasen automatischer Lichtregulierungen können keine Eingaben erfolgen. Ggf. einfach warten, bis "[xxx%]" nicht mehr auf dem Display zu lesen ist.
- Am Anfang steht immer die Menü-Taste. Nur einfacher Druck, nicht gedrückt halten. Auch Abbruch / Zurück erfolgt immer mit der Menü-Taste.
- Die Auswahl des Sub-Menüs erfolgt mittels T1 (↑) und T3 (↓). Ist der gewünschte Menüeintrag erreicht, bestätigt man mit T2 (✓). Es verhält sich überall so mit Ausnahme des *Option*-Menüs: die dortigen, reinen yes/no-Wahlmöglichkeiten erlauben mit T2 die Status-Änderung.
- Die Tasten T1 (↑) bzw T3 (↓) können nicht nur im Einzelschritt aufwärts- bzw. abwärts zählen. Hält man sie gedrückt, wird bis zum Loslassen oder Erreichen der Grenzwerte weiter gezählt.
- Alle Timer, Optionen und diverse Werte sind mit '00:00', '000', '00' oder 'no' deaktivierbar. Ausnahmen sind diverse Grundeinstellungen, die keine Funktionen sind. So sind z.B. Uhrzeit und Datum aus naheliegenden Gründen nicht deaktivierbar. Was im Sub-Menü von *Adjust* zur Auswahl steht, ist bis auf 'Moonlight' ebenfalls nur einstellbar, aber nicht deaktivierbar. Auch die Wolken-Einstellungen sind nicht deaktivierbar, die Wolken-Simulation ansich natürlich schon.
- Bei Verlassen des Menüs werden im Falle einer Änderung die Einträge automatisch dauerhaft im EEprom gesichert.
- Bei Aktivierung des Menüs oder des Service-Modus leuchtet die Signal-LED L5 dauerhaft rot. Sie erlischt, sobald man das Menü verlässt bzw. der Service-Modus beendet wurde. Während dieser Zeit werden alle Lichtprogramme unterbrochen/beendet. Das selbe gilt für den Aufruf via Terminal.
 Unterbrochen: Wolkensimulation, Temperaturregel- und Schutzprogramme.
 Beendet: Sonnenaufgang, Sonnenuntergang und Lichtpausen.
 Während dieser Zeit werden auch keine Timer gestartet oder beendet. Es empfiehlt sich also, grössere Einstell-Orgien zu Zeiten zu machen, in der keine Timer programmiert sind oder gleich über Terminal zu programmieren.
- Die Schaltzustände der jeweiligen Geräte an Kanal 1 - 4 behalten ihren Status.

3.2 Menüstruktur



3.3 Kurzerklärung zu den Bezeichnungen

a) Timer (Beispiel)



Name	Klartext	Funktion
Sunrise	Sunrise	Sonnenaufgang
Sunset	Sunset	Sonnenuntergang
LP 1 ON/OFF	Light pause 1 on/off	Lichtpause Nr. 1 an/aus
LP 2 ON/OFF	Light pause 2 on/off	Lichtpause Nr. 2 an/aus
N Light OFF	Night light off	Nachtlicht-Abschaltung

b) Option ('yes' oder 'no')

Name	Klartext	Funktion
NoonSun dec	Noon sun decrease	Mittags-'Sonnenlicht' reduzieren
PwrOn Ch1/P	Power-On channel 1	Bei Systemstart Kanal 1 / Pumpe (P) einschalten
PwrOn Ch2/H	Power-On channel 2	Bei Systemstart Kanal 2 / Heizung (H) einschalten
PwrOn Ch3/U	Power-On channel 3	Bei Systemstart Kanal 3 / Gerät_User (U) einschalten
PwrOn Ch4/C	Power-On channel 4	Bei Systemstart Kanal 4 / Kühler (C) einschalten
TempControl	Temperature control	Temperaturbasierte Regel- und Schutz-Funktionen
LLS Protect	LED light strip protect	Bei Übertemperatur zusätzlich Licht-Reduktion
BT/ser. LOG	Bluetooth/Serial Log	Logging über Seriell/Bluetooth
SR/SS x2	SunRise/SunSet x2	Zeit für Sonnenaufgang/-untergang verdoppeln
Cloud_SIMU.	Cloud Simulation	Wolken-Simulation

c) Adjust (Abgleich)

Name	Klartext	Funktion
Tmp min/max	Temperature min/max	Mittagssonne reduzieren
Moonlight	Moonlight	Grundlichtstärke für Mondlicht
T-Calibrate	Temp sensor calibrate	Temperatur-Sensor kalibrieren
Cloud FREQ.	Cloud frequency	Wolken-Häufigkeit
Cloud INT.	Cloud intensity	Wolken-Intensität

Alles andere (Adjust light, Service mode, Time, Date, Year, Factory- und Timer-Reset) sollte klar sein.

4. Grundeinstellungen

a) Ersteinstellungen

Uhrzeit (Time)

SETTINGS ↔	System Time
Set: Time HH:MM	Edit →16:28
Set: Time HH:MM	Edit 16:28←

Settings → **System time** → **Time HH:MM** → **T2 (✓)**

Stunden mit T1 (↑) bzw. T3 (↓) einstellen → T2 (✓)

Minuten mit T1 (↑) bzw. T3 (↓) einstellen → T2 (✓)

Die Uhrzeit wird beim Betätigen der Taste T2 sofort gesetzt.

Möchte man es also genau haben, stellt man eine Minute mehr ein und drückt erst bei 59 Sekunden laut Referenzuhr die Taste T2 (✓). Über Bluetooth/Terminal kann man auch direkt sekundengenau einstellen.

Datum (Date)

Set: Date DD:MM	Edit →05.08
-----------------	-------------

Settings → **System time** → **Date DD:MM** → **T2 (✓)**

ansonsten die selbe Prozedur wie bei 'Uhrzeit'.

Jahr (Year)

Set: Year	Edit 2017←
-----------	------------

Settings → **System time** → **Year** → **T2 (✓)**

Werte von 2017 bis 2080 sind möglich.

Temperatur-Sensor kalibrieren (Temperature calibration)

Settings ↔
Adjust menu

Settings → Adjust menu → T-Calibrate → T2 (✓)

Eichfunktion für den Thermosensor.

