

Bedienungsanleitung
Alternativ-Firmware für „Sparmatic
Comet“



Jörg Wunsch

31. März 2017

Inhaltsverzeichnis

1	Beschreibung der Hardware	3
1.1	Das LC-Display	3
1.2	Tasten und Stell-Rad	5
2	Beschreibung der Software	6
2.1	Inbetriebnahme	6
2.2	Betriebsmodi: MANU vs. AUTO	7
2.3	Menüführung	8
2.3.1	Menü MODE	8
2.3.2	Menü PROG	9
2.3.3	Menü TEMP	10
2.3.4	Menü ZEIT	10
2.3.5	Menü FENS	11
2.3.6	Menü RES	11
2.3.7	Menü ADAP	11
2.3.8	Menü URLA	12
2.3.9	Menü INST	13
2.3.10	Menü OFFS	13
2.3.11	Menü DEBUG	13
3	Danksagung	14
4	Urheberrecht, Lizenz	15

1 Beschreibung der Hardware

Die Hardware des „Sparmatic Comet“ besteht aus einem Gehäuse, welches auf einen auf das eigentliche Heizkörperventil geschraubten Polyethylen-Ring (oder eine andere Armierung, abhängig vom konkreten Heizkörperventil) aufgeschnappt wird. Um das „Sparmatic Comet“ wieder von diesem Ring zu lösen, betätigt man auf der Unterseite eine kleine Drucktaste.

Auf der Oberseite des Gehäuses befindet sich ein LC-Display, darunter drei Tasten sowie ein Stellknopf.

Die Frontseite des Gehäuses beherbergt unter einer kleinen Abdeckung zwei Batterien der Größe LR6.

1.1 Das LC-Display

Das LC-Display gliedert sich in mehrere Bereiche bzw. Elemente, die in Abbildung 1 dargestellt sind.

Im Einzelnen handelt es sich dabei:

1. Stundenanzeige

Diese Anzeige bezeichnet grob die Stunden des darunterliegenden Anzeigebalkens. Die Stundenanzeige wird beim Start der Firmware aktiviert und dient daher als Einschaltanzeige.

2. Anzeigebalken

Der Anzeigebalken beschreibt im Automatikmodus bzw. während der Programmiermenüs für den Automatikmodus die Stunden des Tages, während derer die „zu Hau-

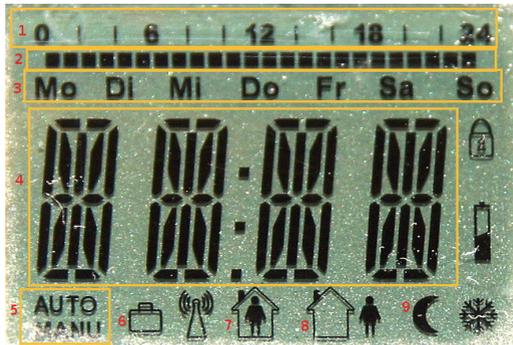


Abbildung 1: Elemente des LC-Displays

se“-Temperatur aktiv ist. Ein Kästchen entspricht einer Stunde.

3. Wochentagsanzeige

In dieser Zeile wird der Wochentag angezeigt. Im Normalzustand ist dies der aktuelle Wochentag gemäß der eingestellten Uhr, in den Programmierfunktionen wird dabei der Tag oder die Tage angezeigt, für den die Programmierung gerade erfolgt bzw. beim Urlaubs-Menü der Wochentag, der gerade als Ende des Urlaubs gewählt ist.

4. Hauptanzeige

Hier werden im Normalzustand abwechselnd die aktuelle Uhrzeit und die letzte gemessene Temperatur angezeigt. Während der Menüfunktionen wird dort ein entsprechen-

der Menütext angezeigt oder der aktuell eingestellte Wert.

5. **Anzeige des Betriebsmodus**

Das Wort **MANU** wird angezeigt, wenn die Temperaturregelung gemäß dem manuell eingestellten Wert erfolgt. Das Wort **AUTO** wird angezeigt, wenn das Temperaturprofil dem zuvor programmierten Zeitverlauf folgt.

6. **Urlaubs-Symbol**

Wenn dieses Symbol angezeigt wird, dann ist derzeit eine Urlaubsfunktion aktiv.

7. **„zu Hause“**

Wenn dieses Symbol angezeigt wird, dann folgt die Solltemperatur dem Wert für „zu Hause“.

8. **„außer Haus“**

Wenn dieses Symbol angezeigt wird, dann folgt die Solltemperatur dem Wert für „außer Haus“.

9. **„Nacht“**

Wenn dieses Symbol angezeigt wird, dann folgt die Solltemperatur dem Wert für „Nachtbetrieb“.

