Bedienungsanleitung/Dokumentation Wintergartensteuerung

Christian Lotze

Inhalt

Für den Anwender 5

1 Hauptbildschirm 7
1.1 Standard-Anzeige 7

2 Weitere Anzeige-Möglichkeiten 9
2.1 Weitere Einstellungen und Anzeigen 9
2.1.1 Markisenansteuerung 9
2.1.2 Lüftersteuerung 10
2.1.3 Zwangslüftung 11
2.1.4 Heizung 13
2.1.5 Licht 14
2.1.6 Temperatur Historie 15
2.1.7 Wind Historie 16
2.1.8 Anzeige (Konfiguration) 17
2.2 Aktuell eingetragene Werte Ihrer Steuerung 19
2.2.1 Zwangslüftung 19
2.2.2 Heizung 19
2.2.3 Licht 19
2.2.4 Anzeige 19

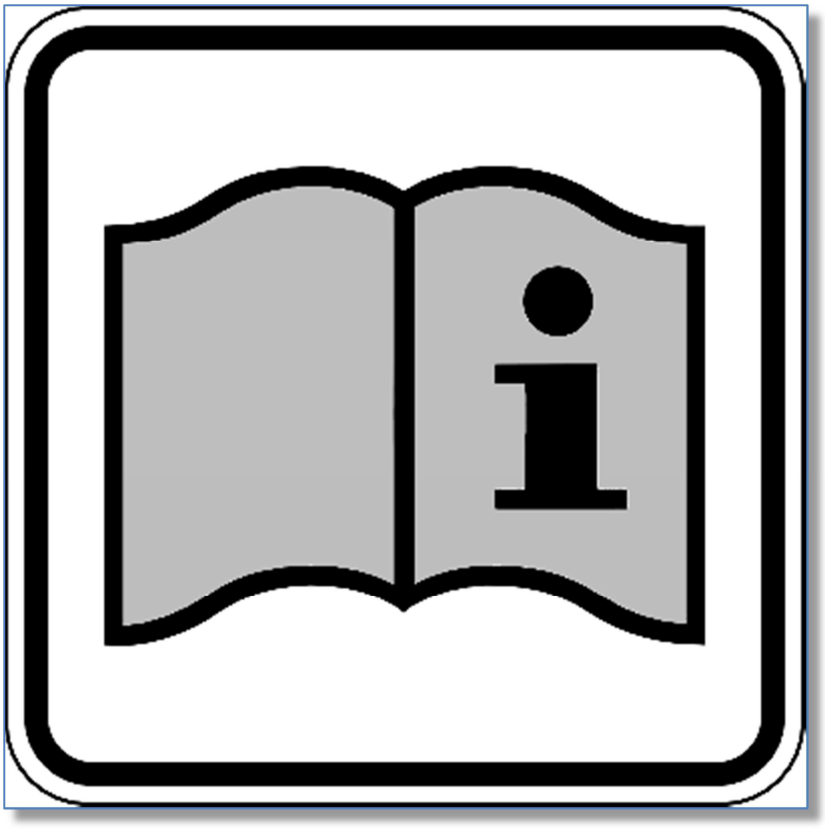
Für den Installateur 21

3 Installation 23
3.1 Anschlussplan Leistungsplatine 23
3.2 Anschluß Stufentrafo 24
3.3 Anschluß Logik- und Anzeigemodul 24

4 Einrichten und Parameter 25
4.1 Vorgabewerte (Werkseinstellungen) aktivieren 25
4.2 Einrichtungsmodus (Debuganzeige) aktivieren 25
4.3 Datum/Uhrzeit 26
4.4 Aktive Elemente (Funktionsblöcke) 26
4.5 Limits (Wind, Licht,..) 27
4.6 Zeiten/Limits 28
4.7 Markise 29
4.8 Fenster-Steuerung 30
4.9 Lüfter-Steuerung 31
4.10 Interne Werte aktuell 32
4.11 FS20 Interface 32
4.12 Datum/Zeit 33
4.13 Debug 34
4.14 Aktueller Parametersatz 35
4.14.1 Aktive Elemente 35
4.14.2 Limits/Offset 35
4.14.3 Zeiten/Limits 35
4.14.4 Markise 35
4.14.5 Fenster-Steuerung 35
4.14.6 Lüfter-Steuerung 36
4.14.7 FS20-Interface 36

4.14.8 Datum/Zeit ... 36
5 Hardware ... 37
5.1 Steuerung+Display ... 37
5.2 Leistungsteil ... 38
5.3 Aussensensoren ... 38
5.3.1 Helligkeit ... 39
5.3.2 Temperatur ... 39
5.3.3 Regen ... 39
5.3.4 Wind ... 39
5.3.5 Anschlüsse am Außensensor ... 40
Für den Entwickler ... 43
6 Software (Firmware) ... 45
6.1 Hauptplatine (Inneneinheit) ... 45
6.1.1 Display-Ansteuerung ... 45
6.1.2 Touch-Erkennung ... 45
6.1.3 Datenverwaltung ... 46
6.1.4 Datum und Uhrzeit ... 46
6.1.5 Hauptprogramm und Interrupt-Routinen ... 47
6.1.6 Anzeigeseiten/Eingabe ... 48
6.1.7 Debugausgabe ... 48
6.1.8 FS20-Interface ... 48
6.1.9 Interface Aussensensor ... 48
6.1.10 Diverse Hinweise ... 48
6.2 Aussensensoren ... 48
7 Anhang ... 51
7.1 Schaltpläne ... 51
7.2 Abbildungsverzeichnis ... 51
7.3 Tabellenverzeichnis ... 52
7.4 Fehlersuche ... 52
7.5 Ihre Notizen ... 54

Für den Anwender



1 Hauptbildschirm

1.1 Standard-Anzeige

Der Hauptbildschirm ist eine Anzeige der wichtigsten Statusinformationen. Es wird angezeigt:

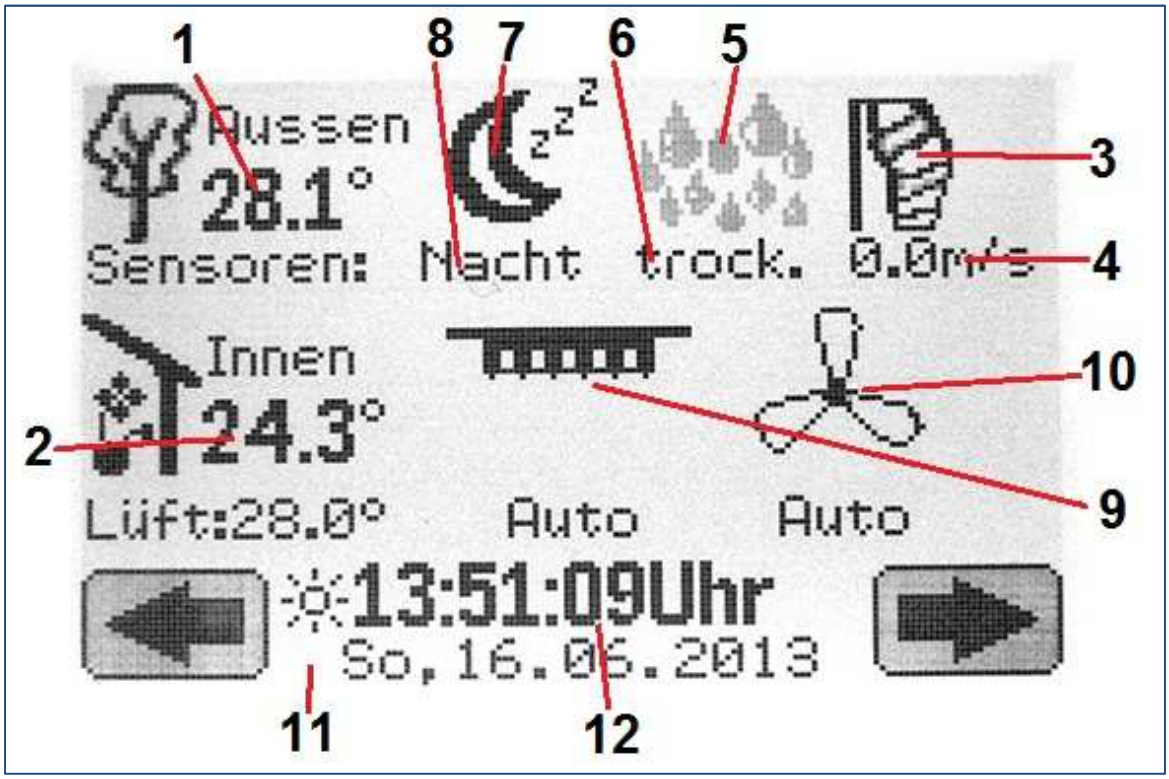


Abbildung 1: Informationen der Hauptanzeige

1. Außentemperatur
2. Innentemperatur
3. Wind über Grenzwert
4. Aktuelle Windgeschwindigkeit
5. Regen erkannt
6. Aktuelle Meldung vom Regensensor
7. Helligkeitsstufe (Sonne, bewölkt, Nacht)
8. Aktueller Wert von Helligkeitssensor
9. Aktueller Stand und Betriebsart der Markise
10. Aktueller Stand und Betriebsart der Lüftung
11. ggfs. zusätzliche Informationen: ◷-Uhrzeit wird wieder abgeglichen, ⊗-Licht Zeitgesteuert ein, ♨-Heizung Zeitgesteuert ein, ⚡-Hardwarefehler (nach automatischem Neustart der Steuerung)
12. Datum/Uhrzeit (mit Verweis auf Sommer-/Normalzeit ☼/✳)

Die doppelte Anzeige von Helligkeit, Regen und Wind ist notwendig, da die Information gefiltert wird, um nicht bei jeder kleinen Wolke die Markise ein- und auszufahren. Es sind gewisse Mindestzeiten erforderlich, die z.B. nach einem kurzen Nieselregen unbedingt noch abgewartet werden. Die Zeile „Sensoren“ zeigt den aktuellen Zustand der Wettersensoren an, die Bilder darüber stellen den Zustand für die weitere Auswertung dar.

Direkt nach dem Einschalten wird die Uhrzeit überprüft. Je nach Hardwareausstattung (vgl Kap. 4.12: Datum/Zeit, Seite 33) wird sofort eine gültige Uhrzeit aus der eingebauten (batteriegestützten) Uhr gelesen. Ist keine gültige Uhrzeit da (erstes Einschalten, DCF-Empfang der Uhrzeit,..), erfolgt ein Hinweis darauf, daß noch keine zeitgesteuerten Funktionen (Licht/Heizung/Zwangslüftung) aktiv sind!
Wird die Uhrzeit noch über den Zeitsender DCF77 abgeglichen, wird statt dem Datum das empfangene Zeitsignal angezeigt:

Abbildung 2: DCF-Empfang (Zeitsignal) nach dem Einschalten (DCF-Modul aktiviert)

Um auf weitere Anzeigeseiten zu gelangen, kann mit den Pfeiltasten auf dem Touchdisplay immer die nächste/vorherige Anzeigeseite ausgewählt werden. Jeder „Tasten-“ Druck wird durch einen kurzen Ton quittiert. (Siehe auch Kapitel 2.1.8 - Anzeige (Konfiguration), Seite 17)

Die Anzeige ist beleuchtet. Wird längere Zeit keine Taste betätigt, dann wird die Beleuchtung dunkler eingestellt. In der Zeit von $22^{\underline{00}}$Uhr abends bis $6^{\underline{00}}$Uhr morgens wird die Beleuchtung bei Nichtbenutzung ganz abgeschaltet. Das Abdunkeln erfolgt Abhängigkeit der Außenhelligkeit, sodaß auch bei Sonne das Display gut lesbar bleibt!

2 Weitere Anzeige-Möglichkeiten

Je nach Wind und Wetter usw. ändert sich die Anzeige. Einige Bilder sind auch animiert, das ist aber nur eine „Aufhübschung“, darin steckt keine weitere Information.
Die Bilder/Animationen geben normalerweise alle Informationen klar wieder, dennoch hier eine kurze Zusammenfassung der weiteren Anzeigemöglichkeiten.