Set: T-Calibrate
Edit 20.4°C←

Einfach mit T1 (↑) bzw. T3 (↓) den gleichen Wert einstellen, der vom Referenz-Thermometer angezeigt wird. Die Messfühler sollten dabei direkt mechanisch gekoppelt sein.

Minimal-Einstellung für Mondlicht (Moonlight)

Settings ↔
Adjust Menu

Settings → Adjust menu → Moonlight → T2 (✓)

Dieser Wert dient als untere Lichtschwelle für das Mondlicht. Die Lichtstärke wird in Echtzeit angezeigt und verändert.

Set: Moonlight
Edit 003

'000' deaktiviert die Mondlicht-Funktion.

Einfach mit T1 (↑) bzw. T3 (↓) den gewünschten Wert einstellen.

Die Lichtstärke des Mondes variiert innerhalb einer 7-Tage-Woche. Zur Mondlicht-Lichtschwelle **werden nach folgendem Schema jeweils 0 - 3 Lichtstufen addiert:**

| Mo +0 | Di +1 | Mi +2 | Do +3 | Fr +2 | Sa +1 | So +0 |

- Der Mondlicht-Wert ist gleichzeitig auch der unterste Einstellwert bei der Lichteinstellung

Temperatur min/max (Temperature minimum/maximum)

Settings ↔
Adjust menu

Settings → Adjust menu → Tmp min/max → T2 (✓)

Prinzipiell auch hier der selbe Vorgang wie bei Uhrzeit, nur dass eben Temperaturwerte verändert werden.

Set: Tmp min/max
Edit →18-24

1. Minimal-Temperatur mit T1 (↑) bzw. T3 (↓) einstellen → T2 (✓)

2. Maximal-Temperatur mit T1 (↑) bzw. T3 (↓) einstellen → T2 (✓)

Set: Tmp min/max
Edit 18-24←

Minimal-Temperatur: 2 - 63, Maximal-Temperatur: 4 - 65°C. Die beiden Werte liegen technisch bedingt immer mindestens 2 °C auseinander.

Die Funktion kann mit der Option 'TempControl' (de-)aktiviert werden. Es empfiehlt sich aber, sie **aktiviert zu lassen, um z. B. mögliche Heizungsdefekte abzufangen.**

b) Timer (01-31)

Settings ↔
Set timers

Settings → Set timers → Timerwahl → T2 (✓)

Die Vorgehensweise bei der Einstellung aller Timer entspricht, da es sich um Uhrzeiten handelt, dem Einstellungsschema wie bei 'Uhrzeit'.

Die Steuerung prüft nicht, ob Ihre Schaltzeiten richtig und logisch sind. Dafür sind die Anwendungsmöglichkeiten zu umfangreich. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, dass die Schaltzeiten und andere Einstellungen kollisionsfrei dem Einsatzbedarf entsprechen. Hierfür gibt es am Ende dieser Dokumentation eine vorbereitete Tabelle zum Ausdrucken.

Sonnenaufgang / Sonnenuntergang (Sunrise/Sunset)

Set: Sunrise
Edit →06:30

Startzeit des jeweiligen Vorgangs, Dauer je nach Einstellung der Option 'SR/SS x2'.

Set: Sunset
Edit →20:30

Der Abbruch dieses Programms während der Ausführung ist jederzeit möglich durch Betätigung der Menü-Taste, Einschalten des Service-Modus oder Ändern der Helligkeit.

Lichtpause 1 und 2 (Light pause)

Set: LP 1 ON
Edit →11:00

Set: LP 1 OFF
Edit →15:00

Lichtpausen sollen (in der Theorie) der Veralgung entgegen wirken, können aber natürlich auch anderweitig verwendet werden.

Einstellbar sind 2 Lichtpausen ('LP 1' und 'LP 2')

Der Abbruch dieses Programms während der Ausführung ist jederzeit möglich durch Betätigung der Menü-Taste, Einschalten des Service-Modus oder Ändern der Helligkeit.

Standard-Timer

Set: Ch1/P 1 ON
Edit →11:00

Set: Ch1/P 1 OFF
Edit →15:00

Kanal 1, (Pumpe) Timer 1

230VAC-Kanal, frei belegbar, unabhängig von allen Licht- oder Schutzprogrammen. Standard: Wasserpumpe/Filter

3 Ein- und Ausschaltzeiten ('Ch1/P 1 ... 3')

Set: Ch2/H 1 ON
Edit →12:00

Set: Ch2/H 1 OFF
Edit →13:00

Kanal 2, (Heizung) Timer 1

230VAC-Kanal, frei belegbar, Standard: Heizung

3 Ein- und Ausschaltzeiten ('Ch2/H 1 ... 3')

bei Aktivierung der Temperaturregelfunktion (TempControl) muss dieser Kanal die Heizung sein!

Set: Ch3/U 1 ON
Edit →16:00

Set: Ch3/U 1 OFF
Edit →17:00

Kanal 3, (User defined) Timer 1

230VAC-Kanal, frei belegbar, unabhängig von allen Licht- oder Schutzprogrammen.

3 Ein- und Ausschaltzeiten ('Ch3/U 1... 3')

Set: Ch4/C 1 ON
Edit →12:00

Set: Ch4/C 1 OFF
Edit →13:00

Kanal 4, (Cooler = Kühler) Timer 1

9VDC-Kanal (max. 500mA), frei belegbar, Standard: Kühlung

3 Ein- und Ausschaltzeiten ('Ch4/C 1... 3')

bei Aktivierung der Temperaturregelfunktion (TempControl) muss dieser Kanal die Kühlung sein!

Nachtlicht-Abschaltung (Night light off)

Set: N Light OFF
Edit →00:30

Schaltet die gesamte Beleuchtung (inkl. Mondlicht und LCD) zu diesem Zeitpunkt (üblicherweise nachts) komplett aus.

Ausnahme: Da die Status-LED's eine wichtige Grund- und ggf. Warnfunktion darstellen, bleiben sie immer an.

c) Weitere Einstellmöglichkeiten**Menü: Optionen****Mittagslicht reduzieren (Noon sun decrease)**

Set: NoonSun dec
Edit no

Ist die Option aktiviert, wird mittags die Beleuchtung schrittweise reduziert und schrittweise wieder hochgefahren:

ab 10:55 = 90% / 11:55 = 80% / 13:55 = 90% / 14:55 = 100%

Bei Systemstart Kanal 1 - 4 einschalten (Power on Chx)

Set: P_on: Ch1/P
Edit yes

...

