

SWEATlog2.1 (und 2.0) – Bedienungsanleitung (30.01.23 bk)

1. Systembeschreibung

Das SweatLog-System besteht aus dem SweatLog-**Logger**, der zugehörigen SweatLog-**Visualisierungssoftware** und verschiedenen AreaView-**Messmatten** (SeatView, SleepView, BodyView etc.).

Eine Aufzeichnung der Temperatur- und Feuchteverteilung kann **offline**, d.h. nur mit SweatLog-Logger und angeschlossener AreaView-Messmatte erfolgen. Dabei werden die Messdaten kontinuierlich auf die eingesetzte Mikro-SD-Card gespeichert. Jede so gespeicherte Datei kann entweder mit der SweatLog-Software visualisiert oder nach Excel für weitere Auswertungen exportiert werden.

Ist der Logger mit einem PC via USB verbunden, kann dieser mit angeschlossener Messmatte auch **online** betrieben werden. Hierbei erfolgt eine Live-Visualisierung. Die Speicherung der registrierten Temperatur- und Feuchtwerte erfolgt nach Beendigung des Live-Modus direkt auf PC, also keine Speicherung auf SD-Card.

2. SweatLog-Logger



Bild 1: SweatLog-Logger

Der SweatLog-Logger besitzt zwei Status-LEDs (grün, gelb links neben dem Logo bzw. der Seriennummer SNr), einen 5-poligen Anschluss für AreaView-Matten und einen Micro-SD-Schacht auf der linken Seite sowie einen Modeswitch und einen 7-poligen Anschluss für USB-Verbindung (bzw. auch eine Mini-USB-B Buchse) mit Spannungsversorgung auf der rechten Seite (vgl. Bild 1).

2.1 Betriebsbedingungen

Zur Speicherung von Messdaten muss vor Anschluss der Spannungsversorgung eine Micro-SD-Card eingesetzt sein, die immer die spezielle config.txt enthalten muss.

Hinweis: Die Initialisierung des SD-Moduls erfolgt bei Bestromung des Loggers (Anschluss der USB-Verbindung) mit eingesetzter SD-Karte. Dabei auf gelbe LED achten: Gelb/on = SD-Card erkannt, Gelb/blink: SD-Card nicht erkannt. Ein nachträgliches Einsetzen der SD-Card führt zu instabilen Speichervorgängen.

Zum Betrieb ist eine Spannungsversorgung über die USB-Verbindung erforderlich. Dies kann entweder vom PC/Notebook (**Vorsicht** bei Spannungsunterbrechung durch Sleep-/Wakeup-Modes), einer Powerbank, mit separatem USB-Netzteil o.ä. erfolgen. Bei Unterbrechung der Spannungsversorgung bleiben die bis dahin auf der SD-Card gespeicherten Daten (auch im LOG-Mode) erhalten, allerdings fehlt dann in der Datei die finale EOF-Abschlusszeile (vgl. 3.2).

2.2 Modeswitch

Mit dem **Modeswitch** wird der Betriebsmodus ausgewählt:

- **COM**-Mode, grüne LED ist on: Kommunikation mit Frontend (PC/Notebook), d.h. SweatLog-Software oder einem alternativen Terminal-Programm (S, E, T und O-Befehl), Onlinebetrieb, keine Datenaufzeichnung auf SD-Card.
- **LOG**-Mode, grüne LED blinkt (SD vorher einsetzen: gelbe LED ist an): keine Kommunikation mit PC/Notebook möglich.

Die Aufzeichnung der Messwerte erfolgt dabei gemäß Setting/Config und der auf SD-Card enthaltenen config.txt-Datei.

Eine Rückkehr zum COM-Mode erfolgt durch Rückstellung des Modeswitchs. Dabei werden auch die aktuelle Speicherdatei abgeschlossen und der Zähler für die Messruns (=Nummer bei der Dateibezeichnung) inkrementiert.

2.3 Status-LEDs

Je nach gewähltem Betriebsmode und Speicherzustand des Loggers zeigen die Status-LEDs an:

- Grün/on: ready (supply) für COM und LOG
- Grün/blink: Logging, d.h. im LOG-Mode
- Gelb/on: SD-Card erfolgreich erkannt und betriebsbereit
- Gelb/blink: SD-Card nicht erkannt
- Grün/blink+Gelb/blink: SD-Error bei Start im LOG-Mode:
entweder SD nachträglich einsetzen oder Mode-Switch zurück auf COM-Mode oder Supply kurz unterbrechen.