Sensoren

Sonne/bewölkt/Nacht:	Trocken/Regen/Schnee:	Windstill/Wind:

Status der Steuerung

Markise Ein-/Ausgefahren/gesperrt/Handbetrieb:	Lüftung aus/ein/Handbetrieb:

2.1 Weitere Einstellungen und Anzeigen

2.1.1 Markisenansteuerung

Abbildung 3: Markisensteuerung (automatische Betriebsart)

Die Markise kann auch manuell ein- oder ausgefahren werden, solange die äußeren Bedingungen das erlauben (kein Regen, kein Wind). Dafür auf die Taste „Auto“ tippen, die Steuerung wird nun die

Markise nur bei Wind/Regen aus Sicherheitsgründen einfahren und ansonsten nur auf Benutzerwunsch:

Abbildung 4: Markisensteuerung (manuelle Betriebsart)

Jetzt kann über die Tasten „einfahren“ oder „ausfahren“ die Markise manuell betätigt werden.

⚠ Hinweis: Wenn die Markise gerade eingefahren wurde oder Regen/Wind das Ausfahren verbieten, dann steht die Taste Ausfahren nicht zur Verfügung (graue Darstellung, ähnlich Automatik-Betrieb).

⚠ Hinweis: in der Steuerung auf der Leistungsplatine existieren Mikrotaster, über die die Markise notbedient werden kann!

⚠ Hinweis: die Manuelle Betriebsart wird nachts wieder auf Automatik umgeschaltet, wenn die Option Man->Auto aktiviert ist (Siehe Kap. 2.1.8 Anzeige (Konfiguration))

2.1.2 Lüftersteuerung

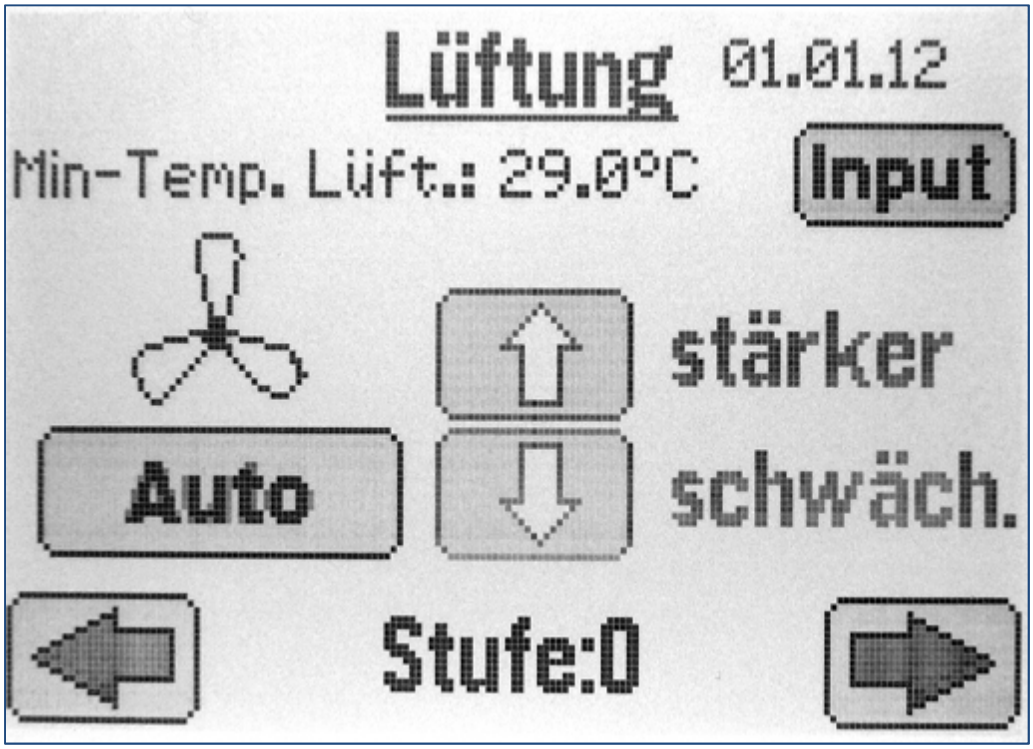


Abbildung 5: Lüftersteuerung (automatische Betriebsart)

Die Belüftung (Zu- und Abluft) wird normalerweise automatisch gesteuert. Sobald es innen wärmer als eingestellt wird, fängt der Lüfter an zu arbeiten. Je größer die Temperaturdifferenz zwischen eingestellter und aktueller Temperatur ist, desto stärker läuft die Lüftung. Die Soll-Temperatur kann über Taste „Input“ eingestellt werden.

Manchmal möchte man diese Automatik abschalten/beeinflussen. Dafür mit den Tasten auf die oben gezeigte Bedienseite „Lüftung“ wechseln und Taste „Auto“ betätigen. Lüftung schaltet nun in den Manuellen Betrieb:

Abbildung 6: Lüftersteuerung (manuelle Betriebsart)

Mit den Tasten und kann die Stärke des Lüfters gesteuert werden. Ist die Lüfter-Steuerung im manuellen Modus, dann wird – sofern in 2.1.8 Anzeige (Konfiguration) aktiviert – um Mitternacht wieder auf Automatikmodus geschaltet.

Wenn der Zeitpunkt der Zwangslüftung aktiv ist, dann erfolgt auf dieser Anzeige auch eine entsprechende Information.

⚠ Hinweis: Damit der Lüfter nicht bei kleinsten Temperaturänderungen permanent ein/aus hoch/runter schaltet, wird die Temperatur für die Lüftung nur aller 5 Minuten ausgewertet.