1.2 Tasten und Stell-Rad

Der Tastenblock des „Sparmatic Comet“ besteht aus drei Tasten:

- **MENU**

Diese Taste schaltet den Menü-Modus ein oder aus.

- **OK**
Diese Taste bestätigt im Menü-Modus eine bestimmte Einstellung oder Funktion.
- **Uhr**
Diese Taste hat derzeit keine Funktion. Die Uhrzeit wird in der Standard-Darstellung abwechselnd mit der Ist-Temperatur in der Hauptanzeige (Nr. 4 in Abbildung 1) angezeigt.

Das Stell-Rad unter den Tasten erlaubt es, bestimmte Einstellungen zu ändern oder durch die Menüs hindurch zu schalten.

Im Grundzustand wird durch dieses Rad die aktuelle Soll-Temperatur der Regelung geändert. Diese Änderung kann sowohl im manuellen als auch im Automatikmodus (siehe Abschnitt 2.2) vorgenommen werden. Im Automatikmodus ist die Änderung jedoch nur so lange wirksam, bis die aktuelle Phase im Temperaturprofil durch eine andere Phase abgelöst wird.

2 Beschreibung der Software

2.1 Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme erfolgt durch Einlegen von 2 Batterien LR6 in das Batteriefach. Im Display erscheinen nach links wandern- de kleine Pfeile, die andeuten, dass der Stellmotor das Ventil maximal öffnet. Anschließend blinkt der Text `INST OK`. In diesem Zustand sollte das Ventil auf den Heizkörper aufgesteckt

werden.

Danach wird die OK-Taste betätigt, und die Firmware führt eine Erstkalibrierung des Ventilwegs durch.

Danach sollte sinnvollerweise noch das aktuelle Datum sowie die Uhrzeit eingetragen werden, siehe Abschnitt 2.3.4.

Das „Sparmatic Comet“ befindet sich danach im manuellen Betriebsmodus.

2.2 Betriebsmodi: MANU vs. AUTO

Im manuellen Modus regelt die Regelung auf die eingestellte Solltemperatur. Die Solltemperatur lässt sich mit dem Einstellrädchen ändern. Die Änderung wird sofort wirksam; nach einigen Sekunden geht die Anzeige wieder in ihren Wechsel zwischen Ist-Temperatur und Uhrzeit zurück.

Im Automatikmodus wird die Solltemperatur für die Regelung bei jedem Übergang zwischen den einzelnen Zuständen („im Haus“, „außer Haus“ und „Nacht“) an die voreingestellten Werte angepasst. Der Sollwert kann danach wie im manuellen Modus mit dem Stell-Rad noch geändert werden; in diesem Falle bleibt er bis zum nächsten Übergang auf einen neuen Zustand erhalten.

Für die Benutzung des Automatikmodus ist es notwendig, vorher das Temperaturprofil zu programmieren (Abschnitt 2.3.2 und Abschnitt 2.3.3) sowie die Uhr einzustellen (Abschnitt 2.3.4).

2.3 Menüführung

Durch Betätigen der Taste **MENU** wechselt man in den Menü-Modus. Durch Drehen des Stell-Rads durchläuft man anschließend die Menüs der Hauptebene. Die Auswahl eines Menüs daraus erfolgt durch Betätigen der Taste **OK**. Einzelne Menüs haben danach weitere Untermenüs, zu denen ebenfalls durch die Taste **OK** weitergeschaltet wird. Innerhalb des Menüs lässt sich der aktuelle Wert durch Drehen des Stell-Rads verändern.

Durch erneutes Betätigen der Taste **MENU** gelangt man aus dem Menü-Modus stets zurück in den Standard-Modus (Anzeige von Ist-Temperatur und Uhrzeit).

Die Menüpunkte der obersten Ebene werden im Folgenden beschrieben.

2.3.1 Menü MODE

In diesem Menü wird zwischen manueller Betriebsart (Anzeige **MANU**) und automatischer Betriebsart (Anzeige **AUTO**) umgeschaltet. Beim Drücken der Taste **OK** wird die Betriebsart entsprechend gewechselt. Die Anzeige Nr. 5 in Abbildung 1 zeigt die aktuell wirksame Betriebsart an. Beim Wechsel auf Automatik-Modus wird anschließend die Soll-Temperatur entsprechend dem aktuellen Tag und Uhrzeit gemäß Temperaturprofil aktiviert. Beim Wechsel auf manuellen Modus bleibt die zuletzt wirksam gewesene Soll-Temperatur eingestellt.

2.3.2 Menü PROG

In diesem Menü erfolgt die Programmierung der Temperaturprofile für den Automatikmodus.

