

Bedienungsanleitung Zeitwaage

Martin Henschke, 2023-12-14

Art.-Nr.: 670206

Diese Bedienungsanleitung ist urheberrechtlich geschützt. Sie darf - mit Quellenangabe - für nicht-kommerzielle Zwecke vervielfältigt, aber nicht über das Internet weiterverteilt werden. Technische Änderungen vorbehalten.

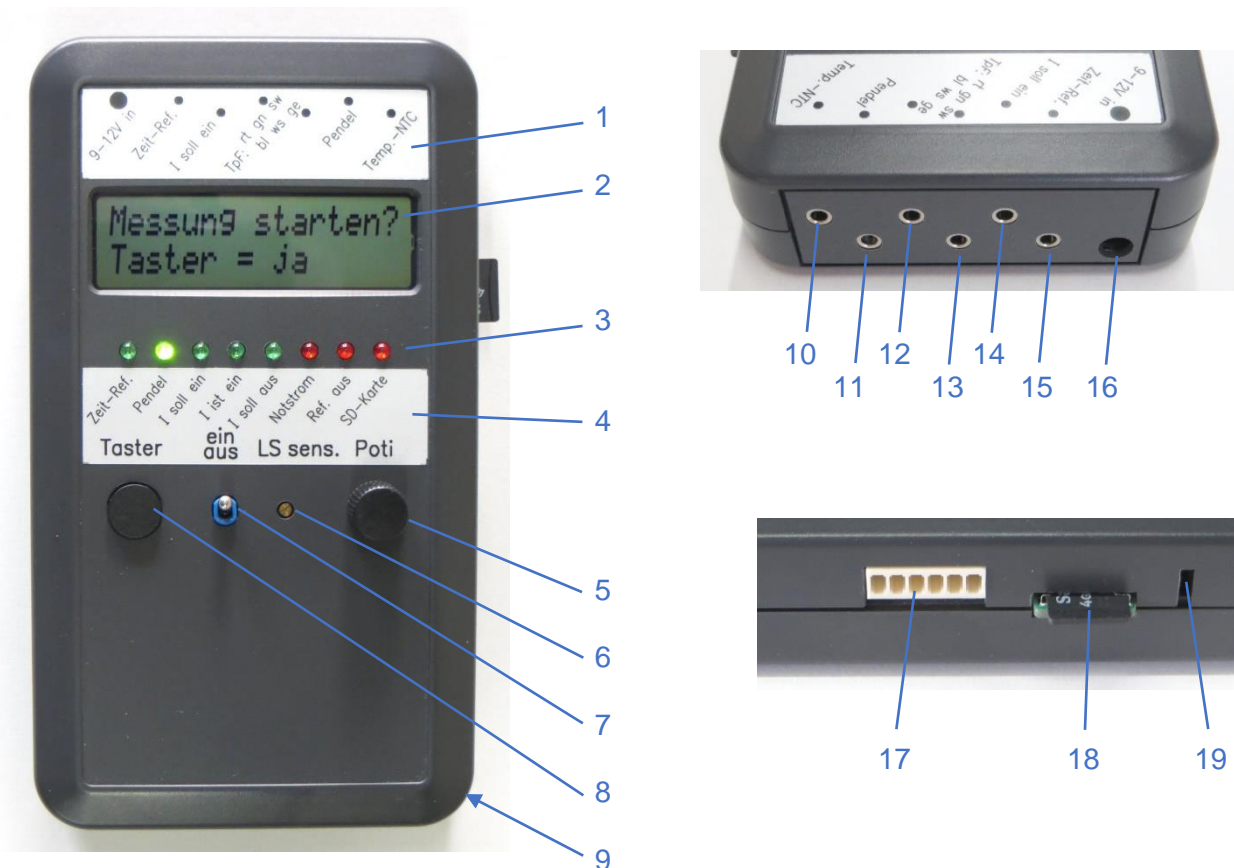


Abb. 1: Anschlüsse und Bedienelemente der Zeitwaage

- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1 Beschriftung hintere Buchsen | 10 Temperatursensor 2 (NTC) |
| 2 LCD-Display mit 2x16 Zeichen | 11 Lichtschranke (Pendel) |
| 3 LED-Zeile | 12 TpF-Sensor, blau, gelb, weiß |
| 4 Beschriftung LEDs und Bedienelemente | 13 TpF-Sensor, rot, schwarz, grün |
| 5 Drehknopf (Menüauswahl) | 14 Strom extern einschalten |
| 6 Trimpoti für Lichtschranke | 15 GPS- oder Funkuhr-Modul |
| 7 Ein-, Ausschalter | 16 Buchse für Steckernetzteil |
| 8 Taster | 17 AUX-Anschluss 6-polig |
| 9 Batteriefach (Unterseite) | 18 Micro-SD-Karte |
| | 19 Reset-Taster |

Im Folgenden wird mit eckigen Klammern [...] auf die hier angegebenen Zahlen verwiesen.