⚠ Hinweis: die Manuelle Betriebsart wird nachts wieder auf Automatik umgeschaltet, wenn die Option Man->Auto aktiviert ist (Siehe Kap. 2.1.8 Anzeige (Konfiguration))

2.1.3 Zwangslüftung

Um aus dem Wintergarten Feuchtigkeit und Gerüche automatisch zu entfernen, muß der Lüfter ab und zu laufen, auch ohne daß die Innentemperatur zu hoch ist. Dafür dient die Funktion Zwangslüftung:

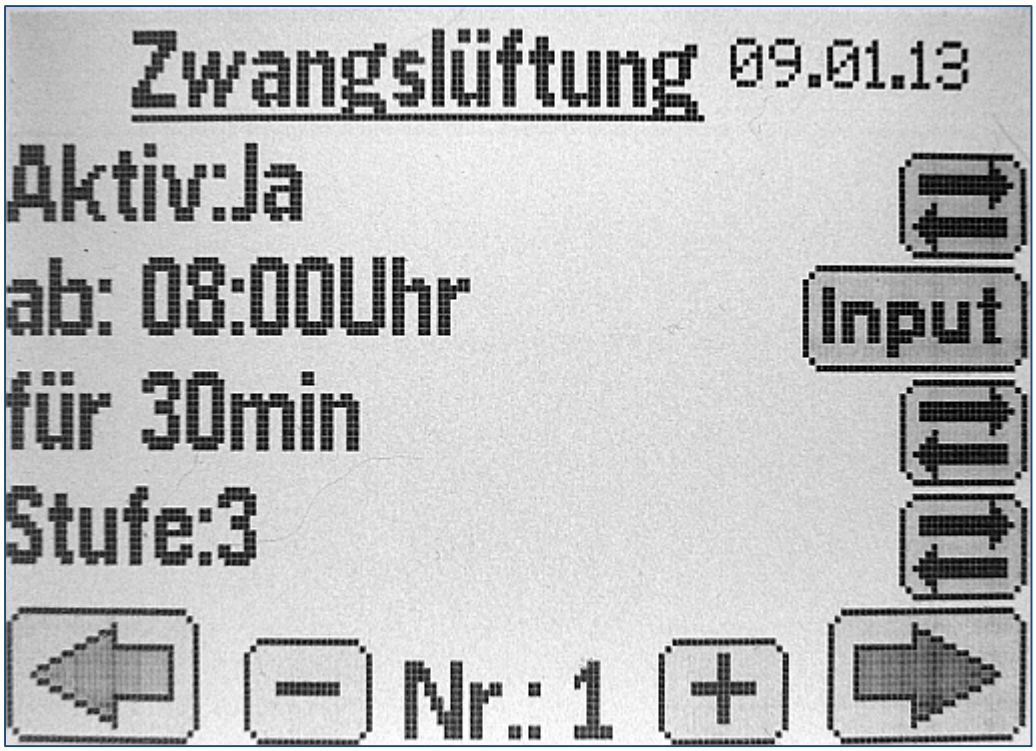


Abbildung 7: Einrichten der Zwangslüftung (Stärke, Zeitpunkt)

Es stehen drei Zeiten zur Verfügung (Auswahl mit Tasten ⊖ und ⊕). Jeder Zeitpunkt wird separat aktiviert oder deaktiviert durch Betätigung der Taste ⇄. Der Zeitpunkt kann direkt eingegeben werden. Bei Betätigung der Taste Input öffnet sich eine Eingabemöglichkeit:

Abbildung 8: Eingabe Uhrzeit

Dort muß die Uhrzeit in der Form *Stunde:Minute* eingegeben werden. (Zeichen „:“ wird automatisch eingefügt) wenn fertig, dann mit „✓“ bestätigen oder mit „✗“ verwerfen. Die Zeitdauer und die gewünschte Stärke kann in mehreren Stufen jeweils durch die Taste ⇄ geändert werden. Die Eingabewerte werden sofort übernommen. Wenn eine gewünschte Uhrzeit bereits vorbei ist, dann wird dieser Zeitabschnitt erst am nächsten Tag aktiviert.

⚠ Hinweis: Wenn sich zwei oder drei Zeiträume überlappen, gilt die Funktion und Zeitdauer des letzten Einschaltzeitpunktes

⚠ Hinweis: Tragen Sie die aktuellen Einstellungen in Tabelle 1: aktuelle Einstellungen Zwangslüftung auf Seite 19 ein!

2.1.4 Heizung

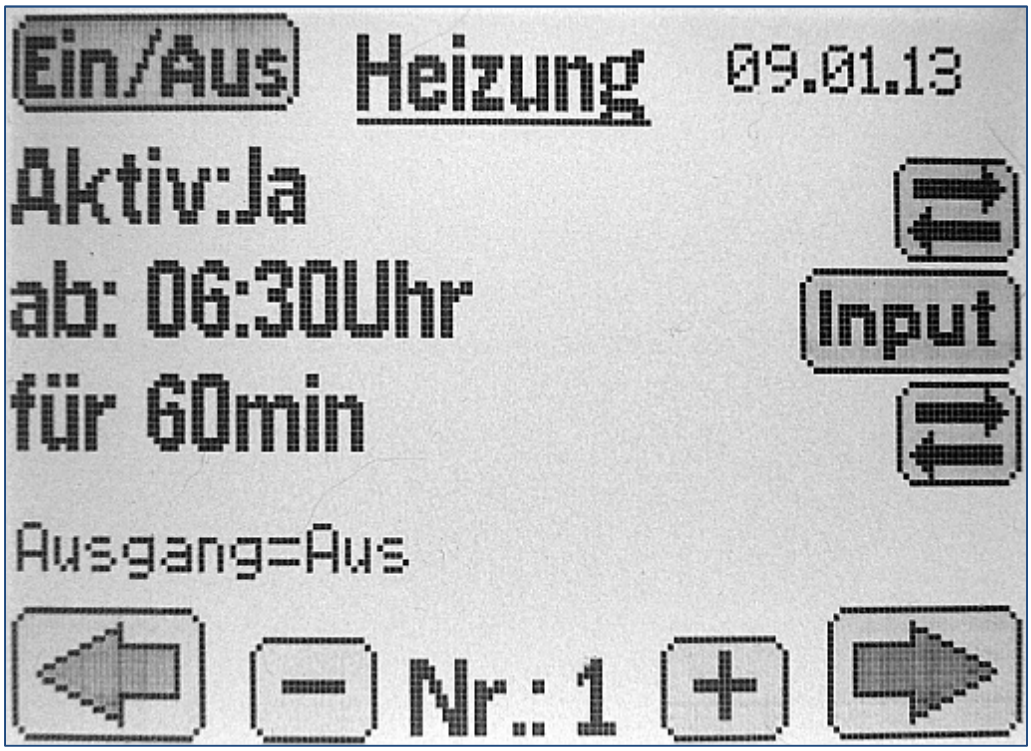


Abbildung 9: Einrichten der Winterheizung (Zeitpunkt)

Zur Entfeuchtung/Heizung der Ecken im Winter steht die Funktion Heizung zur Verfügung. Ähnlich wie bei Zwangslüftung können hier bis zu drei Zeiträume aktiviert werden (Auswahl mit Tasten − und +).Aktivieren eines Zeitraumes und Auswahl der Zeitdauer durch zugehörige Taste ⇄, Eingabe der Startzeit durch Taste Input.