Die Temperaturprofile werden für jeden Tag separat gespeichert. Über die Menüpunkte TAG1 bis TAG7 lassen sich die Profile von Montag bis Sonntag separat programmieren. Außerdem gibt es noch die Option, Sammelprofile für Montag bis Freitag (T1-5), Montag bis Samstag (T1-6), die gesamte Woche (T1-7) oder das Wochenende (T6-7) festzulegen. In diesem Falle werden nach Abschluss der Programmierung des jeweiligen Sammelprofils die Profile der betreffenden Tage entsprechend aktualisiert. Dadurch lassen sich anschließend diese Sammelvorgaben noch für einzelne Tage überarbeiten, wenn gewünscht.

Alle programmierten Profile werden in einem nichtflüchtigen Speicherbereich abgelegt, sodass sie auch nach einem Batteriewechsel noch vorhanden sind. Vollständig gelöscht werden können sie nur über das RES-Menü, siehe Abschnitt 2.3.6.

Für jeden Tag enthält das Profil vier Zeitpaare für den Wechsel zwischen „zu Hause“- und „außer Haus“-Temperatur, sowie abschließend eine Uhrzeit, ab der die „Nacht“-Temperatur wirksam wird. Diese bleibt aktiv, bis am nächsten Tag die erste „zu Hause“-Zeit heran ist.

Alle Zeiten lassen sich in 10-Minuten-Schritten einstellen. Wenn ein Zeitpaar für das Einschalten (STRT) und Ausschalten (ENDE) der „zu Hause“-Temperatur gleiche Zeiten enthält (bspw. die Voreinstellung 00:00), so wird es nicht benutzt.

2.3.3 Menü TEMP

In diesem Menü erfolgt die Festlegung der Solltemperaturen für die einzelnen Zeitfenster des Automatikmodus.

In den Untermenüs werden der Reihe nach die Temperatur für „zu Hause“, „außer Haus“ und „Nacht“ in Schritten von 0,5 K festgelegt. Dabei wird das jeweilige Symbol (Nr. 7, 8 und 9 in Abbildung 1) eingeblendet. Die Festlegung des ausgewählten Wertes erfolgt mit der OK-Taste, danach wird zum nächsten Wert weitergeschaltet.

Nachdem alle drei Werte festgelegt worden sind, werden sie im nichtflüchtigen Speicher hinterlegt, sodass sie auch nach einem Batteriewechsel wirksam bleiben.

2.3.4 Menü ZEIT

In diesem Menü erfolgt die Einstellung von Datum und Uhrzeit.

Eine korrekte Einstellung der geräteinternen Uhr ist wichtig, wenn der Automatikmodus benutzt werden soll.

Die Einstellung erfolgt, indem der Reihe nach das Jahr, der Monat, der Tag, Stunde und Minute gewählt werden. Der entsprechende Wert wird anschließend mit der OK-Taste bestätigt, und die Einstellung springt zum nächsten Wert. Der jeweils veränderliche Wert wird dabei blinkend dargestellt.

Beim Batteriewechsel wird die aktuelle Zeiteinstellung in einem nichtflüchtigen Speicher (EEPROM) im Gerät zwischengespeichert. Nach dem Einsetzen neuer Batterien läuft sie mit dieser gespeicherten Zeit erneut an. Natürlich kann die Uhr nicht weiterzählen, während keine Batterien im Gerät sind, es gehen

also einige Sekunden dabei verloren.

2.3.5 Menü FENS

Dieses Menü ist für die Funktion „Fenster offen“ vorgesehen.

Diese Funktion ist derzeit nicht implementiert.

2.3.6 Menü RES

Dieses Menü dient dem vollständigen Rücksetzen aller gespeicherten Daten (Temperaturprofil, Ventilstellung und -stellweg). Es sollte nur benutzt werden, wenn das „Sparmatic Comet“ von einem Heizkörper zu einem anderen umgesetzt wird.

Im Anschluss an die Bestätigung des OK-Punktes startet die Firmware komplett von vorn, beginnend mit einer Rekalibrierung, um sich auf den neuen Heizkörper einstellen zu können.

2.3.7 Menü ADAP

Durch Bestätigung dieses Menüs mit der OK-Taste erfolgt eine Rekalibrierung der Ventilstellung. Das Ventil wird zuerst vollständig geöffnet, es erscheint die Ausschrift INST OK, und nach Drücken der OK-Taste werden die Positionen des Heizkörperventils für „offen“ und „geschlossen“ erfasst.

Danach wird zum normalen Regel-Modus zurückgekehrt.