Set: P_on: Ch4/C
Edit no

Legt fest, ob bei Systemstart der jeweilige Kanal (Ch1 - Ch4) automatisch eingeschaltet wird. Startet das Gerät neu (z. B. bei Stromausfall) und die Pumpe oder Heizung ist dann nicht in Betrieb, kann das u. U. negative Folgen für die Aquariumbewohner haben.

Diese Funktion ist unabhängig von der Temperatur-Überwachungsfunktion (TempControl).

Temperaturfunktionen an/aus (Temperature Control)

Set: TempControl
Edit yes

Bei Aktivierung sind Temperaturüberwachung, -Steuerung und Alarmfunktion eingeschaltet.

Die Reaktion der Temperaturautomatik anhand eines Beispiels:

Minimal-Temperatur auf 18°C eingestellt: Sinkt die Temperatur auf 17.49°C oder weniger, wird die Kühlung (falls aktiv) aus-, die Heizung und das LED-Signal eingeschaltet. Steigt die Temperatur wieder auf mindestens 18.51°C, deaktivieren sich Heizung und LED-Signal.

Maximaltemperatur auf 24°C eingestellt: Steigt die Temperatur auf 24.51°C oder höher, wird die Heizung (falls aktiv) aus-, die Kühlung und das LED-Signal eingeschaltet. Sinkt die Temperatur wieder auf 23.49°C, deaktivieren sich Kühlung und LED-Signal.

Sensor-Defekt-Erkennung

Liefert der Temperatursensor keine / irreguläre Werte, wird er als defekt eingestuft. Infolgedessen wird

- die Lichtstärke auf 50% reduziert
- die Heizung und die Kühlung vorsorglich abgeschaltet
- im LCD statt einer Temperatur '[-----]' erscheinen und die Signal-LED rot blinken
- bei eingeschalteter Log-Funktion der Fehler ausgegeben
- alles andere nicht berührt, weder Timer noch Lichtprogramme (aber max. 50% Helligkeit)
- bei Abschaltung der TempControl nur die Fehlermeldung ausgegeben, sonst passiert nichts

Licht-Schutz (LED Light Strip protection)

Set: LLS protect
Edit yes

Bei Aktivierung bewirkt die Temperaturüberwachung ab Überschreiten der eingestellten Maximal-Temperatur eine stufenweise Verringerung der Lichtstärke (und damit der Temperatur). Dies ist vor allem bei nicht konstantstromgeregelten Lichtleisten sinnvoll, um indirekt die Temperatur der LED's zusätzlich per Software zu begrenzen.

Diese Option hat eine weitere Aufgabe: Im Inneren von Aquarien können Lichtleisten bedeutend zur Erhöhung der Wassertemperatur beitragen. Speziell im Hochsommer ist es daher ratsam, die Funktion trotzdem eingeschaltet zu lassen.

Log über Serial/Bluetooth®

Set: BT/ser. LOG
Edit yes

gibt über Seriell/Bluetooth in Intervallen Statusmeldungen durch, z.B. zum Mitschneiden (Log) und Auswerten.

Zeit für SA/SU verdoppeln (Sunrise/Sunset x2)

Set: SR/SS x2
Edit yes

Dauer von Sonnenaufgang/-untergang (falls aktiviert)
yes: ~ 40 Minuten no: ~ 20 Minuten

Wolken-Simulation (Cloud Simulation)

Set: Cloud Simu.
Edit yes

selbsterklärend ;)

Wolken-Häufigkeit (Cloud FREQ.)

Set: Cloud FREQ.
Edit 78←

Häufigkeit der Wolkenbildung, falls die Option aktiviert ist.
Werte von 10 (selten) bis 90 (sehr häufig)

Wolken-Intensität (Cloud INT.)

Set: Cloud INT.
Edit 5←

Intensität der Wolkenbildung, falls die Option aktiviert ist.
Werte von 1 (gering) bis 6 (stark)

Diese beiden Werte sind relativ, nicht absolut. Das bedeutet, dass z. B. nicht etwa genau 78 Wolken pro Stunde 'stattfinden'. Da die Wolken-Simulation hochgradig zufallsgesteuert wird, können nur mehr oder weniger hohe Wahrscheinlichkeitswerte angegeben werden, die aber durchaus Einfluss haben.

Bitte beachten: Wird der Wert für die Häufigkeit sehr hoch gewählt, geht natürlich auch die durchschnittliche Gesamlichteinstrahlung spürbar zurück, was z.B. (negative oder positive) Folgen für den Pflanzenwuchs haben kann, in einigen Fällen auch für Fische, z. B. Fortpflanzung/Brutverhalten.

d) Diverses**Lichtstärke (Light)**

Settings →
Adjust light

Settings → Adjust light → T2 (Ok)

Einstellen mit T1 (+) / T3 (-) → T2 (✓)

Abbruch mit der Taste Menü/ESC

Speichern des Service-Modus-Lichtwerts mit T4

Der eingestellte Lichtwert bleibt nach Verlassen des Menüpunkts selbstverständlich nur erhalten, wenn keinerlei Lichtprogramme oder andere Schutzfunktionen aktiviert sind, die mit Änderungen der Lichtstärke zu tun haben.

Ausnahme 1: Regelt man bis ganz nach unten, bildet der Wert für das Mondlicht die unterste Schwelle. Ist die Mondlicht-Option deaktiviert, geht es runter bis auf Null. Gleichzeitig wird eine Lichtpause ausgelöst, damit andere Programmteile diesen Wert nicht nach oben verändern. Das nächste Lichtprogramm - z.B. Sonnenaufgang - oder ein Setup-Aufruf bringt wieder Normalhelligkeit.

Ausnahme 2: Ein während des Servicemodus eingestellter Lichtwert wird beim nächsten Aufruf automatisch wiederhergestellt. Auf diese Weise ist man nicht auf einen bestimmten Einstellwert festgelegt und hat sofort immer die individuell richtige Lichteinstellung. Die Fixierung des Lichtwerts für den Service-Modus erfolgt durch Drücken der Taste T4 (hier: Speichern).