Die Heizung wird über Funkschalter angesteuert. Wenn der Funkschalter nicht verwendet wird, können die eingetragenen Zeiträume weiter aktiv bleiben. Der Funkbefehl geht dann einfach ins Leere, es wird nichts weiter passieren. So kann die „Eckenheizung“ im Sommer weggepackt werden, ohne daß weitere Einstellungen nötig sind.

Zum manuellen Bedienen, Testen (bzw. auch zum Programmieren) des Funkempfängers die Taste Ein/Aus betätigen. Der aktuelle Zustand des Ausganges wird unten angezeigt.

⚠ Hinweis: Wenn sich zwei oder drei Zeiträume überlappen, gilt die Funktion und Zeitdauer des letzten Einschaltzeitpunktes

⚠ Hinweis: Wenn manuell geschaltet wird, dann wird der aktuell laufende Zeitraum abgebrochen. Der Ausgangszustand bleibt bis zum nächsten automatischen Schaltbefehl bestehen.

⚠ Hinweis: Tragen Sie die aktuellen Einstellungen in Tabelle 2: aktuelle Einstellungen Heizung auf Seite 19 ein!

2.1.5 Licht

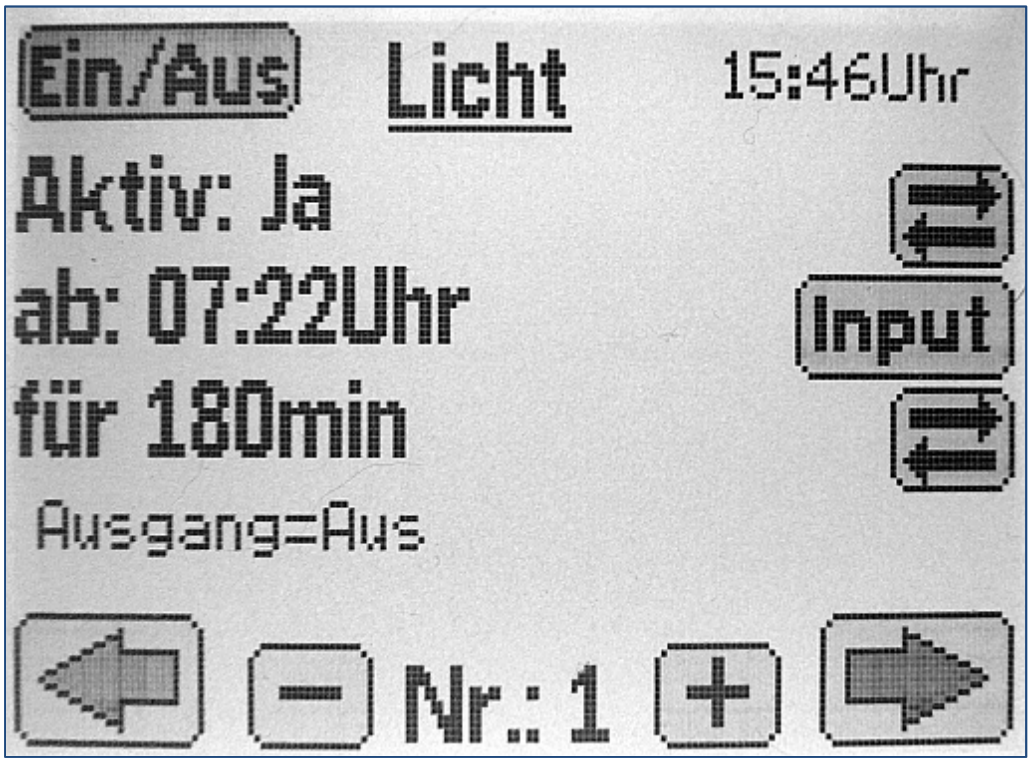


Abbildung 10: Einrichten der Zusatz- (Weihnachts-) Beleuchtung

Ähnlich der Heizung steht auch ein Kanal zur Lichtsteuerung („Wohlfühllicht“ im Sommer, Weihnachtsbeleuchtung im Winter) zur Verfügung. Zusätzlich zum einfachen Einschalten während der gewünschten Zeitdauer kann noch gewählt werden, ob die Beleuchtung nur bei Tag oder Nacht erfolgen soll. Wird z.B. „nur wenn dunkel“ (=bei Nacht) gewählt, dann wird innerhalb des gewählten Zeitraumes die Beleuchtung nur aktiviert, wenn der Helligkeitssensor „Nacht“ meldet. Die Helligkeitsüberprüfung dafür erfolgt aller 10 Minuten, sodaß nicht bei jeder kurzen Wolke am Abend die Beleuchtung „blinkt“.

Auch hier können bis zu drei Zeiträume aktiviert werden (Auswahl mit Tasten [−] und [+]). Aktivieren eines Zeitraumes bzw. Wahl der Funktion (an/aus/nur wenn hell/nur wenn dunkel) und Auswahl der Zeitdauer durch zugehörige Taste [⇄], Eingabe der Startzeit durch Taste [Input].

Die Beleuchtung wird über Funkschalter angesteuert. Wenn der Funkschalter nicht verwendet wird, können die eingetragenen Zeiträume weiter aktiv bleiben. Der Funkbefehl geht dann einfach ins Leere, es wird nichts weiter passieren. So kann die Weihnachtsbeleuchtung im Sommer weggepackt werden, ohne daß weitere Einstellungen nötig sind.