3. Speicherung auf Mikro-SD-Card

Im Betriebsmode LOG wird nach Prüfung auf eingesetzte SD-Card die Speicherung der Messwerte gemäß Samplingrate als Textdatei mit TAB-Trennzeichen kontinuierlich durchgeführt.

3.1 Speicherdatei

Der Dateiname ist festgelegt auf **SNrDayXX**, wobei SNr die 3-stellige Seriennummer des Loggers, Day den Messtag im aktuellen Jahr und XX die aktuelle Nummer des Messruns ausweist, also bspw. 01214804 für 4. gespeicherter Messrun am 148. Tag des aktuellen Jahres vom Logger mit Seriennummer 012. Mit jedem Messrun, d.h. Schalten des Modeswitchs auf LOG, werden Zähler und Dateinummer inkrementiert. Ein Rücksetzen des Zählers für die Messruns erfolgt nur nach Um-/Neukonfiguration des Loggers (siehe SweatLog-Software, Kap. 4.2) oder mittels E-Befehl (vgl. Anhang) oder mit jeder 99. Speicherung. Eine Löschung gespeicherter Dateien auf der SD-Card kann nur aus einem Dateixplorer auf PC/Notebook durchgeführt werden.

Hinweis: Die Größe der Speicherdatei ist auf 17280 Datensätze limitiert, was bei einer Samplingrate von 5 s für 24 h Aufzeichnung reicht. Wird dieser Wert erreicht und weiter aufgezeichnet (Modeswitch auf LOG) wird eine neue Datei mit entsprechend erhöhter Tagesnummer (Day) erzeugt und ohne Datenverlust weiter beschrieben.

Hinweis: Wenn bereits eine Datei mit gleicher Dateinummer auf der SD-Card vorhanden ist, werden die neuen Messwerte in der bestehenden Datei nach dem bisherigen Dateiende angehängt.

Hinweis: Das SD-Modul kann Mikro-SD Speicherkarten bis 32 bzw. 64 GB verarbeiten, allerdings nur mit FAT16 oder FAT32 Dateisystem (kein exFAT!).

Hinweis: Das verwendete SD-Modul lässt in der derzeitigen Version keine Veränderung des Speicherdatums zu; dieses ist auf 01.01.2000 festgelegt und kann durch jeden Dateixplorer aktualisiert werden. Aus diesem Grund sind in der Headerzeile der Datei alle relevanten Informationen aufgeführt (vgl. 3.2).

3.2 Speicherformat SNrDayXX

Das Speicherformat ist eine TXT-Datei mit ASCII-Zeichen und TAB-Trennung (<9>) und kann bspw. direkt nach Excel importiert werden. Jede Datei (vgl. Bild 2) ist wie folgt aufgebaut:

- 1. Zeile (Header) mit Loggerkonfiguration und Datum/Uhrzeit zum Messbeginn in folgender Abfolge: SWEATlog-Version ID, Seriennummer SNr, Samplingrate SR, Sensorzahl Anz, Sensorspalten X, Sensorzeilen Y, Messrun, Jahr, Tag, Stunde, Minute, Sekunde
- 2. Zeile mit Spaltenbenennungen für sensorspezifische Temperatur T in °C, relative Feuchte RH in % und Absolutfeuchte AH in g%, d.h. g/kg.