Service-Modus ein-/ausschalten

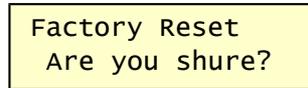
Settings ↔
service mode

Settings → Service mode → T2 (✓)

Der Service-Modus gehört mit zu den wichtigsten Funktionen. Er ist primär für Wartungszwecke (z. B. Wasserwechsel, Technik, Strom-/Spannungs-Grundeinstellungen etc) gedacht und beinhaltet kumulativ diverse Funktionen, die man ansonsten einzeln manuell (de-)aktivieren müsste.

- x Reduzierung der Lichtstärke auf den letzten abgespeicherten Wert (weiterhin über Menü einstellbar)
- x Deaktivierung sämtlicher Licht-, Temperatur- und Timer-Programme. Alle Optionen bleiben weiterhin einstellbar.
- x Abschaltung sämtlicher Schaltkanäle (Licht/Heizung/Zusatzgeräte/Kühler). Sie bleiben weiterhin manuell schaltbar.
- x Nach Beendigung des Service-Modus gehen sämtliche Funktionen wieder in den PowerOn-Zustand über, d.h., es werden die Voreinstellungen geladen.
- x Während des Service-Modus leuchtet die rote Warn-LED dauerhaft

Zurücksetzen des Geräts (teilweise oder ganz)



Settings → **Timer reset** oder **Factory reset** → **T2 (✓)**

Mit dem 'Timer-Reset' werden alle Schaltzeiten auf '00:00' gesetzt, also deaktiviert. Der Rest der Einstellungen bleibt erhalten.

Beim 'Factory-Reset' werden alle Einstellungen auf 'Auslieferungs'-Zustand gesetzt, auch Datum und Uhrzeiten.

Für den Fall einer versehentlichen Auswahl des Menüpunkts erfolgt in beiden Fällen eine Sicherheitsabfrage, ob man das wirklich möchte. Taste Menü/ESC bricht ab, T2 (✓) bestätigt.

Alternativ: Gerät ausschalten. Für den Factory-Reset **T2** oder für den Timer-Reset **T3** gedrückt halten und dabei das Gerät wieder einschalten. Sobald der Prozess eingeleitet ist, Taste wieder loslassen. Die Steuerung wird anschliessend ganz normal starten.

5. Bedienung über Bluetooth® / serielles Terminal

Für die Fernsteuerung des Controllers wird ein PC/Mac oder ein Smartphone/Tablet mit einem Bluetooth®-Terminalprogramm benötigt. Insbesondere bei der Verwendung von Smartphone oder Tablet empfiehlt sich eins, das nicht nur den Terminalmodus beherrscht, sondern auch über frei belegbare Makrotasten verfügt.

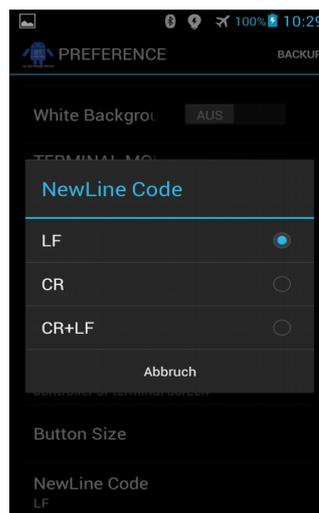
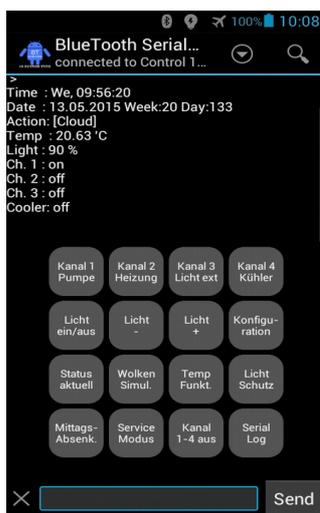
Für Android verwenden wir hier die Android-App '[BlueTooth Serial Controller 16](#)' von 'Next Prototypes', die bei Google Play heruntergeladen werden kann. Dies nur als Beispiel, es können natürlich auch andere AÜÜs verwendet werden. Will man bequeme Makrotasten verwenden, sollte darauf geachtet werden, dass die Steuerbefehle frei belegbar und nicht vorgegeben sind.

Das Bluetooth®-Modul muss zuerst über eine serielle Schnittstelle (*Achtung: TTL-Pegel, 3.3V-5V, je nach BT-Modul*) mit einem Terminalprogramm programmiert werden. Nennenswert sind Gerätenamen, Verbindungsparameter, Master/Slave-Modus und Passwort. Man kann natürlich auch ein anderes Modul als das HC05 verwenden, dann weichen aber möglicherweise die Befehle ab. Für mehr Informationen muss das jeweilige Datenblatt konsultiert werden.

Verbindungsparameter (fix): AT+UART=38400,0,0
 Slave-Modus (fix) AT+ROLE=0
 Passwort (Beispiel): AT+PSWD=7491
 Gerätenamen (Beispiel): AT+NAME=Control 1

Verbindungsparameter: 38400 N 8 1

Beispiel für eine Steuerung über Android-Smartphone



- ✗ Die korrekte Einstellung für NewLine-Code ist 'LF'
- ✗ Für Direktbefehle via Kommandozeile muss '**Enter**' ↵ verwendet werden (**nicht 'Send'**)
- ✗ Button-Befehls-codes müssen mit 'Enter' ↵ abgeschlossen werden (also Leerzeile darunter)

Diese Einstellungen können je nach Version oder Terminalprogramm variieren, es muss also ggf. ausprobiert und angepasst werden. Aber jemand, der es bis hierher geschafft hat, wird damit wohl kaum grössere Probleme haben.