Zum manuellen Bedienen, Testen (bzw. auch zum Programmieren) des Funkempfängers die Taste [Ein/Aus] betätigen. Der aktuelle Zustand des Ausganges wird unten angezeigt. Rechts daneben wird ein eventuell laufender Timer angezeigt („Timer ein“, optional „(hell)“ bzw. „(dunkel)“)

⚠ Hinweis: Wenn sich zwei oder drei Zeiträume überlappen, gilt die Funktion und Zeitdauer des letzten Einschaltzeitpunktes

⚠ Hinweis: Wenn manuell geschaltet wird, dann wird der aktuell laufende Zeitraum abgebrochen. Der Ausgangszustand bleibt bis zum nächsten automatischen Schaltbefehl bestehen.

⚠ Hinweis: Tragen Sie die aktuellen Einstellungen in Tabelle 3: aktuelle Einstellungen Licht (Weihnachtbeleuchtung) auf Seite 19 ein!

2.1.6 Temperatur Historie

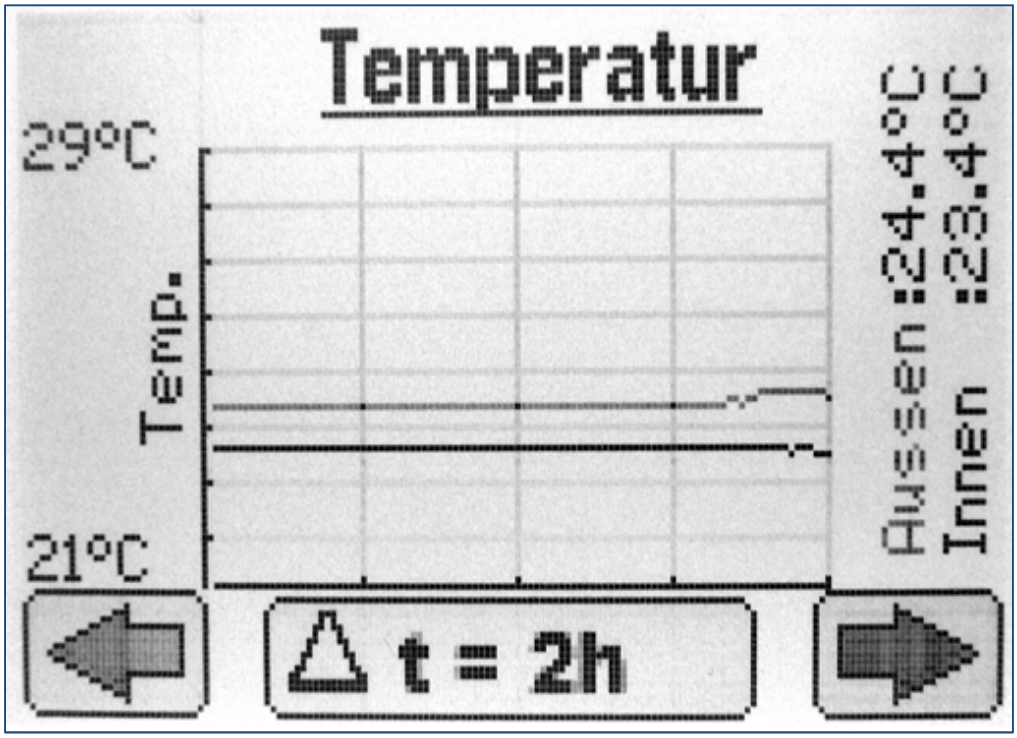


Abbildung 11: Temperaturverlauf

Die Steuerung protokolliert die Innen- und Außentemperatur für einen gewissen Zeitraum mit. In dieser Anzeigeseite werden die Werte als einfaches Diagramm angezeigt. Die dunklere Kurve stellt die Außentemperatur dar, die hellere die Innentemperatur. Der Zeitraum kann durch Drücken der Taste Δt=2h verändert werden (6h/12h).

2.1.7 Wind Historie

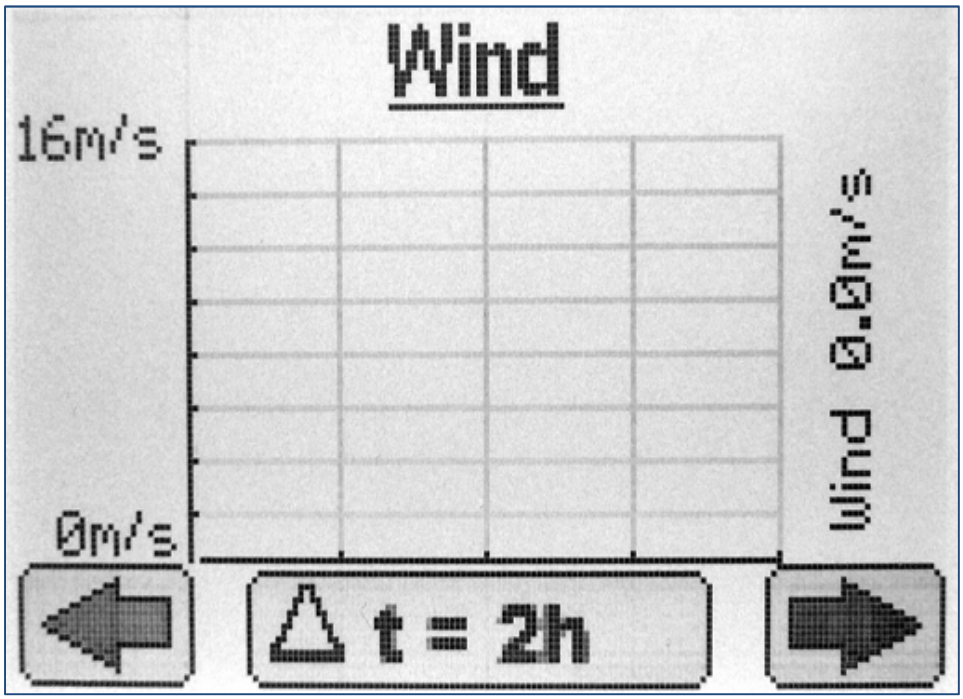


Abbildung 12: Windverlauf

Die Steuerung protokolliert auch den Wind für einen gewissen Zeitraum mit. In dieser Anzeigeseite werden die Werte als einfaches Diagramm angezeigt. Der Wind wird keine durchgehende Kurve sein sondern Punkte von einzelnen Böen. Der Zeitraum kann durch Drücken der Taste Δt=2h verändert werden (6h/12h).