1. Sicherheitshinweise

Das Gerät darf nur in trockenen Innenräumen verwendet werden. Akkus bergen eine gewisse Explosionsgefahr, bevorzugt sollten 2 Stück AA-Lithium-Batterien (je 3,6 V) eingesetzt werden.

Vorgesehener Verwendungszweck: das Gerät ist zum Einbau in mechanische Pendeluhrn bestimmt. Eine andere Verwendung ist nicht zulässig. Sollte mit dem Gerät eine Aufzugseinrichtung der Uhr betrieben werden, dann ist sicherzustellen, dass bei einer Fehlfunktion des Gerätes (unbeabsichtigtes Einschalten oder nicht Ausschalten) kein Schaden entstehen kann (mechanisch oder durch Überhitzung).

2. Bedienung

2.1 Vorbereitung an der Uhr

Lichtschanke einbauen

Es stehen 3 verschiedene Lichtschranken zur Verfügung, siehe Abb. 2. Alle haben 4 Kabel mit ca. 60 cm Länge in den Farben rot, schwarz, grün und weiß. Rot und schwarz sind die Anode (A) bzw. Kathode (K) der Infrarot-Leuchtdiode und weiß sowie grün sind Kollektor (C) bzw. Emitter (E) des Fototransistors. Ein Vorwiderstand für die Leuchtdiode und ein Pulldown-Widerstand für das Messsignal sind bereits in der Zeitwaage eingebaut. Daher können die Kabel ohne weitere Bauteile direkt mit den Kabeln (auch je ca. 60 cm lang) des Klinkensteckers verbunden werden, wobei weiß und rot (A und C) zusammen auf rot (+3,3V, Spitze des Steckers) gelegt werden. Grün ist das Signal (Steckermitte) und schwarz ist Minus (hinten). Minus ist intern über 100 Ohm (Vorwiderstand) mit Masse verbunden.

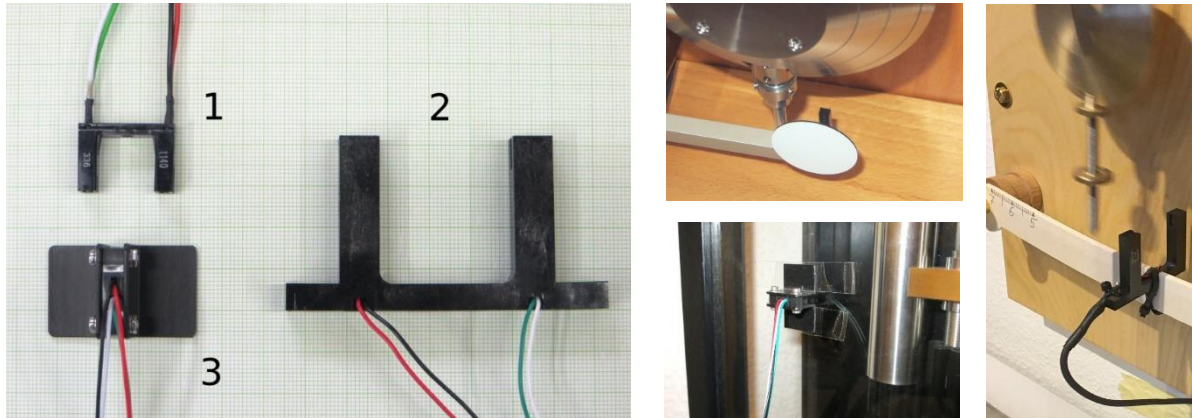


Abb. 2: Lichtschranken und Einbaubeispiele (Mitte oben Nr. 1, Mitte unten Nr. 3, rechts Nr. 2)

Die vermutlich beste Lichtschranke ist die Nr. 1 von Omron (EE-SX1140). Sie hat anders als „Billigschranken“ schmale Schlitze vor LED und Fototransistor, was den Fremdlichteinfluss reduzieren sollte. Die Öffnung hat eine Breite von 14 mm. Die Höhe zwischen Gehäuse und Detektionslinie beträgt 10,7 mm. Mittig befindet sich eine Befestigungsbohrung mit 3,2 mm Durchmesser.

Weniger kritisch beim Einbau ist die große Lichtschranke Nr. 2 von TT Electronics (OPB819Z). Die Öffnung hat 32 mm Breite und 29 mm Höhe. An den Enden sind Befestigungsbohrungen mit 4,6 mm Durchmesser (Abstand 63,5 mm).

Die Reflexlichtschranke Nr. 3 kann von außen mit Klebeband auf eine Glastür geklebt werden, wodurch Installationsarbeiten entfallen. Allerdings ist es damit nicht möglich, die Pendelamplitude zu bestimmen und je nach Abstand zum Pendel ist der Fremdlichteinfluss erheblich.