Kommandos

- Fast alle Funktionen sind bereits weiter vorne in der Bedienungsanleitung aufgeführt und müssen somit nicht nochmals extra erläutert werden. Abweichungen und Ergänzungen sind aufgeführt.
- Unbedingt auf die exakte Schreibweise und das genaue Format achten, keine Zeichen weg lassen oder ergänzen. Gross- oder Kleinschreibung (auch gemischt) spielt aber keine Rolle.
- Jeder Befehl ist mit 'Enter' \square oder einem entsprechenden Steuerbefehl ($\backslash n \backslash r$) abzuschliessen, je nach den Möglichkeiten und Vorgaben des Terminalprogramms. Im Zweifelsfall einfach ausprobieren. Schlimmstenfalls rührt sich nichts.
- Im reinen Terminal-Modus führt die Eingabe von 'H' zur Ausgabe einer Hilfe-Übersicht. Dort sind alle Befehle mit ihrer Syntax aufgeführt.
- Die Eingaben für Kanalschalten, Kanalstatus, Lichtregulation und Lichtstatus werden immer direkt und sofort ausgeführt, egal ob ein Unterprogramm läuft oder nicht. Bei den andere Einstellungen empfiehlt es sich, (sofern sie an ist) die Wolken-Simulation mit dem Befehl 'CS' vor dem Programmieren auszu-schalten. Ansonsten kann es zu kleinen Wartezeiten während der automatischen Lichtregulation kommen. Alternativ kann man auch den Service-Modus verwenden.

a) Kanäle

Kommando	Funktion	Rückgabe	Anmerkung
1	Kanal 1 / Pumpe ein/aus	ok	-
2	Kanal 2 / Heizung ein/aus	ok	-
3	Kanal 3 / UserDef ein/aus	ok	-
4	Kanal 4 / Kühler ein/aus	ok	-

b) Licht

Kommando	Funktion	Rückgabe	Anmerkung
L	Licht ein/aus	ok	-
LV xxx	Licht auf Stufe xxx (%)	ok	xxx = 000 - 100
SR	Sonnenaufgang ein	ok	Sofortstart
SS	Sonnenuntergang ein	ok	Sofortstart

c) Informationen

Die folgenden Befehle geben ausschliesslich Werte zurück. Dies ist vor allem für die Statuserkennung von Schaltzuständen, Helligkeitsgrad, Temperatur uvm. gedacht. Programme, die über die serielle Schnittstelle/Bluetooth darauf zugreifen, sind somit in der Lage, bestimmte Daten visuell aufbereitet darzustellen oder anderweitig weiterzuverarbeiten.

Kommando	Funktion	Rückgabe	Anmerkung
C	Einstellungen	→	Liste der 49 Einstellungen. Der Änderungsbefehl steht jeweils rechts neben der Option.
H	Hilfe-Funktion	→	Gibt Hilfe-Text aus
S	aktueller Status	→	9 Zeilen Statusinformationen
V	Status-Zeichenkette	→	45-stelliger Status-Code (*)

(*) V

Statt die Firmware mit vielen, nur für wenige Spezialanwendungen nötige Einzelbefehle unnötig aufzublähen, werden die aktuellen Werte alle direkt in einer 45-stelligen Zeichenkette zur Weiterverarbeitung ausgegeben.

Beispiel

```
Ausgabe: 1000-100000000-15:21:36-Tu-13.06.17-23.64-100
          1234-678901234-67890123-56-89012345-789012345
          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
          1  5  10 15 20 25 30 35 40 45
```

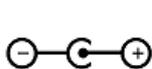
Pos.	Bedeutung (0 = aus / 1 = ein)	Pos.	Bedeutung
01-04	Schaltzustand Kanal 1-4 (0/1)	13	Sensor-Fehler (0/1)
06	Licht (0/1)	14	Temperatur-Über-/Unterschreitung (0/1)
07	Nacht (0/1)	16-23	Uhrzeit (HH:MM:SS)
08	Lichtpause (0/1)	25-26	Tag (Mo-Su)
09	Sonnenaufgang (0/1)	28-35	Datum (DD:MM:YY)
10	Sonnenuntergang (0/1)	37-41	Temperatur in °C (xx.xx)
11	Wolke gerade aktiv (0/1)	43-45	Lichtstärke in % (xxx)
12	Service-Mode aktiv (0/1)		

d) Einstellungen/Settings

Die geänderten Werte werden sofort im EEPROM dauerhaft gespeichert bzw. gesetzt (Uhr, Datum).

Kommando	Funktion	Rückgabe	Anmerkung
CI xx	Wolken-Häufigkeit	ok	xx = 10 - 90
CF x	Wolken-Intensität	ok	x = 1 - 6
CS	Wolkensimulation an/aus	ok	'yes' oder 'no'
CT xx	Temperatur kalibrieren Der verwendete DS18B20 hat eine vom Hersteller angegebene Toleranz von +/- 0.5°C. Allerdings wurden schon höhere Differenzen festgestellt. Mit dieser Einstellung wird diese Differenz kompensiert.	ok	xx = 01 - 99 Einstellung in 0.1°-Schritten: 01 - 49 = abzgl. 4.9° - 0.1° 50 = neutral 51 - 99 = zuzgl. 0.1° - 4.9° Zum Einstellen ein geeichtes oder zumindest zuverlässig genaues Thermometer als Referenz verwenden.
Date DD.MM.YY	Datum einstellen	ok	DD = Tag MM = Monat YY = Jahr
LG	Log an/aus	ok	'yes' oder 'no'
LP	LED-Lichtschutz an/aus	ok	'yes' oder 'no'
ML xx	Mondlicht Grundstufe	ok	xx = 00 - 30 (00 = deaktiviert) Beispiel: 'ML 12'
NS	Mittagslichtabsenkung	ok	'yes' oder 'no'
P1	Kanal 1 ein bei Neustart?	ok	'yes' oder 'no'
P2	Kanal 2 ein bei Neustart?	ok	'yes' oder 'no'
P3	Kanal 3 ein bei Neustart?	ok	'yes' oder 'no'
P4	Kanal 4 ein bei Neustart?	ok	'yes' oder 'no'
SD	SA/SU Zeit verdoppeln? SA=Sonnenaufgang SU=Sonnenuntergang	ok	'yes' oder 'no'
Set xx HH:MM	Timer xx einstellen	ok	xx = 00 - 27 setzt den gewählten Timer auf die eingegebene Zeit.
SV	Service-Modus ein/aus	Service mode on Service mode off	
TF	Temperaturfunktionen	ok	'yes' oder 'no'
Time HH:MM:SS	Systemzeit einstellen	ok	HH = Stunden MM = Minuten SS = Sekunden
TP MI-MA	Temperatur	ok	Schaltswellenwerte Mindesttemp. MI = 02...63°C Maximaltemp. MA = 04...65°C Mind. 2° zwischen MI und MA MA muss grösser sein als MI Beispiel: 'TP 20-28'

6. Anschlussbelegungen

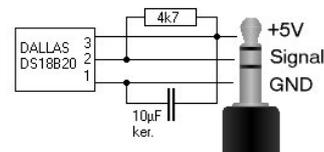


DC-Hohlstecker, 9V DC

Netzteil

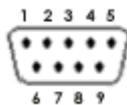
Temperatursensor

3.5mm Klinenstecker
Wichtig: nur DS18B20
siehe Aufbauhinweise



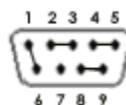
Buchsen/Stecker SUB-D, 9pol.)