2.1.8 Anzeige (Konfiguration)

Abbildung 13: Anzeige anpassen (Teil 1)

Für das Verhalten der Anzeige stehen weitere Einstellmöglichkeiten zur Verfügung:

- Sommerzeit: Umschalten zwischen Sommerzeit und Normalzeit
- Datum/Uhrzeit ändern: manuelles Einstellen von Datum/Uhrzeit, (falls kein DCF-Empfänger installiert ist)
- Beleuchtung: Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung (volle Helligkeit)
- Licht : wie lange bleibt die Anzeigebeleuchtung auf voller Helligkeit, Ändern durch Taste
- Auto->Status: Wie lange bleibt die gewählte Anzeigeseite aktiv, bis automatisch wieder auf die Statusanzeige (Kap. 1.1 Standard-Anzeige, Seite 7) zurückgeschaltet wird.
- Tastenton: beim Betätigen der „Tasten“ auf dem Bildschirm wird ein kurzer Piepton als Bestätigung ausgelöst. Das kann geändert werden (aus, kurz, lang)
- Kontrast: Anzeigekontrast des Displays
- Man->Auto im 1:00Uhr nachts: wenn aktiviert, wird nachts der Automatikmodus für Markise und Lüftung aktiviert, auch wenn manuelle Betriebsart ausgewählt worden ist. Sollte immer aktiviert sein! So kann nicht vergessen werden, die Automatik einzuschalten, wenn abends Lüftung oder Markise manuell betätigt worden sind.
  Gleichzeitig wird Heizung/Licht ausgeschaltet, wenn es tagsüber manuell eingeschaltet wurde. Laufende Timer werden nicht unterbrochen.

  ⚠ Hinweis: Ist die Markise manuell ausgefahren, so wird sie dann nachts auch sicherheitshalber eingefahren (falls das nicht schon früher z.B. durch Betauung des Regensensors ausgelöst wurde)

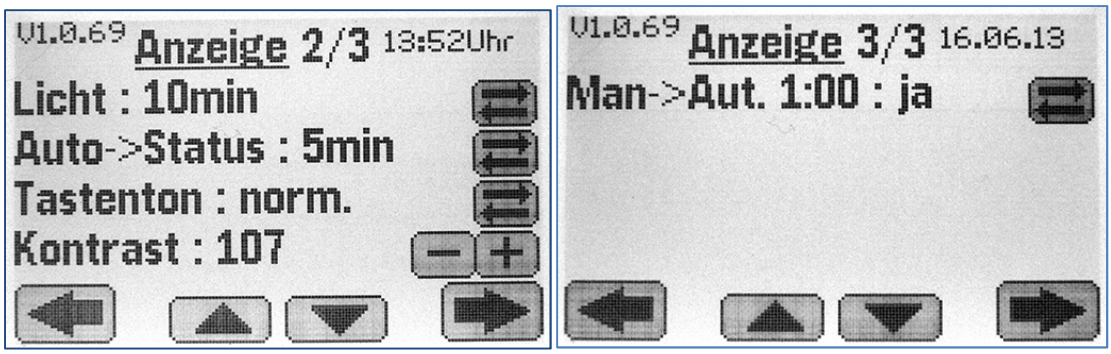


Abbildung 14: Anzeige anpassen (Teil 2 und 3)

⚠ Hinweis: Tragen Sie die aktuellen Einstellungen in Tabelle 4: aktuelle Einstellungen Anzeige auf Seite 19 ein!

⚠ Hinweis: auf dieser Anzeigeseite steht die Versionsnummer. Diese ist bei Fehlersuche evtl. wichtig!

2.2 Aktuell eingetragene Werte Ihrer Steuerung

2.2.1 Zwangslüftung

erster Zeitpunkt		zweiter Zeitpunkt		dritter Zeitpunkt	
Wert	**Eintrag**	**Wert**	**Eintrag**	**Wert**	**Eintrag**
Aktiv		Aktiv		Aktiv	
Ab Uhrzeit	Uhr	Ab Uhrzeit	Uhr	Ab Uhrzeit	Uhr
Zeitdauer	min	Zeitdauer	min	Zeitdauer	min
Stufe		Stufe		Stufe	

Tabelle 1: aktuelle Einstellungen Zwangslüftung

2.2.2 Heizung

erster Zeitpunkt		zweiter Zeitpunkt		dritter Zeitpunkt	
Wert	**Eintrag**	**Wert**	**Eintrag**	**Wert**	**Eintrag**
Aktiv		Aktiv		Aktiv	
Ab Uhrzeit	Uhr	Ab Uhrzeit	Uhr	Ab Uhrzeit	Uhr
Zeitdauer	min	Zeitdauer	min	Zeitdauer	min

Tabelle 2: aktuelle Einstellungen Heizung

2.2.3 Licht

erster Zeitpunkt		zweiter Zeitpunkt		dritter Zeitpunkt	
Wert	**Eintrag**	**Wert**	**Eintrag**	**Wert**	**Eintrag**
Aktiv		Aktiv		Aktiv	
Ab Uhrzeit	Uhr	Ab Uhrzeit	Uhr	Ab Uhrzeit	Uhr
Zeitdauer	min	Zeitdauer	min	Zeitdauer	min