Die Empfindlichkeit der Reflexlichtschranke kann mit Hilfe des Trimpotis [6] eingestellt werden. Drehung im Uhrzeigersinn erhöht die Sensitivität. Für die Lichtschranken 1 und 2 sollte das Trimpoti im Gegenuhrzeigersinn bis an den Rastpunkt (kein fester Anschlag, max. 23 Umdrehungen) gedreht werden.

Sensor für Temperatur, Druck und rel. Luftfeuchte einbauen

Der Sensor wird im Folgenden kurz TpF-Sensor genannt. Er steht in 2 Varianten zur Verfügung, siehe Abb. 3. Die Variante mit der offenen Platine ist zum Einbau in eine Uhr gedacht. Die Platine ist ca. 16 x 12 mm groß und hat 2 Befestigungsbohrungen (D = 3,3 mm) im Abstand von 10 mm. Nahe der Platine ist ein Widerstand im weißen Kabel eingebaut, der bei längeren Kabeln erforderlich ist. Im Lieferumfang sind 2 m Kabel, 3 m Spiralschlauch (lose) und 15 cm Schrumpfschlauch enthalten. Der Schrumpfschlauch dient zur Isolierung von Lötverbindungen, wenn die Kabel zur Montage durchtrennt und danach in der erforderlichen Länge wieder zusammengelötet werden.

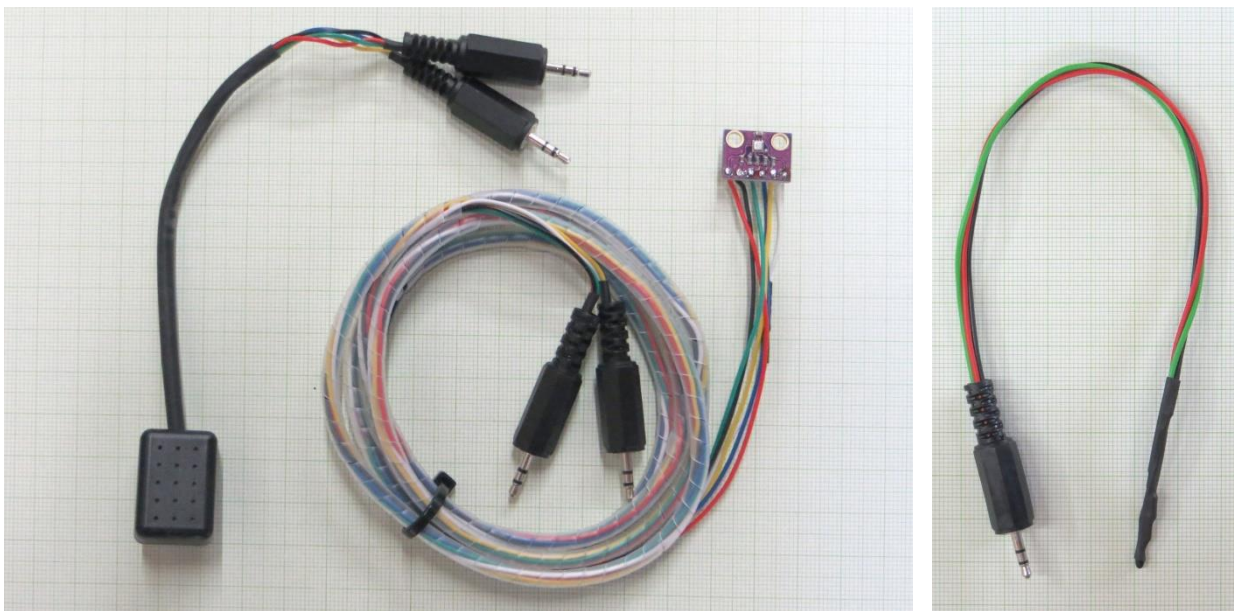


Abb. 3: Zwei Varianten des TpF-Sensors (links) und NTC-Temperaturfühler (rechts)

Der TpF-Sensor mit den kurzen Kabeln (ca. 12 cm) ist in ein kleines Gehäuse eingebaut und misst Temperatur, Luftdruck und relative Luftfeuchte in seiner Umgebung. Der Nachteil ist, dass z.B. beim Lüften im Winter deutlich größere Temperaturschwankungen registriert werden, als im Uhrgehäuse tatsächlich auftreten. Trotzdem können Temperatur- und Luftdruckeinflüsse auf den Gang der Uhr zumindest qualitativ abgeschätzt werden.