Steckdosensteuerung und Programmierport



- 1 = GND
- 2 = +9VDC
- 3 = Zusatzgerät
- 4 = Heizung
- 5 = Pumpe
- 6 = _Reset
- 7 = MOSI
- 8 = MISO
- 9 = SClk

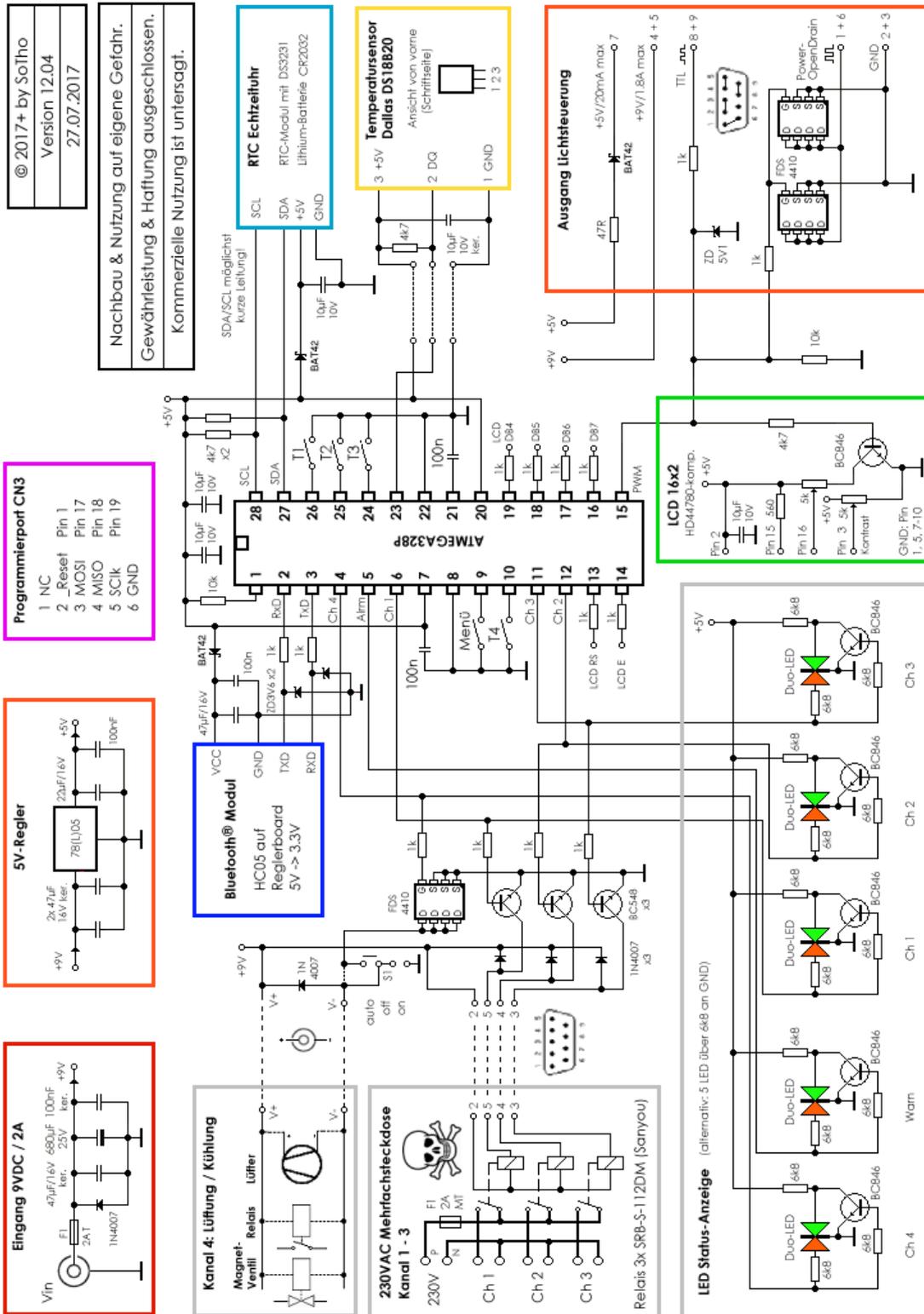
Power Ausgang



- 1 + 6 = PWM Power OD (-)
- 2 + 3 = GND
- 4 + 5 = +9VDC / 1.8A max
- 7 = +5V / 20 mA max
- 8 + 9 = PWM Steuersignal