- **3ff Zeilen:** Messdatensätze zeilenweise gemäß Samplingrate.
- **Letzte Zeile:** Bei korrektem Abschluss, d.h. Rückstellung des Modeswitchs auf COM, endet die Datei mit der EOF-Abschlusszeile und Statistikinformationen.
Hinweis: Bei Spannungsunterbrechung des Loggers im LOG-Mode fehlt diese letzte EOF-Abschlusszeile.

```
SWEATlog2.1      12      5      32      7      9      3      2023      14      11      10      0
No      T01|°C      RH01|%      AH01|g%      T02|°C      RH02|%      AH02|g%      T03|°C      RH03|%      AH03|g%      T04|°C      RH04|%      AH04|g%      T05|°C      RH05|%      AH05|g%      T06|°C      RH06|%      AH06|g%      T07|°C      RH07|%      AH07|g%      T08|°C
00000      -18,8      51,8      0,3      -19,1      50,4      0,3      -19,0      56,1      0,4      -19,0      61,4      0,4      -19,1      50,7      0,3      -18,6      51,7      0,3      -19,0      60,9      0,4      -18,5
00001      -18,8      51,9      0,3      -19,1      50,4      0,3      -19,0      56,2      0,4      -19,0      61,6      0,4      -19,1      50,7      0,3      -18,7      51,7      0,3      -19,0      61,0      0,4      -18,5
00401      20,7      29,7      4,6      14,8      28,2      3,0      20,7      23,8      3,7      18,9      22,7      3,1      17,3      25,3      3,1      17,4      30,3      3,8      21,7      15,3      2,5      22,8
00402      20,7      30,0      4,7      14,8      28,1      3,0      20,7      23,9      3,7      18,9      22,8      3,1      17,2      25,3      3,1      17,4      30,3      3,8      21,7      15,6      2,6      22,8
00992      26,9      16,5      3,7      24,6      28,3      5,6      26,5      24,9      5,5      25,9      21,0      4,5      25,0      25,7      5,2      25,0      29,0      5,8      26,9      12,3      2,8      29,4
00993      26,9      16,7      3,8      24,7      27,8      5,5      26,6      24,8      5,6      25,7      22,5      4,8      25,1      25,2      5,1      25,1      28,4      5,8      26,9      11,6      2,6      29,3
EOF: 00994 sets (00000)
```

Bild 2: Auszug aus Speicherformat einer SNrDayXX-Datei

Hinweis: nach einer Live-Messung mit der SWEATlog-Visualisierungssoftware (vgl. 4.1) kann eine Speicherdatei mit beliebigem Dateinamen erzeugt und abgelegt werden, die im Aufbau identisch zur Speicherdatei auf SD-Karte ist.

4. SweatLog-Visualisierungssoftware

Die SweatLog-Software benötigt keine Installation und besteht aus einer einzigen EXE-Datei, für die keine Lizenz erworben werden muss. Die Kommunikation zum Logger erfolgt über eine virtuelle COM-Schnittstelle mithilfe eines FTDI-USB-Adapters. Zur erfolgreichen Implementierung der dafür nötigen Treibersoftware wird eine entsprechende Datei mitgeliefert, die auch über die FTDI-Website kostenlos bezogen werden kann. Diese Treiberinstallation bzw. dieses Treiberupdate kann je nach Betriebssystemversion auch entfallen.

Die SweatLog-Visualisierungssoftware erzeugt aus den gemessenen Temperatur- und Feuchtwerten eine Heat- (Temperatur) und eine Humiditymap (relative Feuchte) sowie eine weitere Humiditymap für die aus Temperatur und relativer Feuchte berechneten Absolutfeuchte in g/kg bzw g/% (vgl. Bild 3). Die Farbcodierung ist festgelegt von Blau nach Rot für jeweils steigende Werte. In der Rubrik *Options* können die Wertebereiche für die Farbausgabe eingestellt werden (*Colorbar-Limits*); ebenso können dort Colorbar (*Colorbar*) und Einzelwerte (*Marked points*) zur Anzeige ausgewählt werden.