Der Aufruf dieses Schritts ist notwendig, falls sich zeigt, dass im laufenden Betrieb die Heizung auch dann warm bleibt, obwohl die Temperatur hoch genug ist und das Ventil eigentlich vollständig geschlossen sein sollte. Dies kann mit der in

Abschnitt 2.3.11 beschriebenen Testfunktion verifiziert werden. Wenn dort POSI als 0 angezeigt wird, das Ventil aber dennoch offenbar leicht geöffnet ist (Heizung bleibt auch nach längerer Wartezeit warm), dann stimmt die interne Erfassung der Ventilposition nicht mehr mit der Realität überein, und es sollte eine Rekalibrierung gestartet werden.

2.3.8 Menü URLA

In diesem Menü wird die Urlaubs-Funktion aktiviert.

Durch Drehen des Stell-Rads kann das Datum für das Ende des Urlaubs eingestellt werden, beginnend beim Jahr. Die Anzeige wechselt dabei jeweils zwischen URLA (bzw. Teilen davon) und dem aktuellen Wert.

Die Urlaubsfunktion wird aktiv, sowie alle drei Werte (Jahr, Monat und Tag) eingestellt worden sind. Während des Einstellens wird die Anzeige für den Wochentag (Nr. 3 in Abbildung 1) entsprechend des gewählten Datums für das Urlaubsende aktualisiert.

Beim Erreichen des eingestellten Datums (Mitternacht) wird die Urlaubsfunktion anschließend automatisch gelöscht und das reguläre Temperaturprofil reaktiviert.

Während des Urlaubs-Modus wird das normale Temperaturprofil bewertet wie sonst, aber statt der „zu Hause“-Temperatur wird die „außer Haus“-Temperatur als Sollwert benutzt. Die Nachttemperatur verbleibt dagegen in gleicher Weise wie im normalen Automatik-Modus.

Als Hinweis auf die aktive Urlaubs-Funktion wird das Symbol Nr. 6 in Abbildung 1 angezeigt.

2.3.9 Menü INST

Durch Aktivieren dieses Menüpunktes öffnet sich das Ventil vollständig, sodass man es ohne Kraftaufwand erneut auf den Heizkörper aufstecken kann.

Durch anschließendes Betätigen der OK-Taste schließt es sich wieder.

2.3.10 Menü OFFS

In diesem Menü lässt sich ein Korrekturfaktor zur internen Temperaturmessung festlegen. Die Einstellung erfolgt in Schritten zu 0,5 K. Der eingestellte Wert wird zur gemessenen Temperatur addiert; ist er negativ, wird die Temperatur also um den Betrag dieses Werts reduziert.

Die Anzeige der Ist-Temperatur im regulären Anzeigemodus berücksichtigt diesen Wert.

2.3.11 Menü DBUG

In diesem Untermenü können einzelne interne Parameter der Firmware abgefragt werden, um die Funktion zu überprüfen bzw. Fehler eingrenzen zu können. Im Einzelnen sind dies:

FIRM Versionsnummer der Firmware

FUZZ Gegenwärtiger Zustand des Regelalgorithmus, bestehend aus zwei Buchstaben.

Erster Buchstabe, Zustand:

0 Temperatur im Sollbereich („OK“)

- W Temperatur zu warm
- H Temperatur zu heiß
- C Temperatur zu kühl („Cool“)
- D Temperatur zu kalt („Cold“)
- A Temperatur viel zu heiß („Above“)
- B Temperatur viel zu kalt („Below“)

Zweiter Buchstabe, Tendenz:

- S Temperatur gleichbleibend („Static“)
- R Temperatur steigt („Rising“)
- F Temperatur fällt

POSI Aktuelle Ventilposition, 0 = geschlossen

VTOP Position für „Ventil ganz geöffnet“

RWAY Anzahl der Schritte in der letzten Regel-Aktion; positive Werte bezeichnen dabei ein Öffnen des Ventils um diese Anzahl, negative Werte ein Schließen.

Δ TMP Letzte und vorletzte Temperaturdifferenz, hexadezimal

3 Danksagung

Besonderer Dank gilt den zahlreichen Mitwirkenden aus dem Forum von <http://www.mikrocontroller.net/> für ihre Analyse und Dokumentation der Hardware des „Sparmatic Comet“,

sowie ganz speziell Knut Ballhause für seine Version der Firmware, die durch die vorliegende Implementierung anschließend erweitert und ergänzt worden sind.

Ohne all diese Vorarbeit wäre die vorliegende Implementierung nicht mit vertretbarem Aufwand möglich gewesen.

4 Urheberrecht, Lizenz

Die Alternativ-Firmware wurde von Knut Ballhause als *Public Domain* deklariert ¹, die Umarbeitung von Assembler in C sowie die darauf aufbauenden Ergänzungen durch Jörg Wunsch ebenfalls.

Diese Dokumentation wurde von Jörg Wunsch geschrieben, sie steht unter der Lizenz CC-BY².

¹<https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>

²<https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/>