7. Schaltplan I

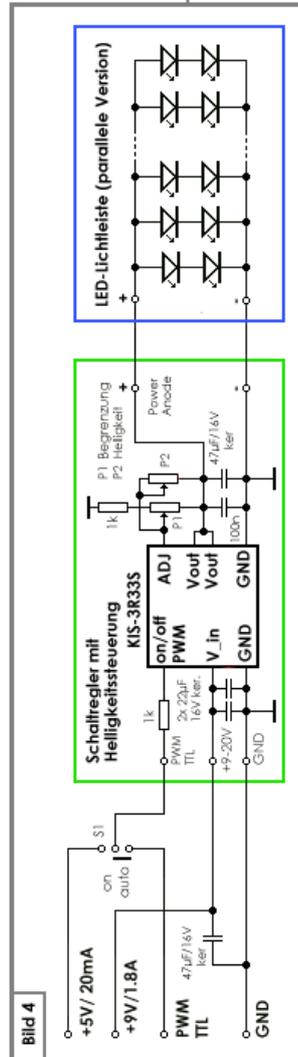
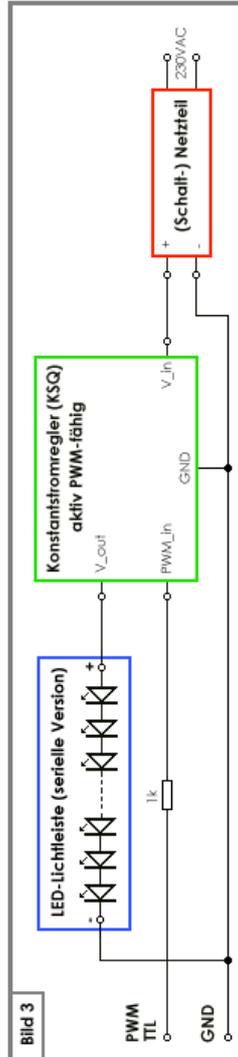
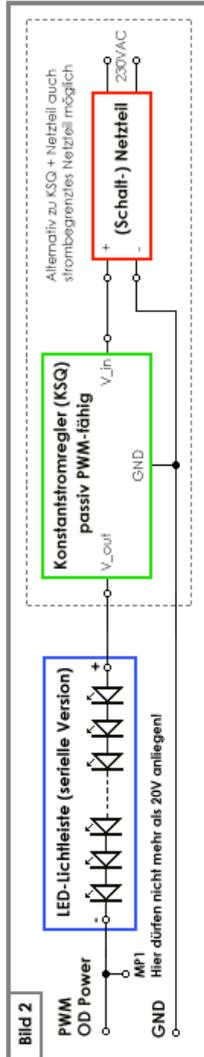
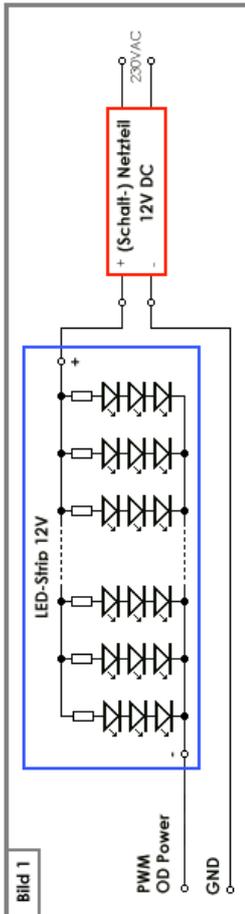
Hobby-Projekt Aquarium Steuerung



Nachbau & Nutzung auf eigene Gefahr.
Gewährleistung & Haftung ausgeschlossen.
Kommerzielle Nutzung ist untersagt.

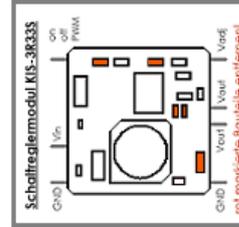
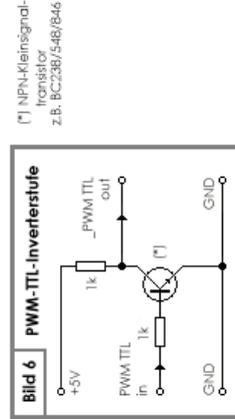
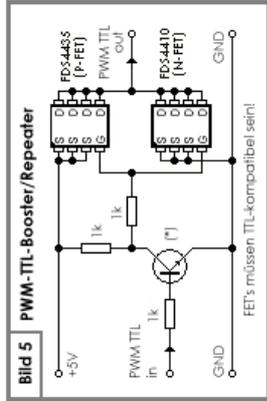
Schaltplan II

Teil II: Anschluss-Optionen für LED-Leuchtmittel



© 2017+ by SoTho
Version 12.04
27.07.2017

Nachbau & Nutzung auf eigene Gefahr.
Gewährleistung & Haftung ausgeschlossen.
Kommerzielle Nutzung ist untersagt.



8. Voreinstellungen / Factory-Reset

Timer (alle 00:00)								
Option			Adjust					
01	NoonSun dec	no	06	TempControl	yes	01	Tmp min/max	18-24
02	PwrOn Ch1/P	yes	07	LLS protect	yes	02	Moonlight	00
03	PwrOn Ch2/H	no	08	BT/Ser. LOG	no	03	T-Calibrate	50
04	PwrOn Ch3/U	no	09	SR/SS x2	yes	04	Cloud FREQ.	50
05	PwrOn Ch4/C	no	10	Cloud SIMU.	no	05	Cloud INT.	5

Eigene Konfiguration 1

Timer								
01	Sunrise	__:	11	Kanal 1 - 3 an	__:	21	Kanal 3 - 2 an	__:
02	Sunset	__:	12	Kanal 1 - 3 aus	__:	22	Kanal 3 - 2 aus	__:
03	Lichtpause 1 an	__:	13	Kanal 2 - 1 an	__:	23	Kanal 3 - 3 an	__:
04	Lichtpause 1 aus	__:	14	Kanal 2 - 1 aus	__:	24	Kanal 3 - 3 aus	__:
05	Lichtpause 2 an	__:	15	Kanal 2 - 2 an	__:	25	Kanal 4 - 1 an	__:
06	Lichtpause 2 aus	__:	16	Kanal 2 - 2 aus	__:	26	Kanal 4 - 1 aus	__:
07	Kanal 1 - 1 an	__:	17	Kanal 2 - 3 an	__:	27	Kanal 4 - 2 an	__:
08	Kanal 1 - 1 aus	__:	18	Kanal 2 - 3 aus	__:	28	Kanal 4 - 2 aus	__:
09	Kanal 1 - 2 an	__:	19	Kanal 3 - 1 an	__:	29	Kanal 4 - 3 an	__:
10	Kanal 1 - 2 aus	__:	19	Kanal 3 - 1 aus	__:	30	Kanal 4 - 3 aus	__:
						31	Nachtlicht aus	__:

Option			Adjust					
01	NoonSun dec	y/n	06	TempControl	y/n	01	Tmp min/max	__-__
02	PwrOn Ch1/P	y/n	07	LLS protect	y/n	02	Moonlight	__
03	PwrOn Ch2/H	y/n	08	BT/Ser. LOG	y/n	03	T-Calibrate	__
04	PwrOn Ch3/U	y/n	09	SR/SS x2	y/n	04	Cloud FREQ.	__
05	PwrOn Ch4/C	y/n	10	Cloud SIMU.	y/n	05	Cloud INT.	__