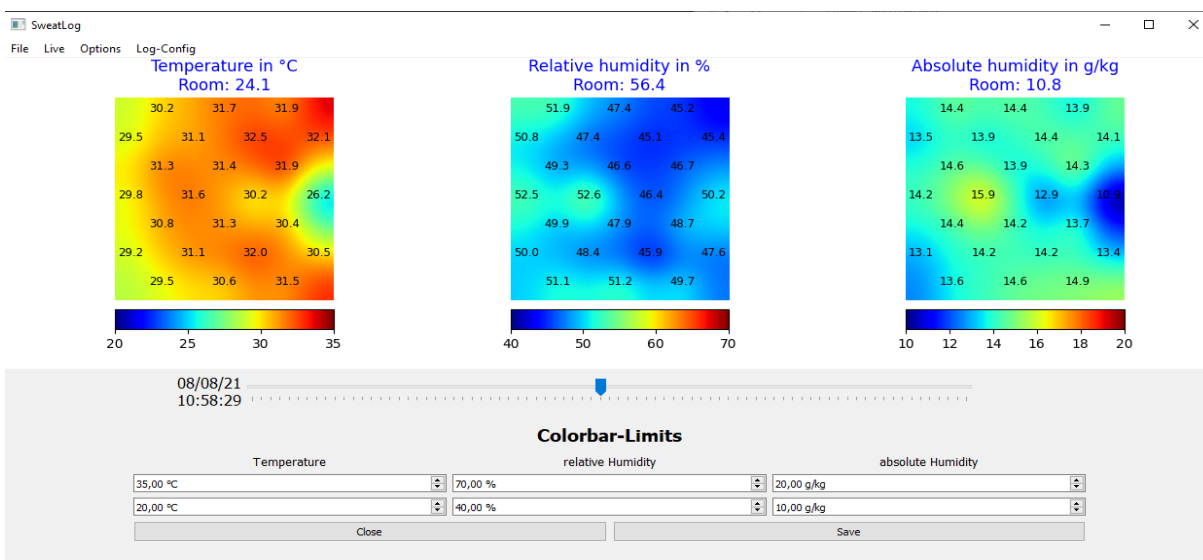


Bild 3: Colormaps der Sweatlog-Visualisierung mit Einstelloption der Farbgrößen

4.1 Verbindung zum Logger

Nach Anschluss eines oder mehrerer Logger und gestarteter SweatLog-Visualisierungssoftware (Startsequenz dauert etwa 10 s) müssen zunächst über die Rubrik *Live* die verfügbaren COM-Ports identifiziert (*search Ports*) und

anschließend die Auswahl des betreffenden Ports (*Port*) bestätigt werden. Nach erfolgreicher Verbindung wird die Loggerkonfiguration ausgelesen; dieser Vorgang kann jederzeit über die Rubrik *Log-Config* mit dem Befehl *Refresh* wiederholt werden.

4.2 Dateninput für Visualisierung

Der Dateninput für die Visualisierung als Colormaps kann wie folgt gewählt werden:

- **File-Input** (Rubrik *File*): Ausgewählt wird eine Speicherdatei, die entweder als *SNrDayXX*-Datei vom Logger auf SD-Card gespeichert oder von der SweatLog-Software mit entsprechendem Filenamem aus einer Live-Messung erzeugt wurde. Ein Slider unterhalb der Colormaps erlaubt die Auswahl verschiedener Messzeitpunkte.
- **Live-Messung** (Rubrik *Live*): Nach erfolgreicher Verbindung mit dem via USB angeschlossenen Logger im Com-Mode kann eine Live-Messung gestartet werden. Die Abtastung erfolgt mit der ausgewählten oder voreingestellten Samplingrate (Rubrik *Log-Config*). Wird die Live-Messung mit *Stopp* unterbrochen, erfolgt die Abfrage, ob die bis dahin erfassten Daten gespeichert werden sollen. So erzeugte Messdateien können wie die auf SD-Card gespeicherte Dateien wieder über File-Input (Rubrik *File*) angezeigt oder nach Excel-Import weiter ausgewertet werden.

4.3 Konfiguration des Loggers (Stellen der Uhrzeit)

Eine **Um-/Neukonfiguration** des SweatLog-Loggers (Rubrik *Log-Config*) ist dann erforderlich,

- wenn eine andere AreaView-Messmatte betrieben,
- wenn der interne Zähler der Messruns zurückgesetzt
- oder wenn die interne Uhr aktualisiert werden soll.

Hierzu stellt die Rubrik *Log-Config* entsprechende Auswahloptionen für die Anpassung von *Samplingrate* und *Mattenorganisation (Sensorshape)* zur Verfügung. Nach Auswahl und Quittierung mit *Upload* erfolgt die Loggerkonfiguration, die etwa 2 – 3 Sekunden in Anspruch nimmt. Während dieser Zeit erlöschen die beiden Status-LEDs. Anschließend startet der Logger mit leuchtender grüner LED und, bei eingelegter SD-Karte, auch mit leuchtender gelber LED (sonst blinkend!). Mit diesem Vorgang wird auch die interne Uhr des Loggers auf Systemzeit aktualisiert. Ist nur eine Aktualisierung der internen Uhr gewünscht, sollte der Logger mit unveränderten Settings erneut konfiguriert werden.