Zweiten Temperatursensor einbauen

Wenn die Temperaturschichtung im Gehäuse gemessen werden soll, dann kann ein NTC-Widerstand zusammen mit einem Vorwiderstand als 2-ter Temperaturfühler an die „Temp.-NTC“ Klinkenbuchse angeschlossen werden. Die Parameter in der Firmware sind auf den NTC B57861S502F40 der Firma TDK (5 kOhm bei 25°C) und einen 4,7 kOhm Vorwiderstand abgestimmt. Anschluss:

3,3 V – Vorwiderstand \top NTC – Masse (0V)
Abzweig Messung

3,3 V liegen an der Spitze eines 3-poligen Klinkensteckers mit 2,5 mm Durchmesser an. Der mittlere Kontakt dient zur Messung und der hintere ist mit Masse verbunden. Der zum Testen

der Zeitwaagen verwendete Temperaturfühler ist in Abb. 3 rechts zu sehen. Der zusätzliche Fühler ist empfehlenswert, wenn unerklärliche Sommer/Winter-Abweichungen auftreten und sich die Uhr in einem Raum mit Fußbodenheizung befindet, da sich die normale Temperaturschichtung (oben wärmer als unten) durch die Heizung umkehren kann (unten wärmer als oben).

Automatischer Aufzug – Stromversorgung externer Komponenten

Der 6-polige AUX-Anschluss [17] kann zeitgesteuert (s.u.) oder durch ein externes Ereignis (Unterbrechung einer Lichtschranke, Taster) zur Versorgung von z.B. einem Motor oder einer LED-Beleuchtung verwendet werden. Es stehen 12 V und max. ca. 0,7 A zur Verfügung.

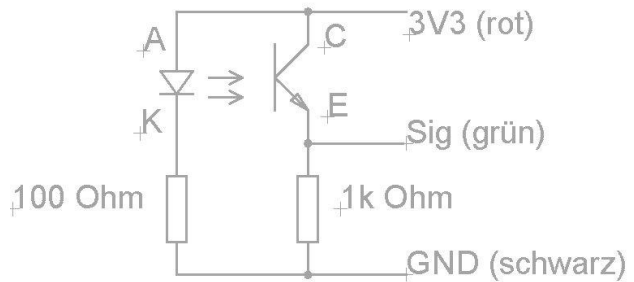
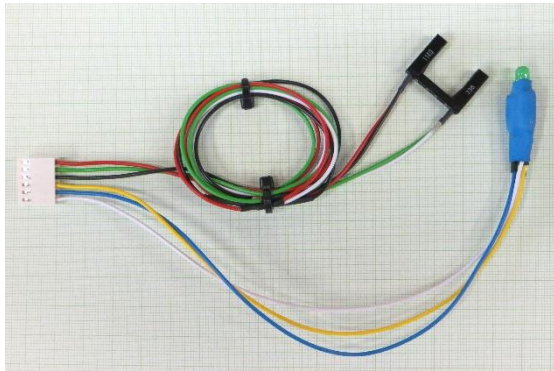


Abb. 4: AUX-Anschluss mit Test-Komponenten (Lastwiderstand mit LED, Lichtschranke {siehe Schaltplan rechts}).

Belegung des Anschlusses von links nach rechts [17] bzw. von unten nach oben (Abb. 4):

- 1, weiß: PWM (3,3 V), PWM-Einstellung siehe Abschnitt 2.4 (14)
- 2, blau: Minuspol – wird mittels FET auf Masse (0 V) geschaltet
- 3, gelb: Pluspol mit +12 V vom Steckernetzteil (oder +9 V bei alternativem Netzteil)
- 4, schwarz: Masse 0 V
- 5, grün: Signaleingang (steigende oder fallende Flanke) zum Abschalten des Stroms
- 6, rot: +3,3 V ohne Vorwiderstand

Der PWM-Ausgang kommt direkt vom Mikrocontroller. Überlastung (> 20 mA) führt zur Zerstörung. An den Signaleingang dürfen nur 0 – 3,3 V angelegt werden, keinesfalls die 12 V vom Lastausgang (gelb und blau).

2.2 Vorbereitung der Zeitwaage

Auf der SD-Karte [18] befinden sich 3 Dateien: ZEITMESS.INI, WLAN.INI und DATALOG.TXT. Die beiden ersten Dateien sind an die Uhr bzw. an das Heimnetzwerk anzupassen.