Eigene Konfiguration 2

Timer								
01	Sunrise	__:	11	Kanal 1 - 3 an	__:	21	Kanal 3 - 2 an	__:
02	Sunset	__:	12	Kanal 1 - 3 aus	__:	22	Kanal 3 - 2 aus	__:
03	Lichtpause 1 an	__:	13	Kanal 2 - 1 an	__:	23	Kanal 3 - 3 an	__:
04	Lichtpause 1 aus	__:	14	Kanal 2 - 1 aus	__:	24	Kanal 3 - 3 aus	__:
05	Lichtpause 2 an	__:	15	Kanal 2 - 2 an	__:	25	Kanal 4 - 1 an	__:
06	Lichtpause 2 aus	__:	16	Kanal 2 - 2 aus	__:	26	Kanal 4 - 1 aus	__:
07	Kanal 1 - 1 an	__:	17	Kanal 2 - 3 an	__:	27	Kanal 4 - 2 an	__:
08	Kanal 1 - 1 aus	__:	18	Kanal 2 - 3 aus	__:	28	Kanal 4 - 2 aus	__:
09	Kanal 1 - 2 an	__:	19	Kanal 3 - 1 an	__:	29	Kanal 4 - 3 an	__:
10	Kanal 1 - 2 aus	__:	19	Kanal 3 - 1 aus	__:	30	Kanal 4 - 3 aus	__:
						31	Nachtlicht aus	__:

Option			Adjust					
01	NoonSun dec	y/n	06	TempControl	y/n	01	Tmp min/max	__-__
02	PwrOn Ch1/P	y/n	07	LLS protect	y/n	02	Moonlight	__
03	PwrOn Ch2/H	y/n	08	BT/Ser. LOG	y/n	03	T-Calibrate	__
04	PwrOn Ch3/U	y/n	09	SR/SS x2	y/n	04	Cloud FREQ.	__
05	PwrOn Ch4/C	y/n	10	Cloud SIMU.	y/n	05	Cloud INT.	__

Allgemeine und rechtliche Hinweise

Dieses private Hobby-Projekt ist ausschliesslich für private Nutzung freigegeben.

Das Original-Projekt (Anleitungen/Schaltplan/Firmware) darf nur unverändert weitergegeben werden.

Jegliche kommerzielle Nutzung des Projekts (auch in Teilen) ohne meine schriftliche Genehmigung ist ausgeschlossen. Dies schliesst auch Veröffentlichungen in Print- und Online-Medien ein. Bei Verstössen wird man sehr schnell und empfindlich spüren, dass ich in dieser Hinsicht überhaupt keinen Spass verstehe.

Ich betone daher nochmal ausdrücklich den rein privaten Hobby-Charakter dieses Projekts. Vom Hobbyisten für Hobbyisten. Parasitenfütterung ist nicht vorgesehen.

Da bei der Schaltung auch lebensgefährliche Netzspannung zum Einsatz kommt, hat der Nachbauer sicherzustellen, dass er über die nötigen Kenntnisse verfügt oder jemanden mit der entsprechenden Qualifikation damit beauftragt.

Nachbau und Betrieb auf eigene Gefahr. Keine Haftung für direkte oder indirekte mögliche Schäden, die sich daraus ergeben könnten, gleich welcher Art. Wer das Gerät nachbaut, erkennt alle hier genannten Konditionen damit an.

Ich wünsche jedem Nachbauer viel Spass beim Nachbau und bei der Benutzung!

Kontaktadresse: Tom S., 92363 Breitenbrunn, enigma-66@web.de

Kurzanleitung zum Ausdrucken und Laminieren

T4 ●	● L4	T1 ●	● L1	L1/T1	Kanal 1 / ↑ Vorwärts	L4/T4	Kanal 4
T5 ●	● L5	T2 ●	● L2	L2/T2	Kanal 2 / ✓ Auswahl	T5	Menü / Zurück
		T3 ●	● L3	L3/T3	Kanal 3 / ↓ Rückwärts	L5	Signal-LED

Kanal 1 - 4 direkt mit T1 - T4 schalten, alle anderen Funktionen über die Menü-Taste T5

Kanal 1		Kanal 3		Adjust light	Lichteinstellung
Kanal 2		Kanal 4		Service mode	Service Modus
Sunrise	Sonnenaufgang	Sunset	Sonnenuntergang	LP 1-2	Lichtpause 1-2
NoonSun dec	Mittagslicht reduzieren	LLS protect	LED-/Überhitzungsschutz	SR/SS x 2	SA/SU 20 oder 40 Minuten
N Light off	Lichtabschaltung nachts um SS:MM	PwrOn Ch 1-4	Kanal 1 - 4 bei Systemstart an?	Temp_Reg.	Temperatur-Funktionen
T-Calibrate	Temperatursensor kalibrieren	Cloud_FREQ.	Wolkenhäufigkeit	Cloud_INT.	Wolkenintensität
Moonlight	Mondlicht untere Lichtschwelle	🔗 Name		🔗 Passwort	

Die wichtigsten Terminal Kommandos - Gesamtübersicht mit Befehl 'H' [Hilfe]

1	Kanal 1 schalten	CS	Wolkensimulation	LV xxx	Lichtstufe 000-100 %
2	Kanal 2 schalten	LG	Seriell / Bluetooth Log	Set xx HH:MM	Timer 00-31 stellen
3	Kanal 3 schalten	LP	Lichtschutz	TP Mi-MA	Temp min-max
4	Kanal 4 schalten	TF	Temperaturfunktionen	Time HH:MM:SS	Zeit stellen
L	Licht ein/aus	SD	SA/SU 20/40 Minuten	Date TT.MM.YY	Datum stellen
C	Konfiguration	P1	Kanal 1 bei Start an	MI xx	Mondlicht minimal 00-30
S	Status aktuell	P2	Kanal 2 bei Start an	Cl xx	Wolkenintensität 1-6
SR	SA starten	P3	Kanal 3 bei Start an	CF xx	Wolkenhäufigkeit 10-90
SS	SU starten	P4	Kanal 4 bei Start an	CT xx	T-Sensor Kalibrieren 01-99
SV	Service Modus	NS	Mittagslichtabsenkung	V	Variablen-String Ausgabe