5. Spezifikationen

Parameter	Wert	Einheit	Anmerkung
Versorgungsspannung via USB-Verbindung	4,6 ... 5,2	V	stabilisiert, gepuffert <u>Vorsicht</u> bei Energiesparoptionen und Wakeup-Sequenzen
Stromaufnahme 25 Sensoren, SD-Write	80... 85	mA	ca. 75 mA ohne SD-Write
Stromentnahme Pufferbatterie NRB	0,01	mA	Batterie mit 137 mAh reicht für 571d/24h
Temperaturbereich Sensoren	-40 ... +125	°C	Honeywell HIH8000 Series System bis -18°C getestet
Einsatztemperatur Logger	-20 ... +70	°C	TinyTiger Specs, SD-Modul unbekannt System bis -18°C getestet
SD-Card	bis 32 bzw. 64 GB	FAT16, FAT32	Industriestandard

Anhang

Kommunikationsbefehle (bspw. für Betrieb mit HTerm oder anderem Terminalprogramm mit 115200, 8, N, 1):

T- und E-Befehl: Datenübergabe (immer ohne CR/LF senden)

- Nach Senden von „T“ innerhalb von ca. 5 Sekunden nachsenden: yyyydddhhmmss (2021 167 09 34 00 – ohne Leerzeichen)
- Nach Senden von „E“ innerhalb von ca. 5 Sekunden nachsenden: ssaaxxyy (015 25 07 07: SR Anz, X, Y – ohne Leerzeichen), anschließend erfolgt RESET der Loggers sowie des Messrun-Zählers

S-Befehl (ohne CR/LF senden) liefert Settings: ID, SNr, SR, Anz, X, Y, Year, Day, Hours, Mins, Secs

- SWEATlog2.1<9> 012<9> 15<9> 25<9> 7<9> 7<9> 0<9> 2022<9> 269<9> 10<9> 46<9> 5

O-Befehle liefert die Messwerte eines Scans (ohne CR/LF senden) in der Abfolge Temperatur, relative Feuchte, Absolutfeuchte

- 00000<9> 25,9<9> 60,5<9> 26,0<9> 59,1<9> 26,1<9> 60,4<9> 25,8<9>

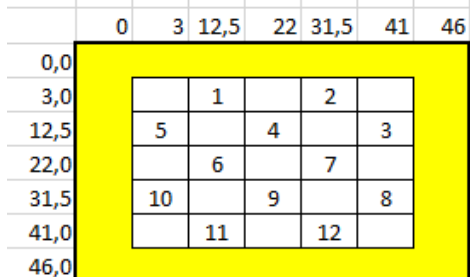
Als Trennzeichen bei den Empfangsdaten dient <TAB>, d.h. <9>.

Sensorpositionierung für AreaView-Matten

(Orientierung: Anschluss links oben, externe Sensorkupplung rechts unten, Sensoröffnungen nach unten)

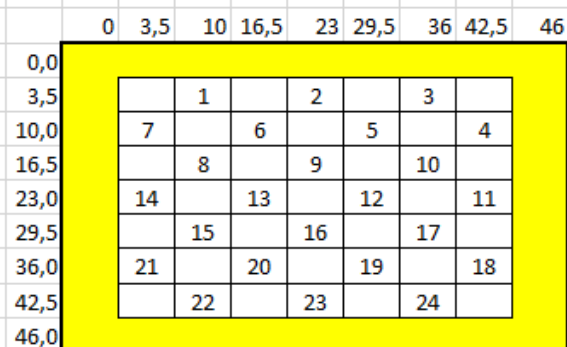
12+1 Matte (5x5 Visualisierung)

Spalten/Zeilen-Abstand: 6,5/6,5 cm
Außenmaß: 44 x 44 cm



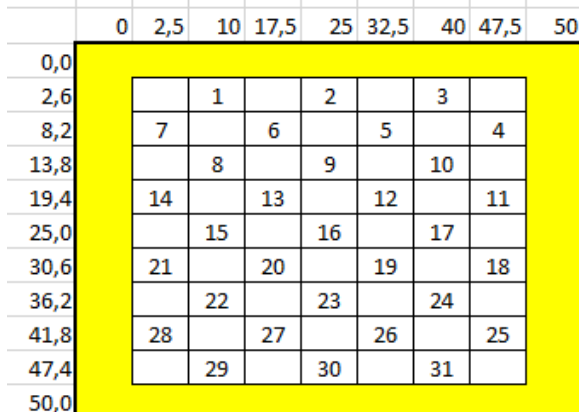
24+1 Matte (7x7 Visualisierung)

Spalten/Zeilen-Abstand: 6,5/6,5 cm
Außenmaß: 46 x 46 cm



31+1 Matte (Sitz: 7x9 Visualisierung)

Spalten/Zeilen-Abstand: 7,5/5,6 cm
Außenmaß: 50 x 50 cm



Body-/HeadView mit 2x8 Sensoren an Multiplexer-Spinne visualisiert im 7x7-Raster nach interner Um-speicherung (C=Channel, E/Z=End-/Zwischensensor)