ZEITMESS.INI:

```

3600.0 Halbschwingungen pro Stunde
10.00 Konstante für Durchlaufzeit => Amplitude
-1 Lichtschranke = -1, Reflexlichtschranke = 2, u.a.
1 GPS-Modul = 1, Funkuhrmodul = (-)2, keine Zeitreferenz = 0
1800 Ausgabeintervall auf SD-Karte in s
120 erstmaliges Einschalten des Stroms nach s, extern: -1
86400 periodisches Einschalten des Stroms nach s, extern: -1
50 maximale Einschaltdauer in s
1.05 NTC-Temperatursensor: Steigungskorrektur oder 0 (ohne)
-0.27 NTC-Temperatursensor: Korrektur Achsenabschnitt

```

Wichtig: vor jedem Kommentar müssen eine Zahl (Dezimalpunkt, kein Komma!) und so viele Leerzeichen stehen, dass mindestens das 10te Zeichen noch ein Leerzeichen ist. Erläuterungen zu den einzelnen Zeilen:

Halbschwingungen pro Stunde: das Pendel einer Pendeluhr schwingt hin und zurück, wobei sich die Zeiger bei jeder dieser beiden Halbschwingungen (HS) ein Stückchen weiterbewegen (tick – tack). Eine Sekundenpendeluhr führt 1800 vollständige Schwingungen pro Stunde aus, was 3600 HS pro Stunde oder 60 HS pro Minute entspricht. Ein 5/6-Sekunden-Pendel macht 4320, ein 5/7-Sek.-Pendel 5040 und ein 3/4-Sek.-Pendel 4800 HS pro Stunde.

Konstante für Durchlaufzeit => Amplitude: aus der Unterbrechungszeit der Lichtschranke wird die Amplitude der Pendelschwingung in Bogenminuten (Abk.: ') berechnet. Da Pendellänge und Durchmesser bzw. Breite des Unterbrechers individuell unterschiedlich sind, ist eine einmalige Anpassung an die jeweilige Uhr erforderlich. Beispiel: Wenn mit dem Startwert 10.00 eine Pendelamplitude von 25' berechnet wird, die abgelesene Amplitude an der Pendelskala jedoch 73' beträgt, dann berechnet sich die richtige Konstante gemäß $10 \times 73 / 25 = 29.20$.

Lichtschranke = -1, Reflexlichtschranke = 2, u.a.: beim Eintritt des Unterbrechers in die Lichtschranke soll die erste Zeit erfasst werden und beim Austritt die zweite, da diese Zeiten für die Amplitudenberechnung benötigt werden. Bei „normalen“ Lichtschranken sinkt die Spannung an der Signalleitung bei Unterbrechung. In diesem Fall ist ein negatives Vorzeichen anzugeben (-1). Bei Reflexlichtschranken steigt die Spannung, wenn das Pendel sichtbar wird. Dann ist das Vorzeichen positiv (bzw. wird nicht angegeben, also 1). Wenn eine Reflexlichtschranke einen größeren Abstand zum Pendel hat, dann wird es nicht möglich sein, einen Ein- und Austritt zu detektieren. In diesem kann der Wert 2 für die Detektion von ganzen Schwingungen angegeben werden (nur eine Änderung während einer Halbschwingung). Statt der Amplitude wird dann der prozentuale Anteil der „Pendel-sichtbar-Zeit“ zur Gesamtzeit einer Schwingung berechnet. Er sollte bei rund 50 % liegen und kann mittels Trimpoti [6] etwas verstellt werden.

GPS-Modul = 1, Funkuhrmodul = (-)2, keine Zeitreferenz = 0: bei der Zeitreferenz soll das Signal (Spannungsanstieg oder -abfall) am Anfang einer Sekunde detektiert werden. Die bekannten GPS-Module haben einen Anstieg und bekommen daher den Wert 1 (sollte ein GPS-Modul einen Abfall verwenden ist -1 anzugeben und ggf. stehen noch -3 und 3 mit einem Pullup-Widerstand zur Verfügung). Funkuhrmodule sind sehr unterschiedlich. Die Werte -2 und 2 arbeiten ohne, -4 und 4 mit Pullup-Widerstand. Zur Einstellung sei auf die Beschreibung beim Funkuhrmodul verwiesen.

Ausgabeintervall auf SD-Karte in s: gibt an, in welchen Zeitabständen die Messwerte auf der SD-Karte gespeichert werden, wobei alle aufgenommenen Werte über das Zeitintervall gemittelt werden. Das kürzeste getestete Intervall ist 30 s. Um nicht zu viel Datenmüll zu produzieren, haben sich Intervalle von 600 – 3600 s bewährt.

erstmaliges Einschalten des Stroms nach s, extern: -1: gibt an, nach welcher Zeit der Strom (12 V, max. 0,7 A) zur Versorgung angeschlossener Verbraucher erstmalig eingeschaltet wird. So kann z.B. eine LED-Beleuchtung abends eingeschaltet werden, obwohl die Zeitwaage mittags gestartet wird. Der maximale Wert liegt etwas über 2000000000 (rund 68 Jahre). Wenn der Strom nur über Buchse [14] eingeschaltet werden soll, dann ist -1 anzugeben.

periodisches Einschalten des Stroms nach s, extern: -1: Nach dem ersten Einschalten des Stroms wird er regelmäßig nach dem hier angegebenen Zeitintervall eingeschaltet. Täglich entspricht also 86400 und monatlich 2592000 z.B. für einen Aufzugsmotor.

maximale Einschaltdauer in s: nach dieser Zeit wird der Strom spätestens abgeschaltet, d.h. wenn er nicht zuvor schon über die AUX-Anschlüsse [17] abgeschaltet wurde. Wird hier 0 angegeben, dann wird nie eingeschaltet.

NTC-Temperatursensor: Steigungskorrektur oder 0 (ohne): eine Kennlinie für den o.a. NTC ist im Programm hinterlegt und wird verwendet, wenn hier eine 1.0 angegeben wird. Eine zusätzliche lineare Korrektur erfolgt bei Werten, die (wenig) von 1.0 abweichen.

NTC-Temperatursensor: Korrektur Achsenabschnitt: ein von 0.0 abweichender Wert ändert die angezeigte Temperatur um diesen konstanten Betrag (in °C).

WLAN.INI:

```
SSID (Netzwerkname, max 127 Zeichen):  
FRITZ!Box 7490  
Passwort (WPA, max 127 Zeichen):  
12345678901234567890  
Dezimaltrennzeichen bei SD-Ausgabe (. oder ,):  
,
```

Die 2te, 4te und 6te Zeile sind an die eigenen Bedürfnisse anzupassen. Sollte die WLAN-Verbindung abbrechen, dann wird jeweils nach einer Ausgabe auf die SD-Karte versucht, die Verbindung wieder herzustellen. Bei jahrelangen Messreihen kann es vorkommen, dass der Router gewechselt wird. In diesem Fall kann die Datei auch während der laufenden Messung geändert werden. Achtung: zum Entfernen der SD-Karte einen geeigneten Zeitpunkt ohne Ausgabe auf die Karte abpassen (Poti verdrehen => Sek. bis SD)!

Wenn alle Dateien angepasst sind, dann die SD-Karte vorsichtig ohne zu verkanten einschieben, und alle Anschlüsse **vor** dem Einschalten herstellen.

Die Verwendung von WLAN ist nicht erforderlich, wird aber dringend empfohlen, um nicht ständig mit der SD-Karte hantieren zu müssen. In der Firmware ist nur eine Textausgabe auf einen Browser implementiert, d.h. eine Steuerung von außen ist nicht möglich. Eine Abfrage über das Internet ist nur möglich, wenn eine Freigabe über den Router (häufig eine FRITZ!Box®) erfolgt, wovon abgeraten wird.

2.3 Messung

Das Gerät einschalten und warten, bis alle Werte der ZEITMESS.INI angezeigt wurden. Wenn ein GPS- oder DCF-Modul verwendet wird, dann weiter warten, bis das Signal stabil ist (erste LED von links blinkt sekundlich kurz auf). Kontrollieren, dass das Pendel-Signal regelmäßig kommt (2. LED von links). Das Poti verdrehen, bis „Messung starten?“ angezeigt wird und den Taster drücken. Die Zeit bis zur ersten Ausgabe von Messwerten kann genutzt werden, um die IP-Adresse der Zeitwaage zu ermitteln. Dazu werden am PC die Router-Einstellungen aufgerufen (bei einer FRITZ!Box mittels der Eingabe „fritz.box“ im Webbrowser) und im Netzwerk wird nach einem arduino-... gesucht. Die zugehörige IP-Adresse wird notiert (z.B. 192.168.178.41). Wenn diese IP jetzt im Browser eingegeben wird, dann werden die letzten max. 1000 Zeilen der Datei DATALOG.TXT ausgegeben, z.B.:

1	21,74	0,00	1016,2	50,38	0,4052	33,23	00	0
2	21,77	0,00	1016,3	50,42	0,4085	33,49	00	0
3	21,82	0,00	1016,4	50,45	0,9185	33,61	00	16
4	21,80	0,00	1016,4	50,43	0,4164	34,14	10	0
5	21,72	0,00	1016,6	50,49	0,4204	34,49	00	0
6	21,61	0,00	1016,7	50,41	0,4266	35,07	00	0
7	21,43	0,00	1017,0	49,55	0,4324	35,66	00	0

Beim Start der Zeitwaage sollte diese Datei leer sein. Sie wird nach jeweils einem Ausgabeintervall (ZEITMESS.INI) mit einer weiteren Zeile gefüllt. Die Zahlen in jeweils einer Zeile haben folgende Bedeutung:

1. laufende Nr.
2. Temperatur in °C vom TpF-Sensor
3. Temperatur in °C von einem NTC-Temperaturfühler (wenn angeschlossen)
4. Druck in hPa vom TpF-Sensor
5. rel. Luftfeuchte in % vom TpF-Sensor
6. Abweichung in s (startet möglichst nahe bei 0,0).
7. Amplitude in Bogenminuten, abhängig von der Konstanten in ZEITMESS.INI oder der prozentuale Anteil der „Pendel-sichtbar-Zeit“ bei Reflexlichtschranken (s.o.)
8. Abweichung in „Ticks“ (1 Tick = 0,000005 s = 64 / Taktfrequenz 12,8 MHz) zwischen Quarz und Funk- bzw. GPS-Modul (erste Ziffer = erste Stelle, zweite Ziffer = Anzahl weiterer Stellen, Beispiele: 90 steht für 9 Ticks und 12 steht für alle Zahlen von 100 bis 199.
9. Summe verschiedener Meldungen (16 im Beispiel oben waren ein Test):
 - 1 = Referenz (GPS oder DCF) ausgefallen
 - 2 = Spannung am VCTCXO (s.u.) wurde geändert
 - 4 = Aufzugsmotor Notabschaltung
 - 8 = TpF-Status / NAN
 - 16 = Netzausfall, Notstromversorgung
 - 32 = Zähler Halbschwingungen wurde korrigiert

Die LEDs zeigen von links (grün) nach rechts (rot) folgendes an:

- 1: Zeit-Referenz, GPS oder Funkuhr
- 2: Pendel-Lichtschranke
- 3: Stromversorgung soll eingeschaltet werden (Signal von Buchse [14])
- 4: Stromversorgung ist eingeschaltet
- 5: Stromversorgung soll ausgeschaltet werden (Signal von AUX [17], Abb. 4)
- 6: Notstromversorgung ist bzw. war aktiv (Reset s.u.)
- 7: Zeitreferenz liefert länger kein Signal
- 8: SD-Karte wird in Kürze (= 1/10 Ausgabeintervall) geschrieben

2.4 Anzeigen bei Drehung am Poti

Wenn das Poti während einer Messung langsam vom rechten Anschlag nach links gedreht wird, dann erscheinen folgende Anzeigen bzw. Eingabemöglichkeiten:

-0.1234s 61.2' 22.22C 1012P 44%

- 1) Standardanzeige oben: Abweichung in s, Amplitude in Bogenminuten und unten: Temperatur in °C, Druck in hPa und relative Luftfeuchte in %.

-0.1234s 61.2' 1.014 s/d

- 2) Oben Standard, unten: Abweichung in Sekunden pro Tag. Dieser Wert ist stark gedämpft. Daher stimmt die Anzeige erst nach etwa 1/2 Stunde.

```
-0.1234s 61.2'  
256s bis SD
```

3) Oben Standard, unten: Zeit in Sekunden bis zur Ausgabe auf die SD-Karte.

```
-0.1234s 61.2'  
86100s bis Strom
```

4) Oben Standard, unten: Zeit in Sekunden bis zum Einschalten der Stromversorgung.

```
-0.1234s 61.2'  
123456789 s_ges
```

5) Oben Standard, unten: Laufzeit seit Start in Sekunden.

```
-0.1234s 61.2'  
0 Strom-Status
```

6) Oben Standard, unten: Strom-Status, 0 = periodisches Einschalten des Stroms, 1 = Strom nur extern Einschalten, 2 und 3 = wie 0 und 1, aber bei Notstromversorgung nicht Einschalten, 4 = nie einschalten, da keine maximale Einschaltdauer angegeben, 5 = Amplitude zu klein (unter 20' => Notaus).

```
-0.1234s 61.2'  
GPS=1 Fehler= 0
```

7) Oben Standard, unten links: GPS-Status, 1 = OK, 2, 3 = Quarz ist langsamer bzw. schneller als das GPS-Signal (FU=... bei Funkuhr-Modul). Unten rechts: Fehlercode, der auch auf die SD-Karte geschrieben wird, s.o.

```
-0.1234s 61.2'  
127 122 PWM v/n
```

8) Oben Standard, unten: Spannungsregelung per PWM am VCTCXO (voltage controlled temperature compensated crystal oscillator). Die Spannungsregelung sorgt dafür, dass der Quarz im langfristigen Mittel immer exakt mit 12,8 MHz schwingt. Der erste angezeigte Wert ist der Startwert beim Einschalten und der zweite Wert der aktuelle (v/n = vorher und nachher).

```
-0.1234s 61.2'  
0 Abw. R/Q
```

9) Oben Standard, unten: aktuelle Abweichung zwischen Zeitreferenz (GPS oder Funkuhr) und Quarz in „Ticks“.

```
-0.1234s 61.2'  
122 PWM speich.?
```

10) Oben Standard, unten: Abfrage, ob der aktuelle PWM-Wert dauerhaft gespeichert werden soll (im EEPROM). Diese Speichermöglichkeit macht eine anfängliche Kalibrierung überflüssig, die alternativ zu „Messung starten?“ am Anfang angezeigt wird (nur wenn ein GPS-Modul angeschlossen ist). Durch Druck auf den Taster erfolgt die Speicherung, allerdings ohne Rückmeldung. Eine Überprüfung ist durch zurückdrehen des Potis auf 8) möglich.

-0.1234s 61.2'
5.6 Vmin reset?

12) Oben Standard, unten: die kleinste bisher gemessene Eingangsspannung. Unter 8 V deutet auf einen zwischenzeitlichen Stromausfall hin (Notstrom LED leuchtet auch). Durch Druck auf den Taster wird der Wert auf die aktuelle Spannung zurückgesetzt und die Notstrom-LED abgeschaltet.

-0.1234s 61.2'
22.33 grd C, NTC

13) Oben Standard, unten: Temperatur in °C am zusätzlichen NTC-Temperaturfühler.

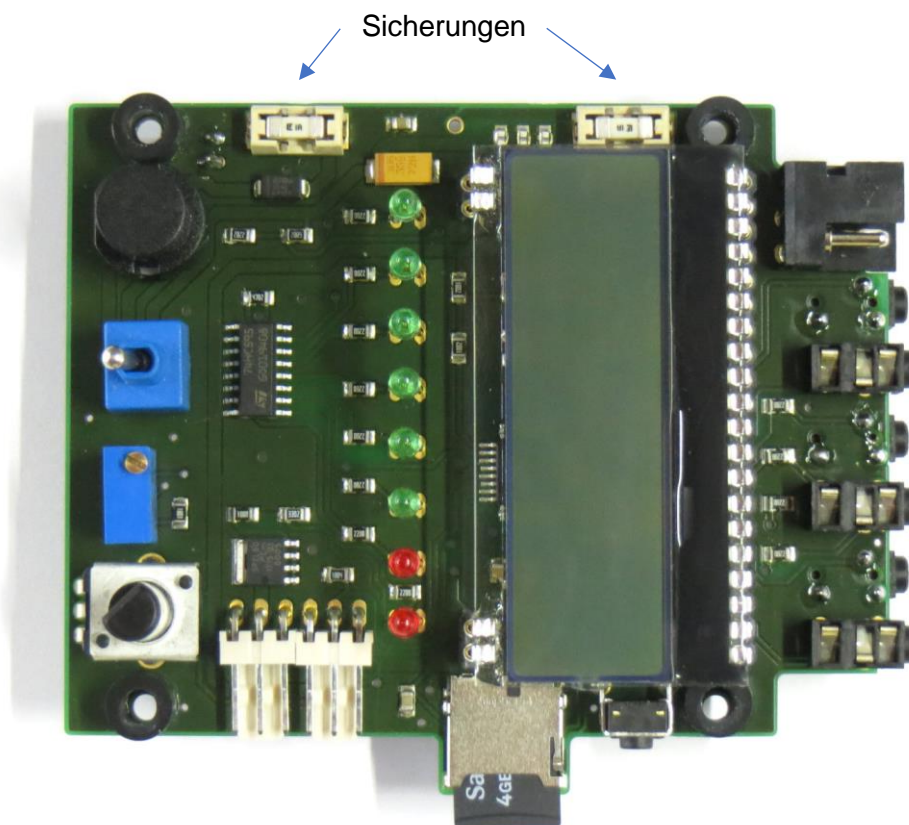
-0.1234s 61.2'
0 AUX-PWM +2?

14) Oben Standard, unten: PWM-Ausgang am AUX-Anschluss [17]. Durch Druck auf den Taster wird der Wert um 2 erhöht. Dauerdruck erhöht bis 254 und danach springt der PWM-Wert auf 0 zurück.

3. Wartung

Alle paar Jahre, bzw. nach einem längeren Stromausfall, sollten die Batterien gewechselt werden.

Das Gerät ist mit 2 flinken 1 A Sicherungen (Batterie und Netzteil) abgesichert. Hersteller: LITTELFUSE, 0451001.MRL. Zum Wechseln der Sicherungen muss das Gehäuse aufgeschraubt und die Platine vom Gehäuseoberteil abgeschraubt werden (Poti-Knopf abziehen):



4. Rechtliches

Entsorgung

Elektronische Geräte sind entsprechend der Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte über die örtlichen Sammelstellen für Elektronik-Altgeräte zu entsorgen.

Konformitätserklärung

Hiermit erklärt Dr.-Ing. Martin Henschke - Gerätebau, Dieselstr. 8, 50374 Erftstadt, Deutschland, dass sich das Gerät:

Zeitwaage 670206

in Übereinstimmung mit den grundlegenden Anforderungen und den übrigen einschlägigen Bestimmungen der Richtlinien 2001/95/EG und 2014/30/EU befindet.

Das Steckernetzteil ist hier nicht erfasst. Siehe separates Beiblatt.

Kontakt

Bei Fragen zum Produkt oder zur Bedienung erreichen Sie uns telefonisch unter:
+49 (0)2235 75355