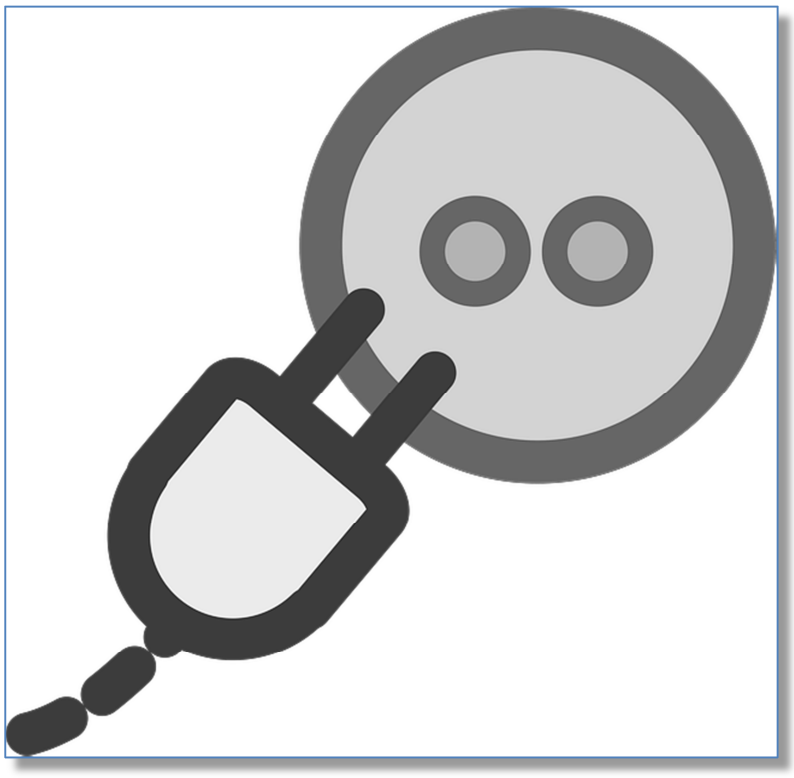
Tabelle 3: aktuelle Einstellungen Licht (Weihnachtbeleuchtung)

2.2.4 Anzeige

Wert	Vorgabe	Aktuell
Beleuchtung	192	
Licht	1 min	min
Auto->Status	5 min	min
Tastenton	Normal	
Kontrast	97	
Man->Auto um 01:00Uhr	Ja	
Versionsnummer	--	

Tabelle 4: aktuelle Einstellungen Anzeige (Datum/Uhrzeit/Sommerzeit jeweils aktuell einstellen!)

Für den Installateur



3 Installation

3.1 Anschlussplan Leistungsplatine

Anschluß Stufentrafo für Abluft siehe Kap. 3.2 (Anschluß Stufentrafo, Seite 24)

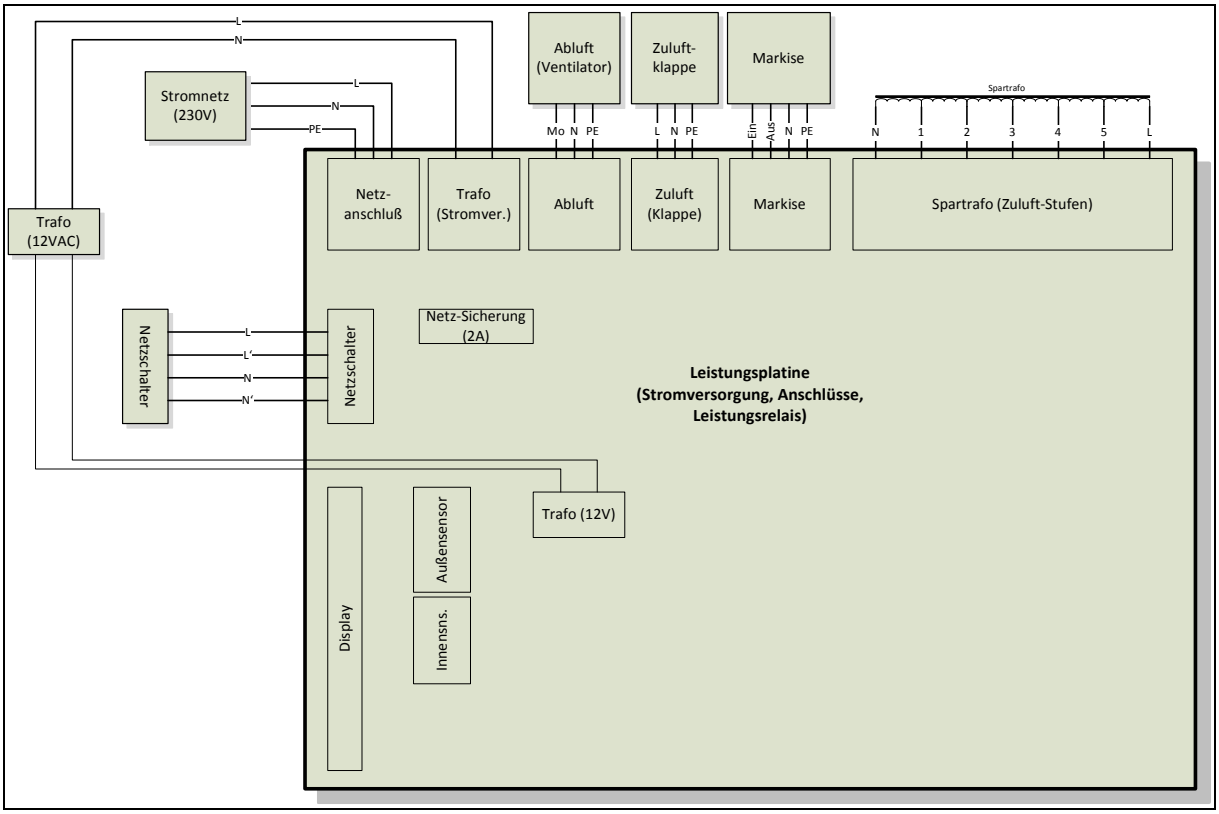


Abbildung 15: Anschlussbelegung Leistungsplatine

An der Leistungsplatine werden die Verbraucher, der Stufentrafo zur Ansteuerung der Abluftmotoren, Sensoren und Hauptschalter angeschlossen.

Der Netzschalters (Hauptschalter) muß ein 2-poliger Ein-Aus-Schalter sein und wird wie in Abbildung 16 gezeigt angeschlossen.

⚠ Achtung, eine Vertauschung der Anschlüsse kann zu einem Kurzschluß führen!

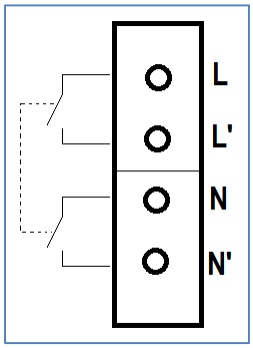


Abbildung 16: Anschluß Hauptschalter

- Der Aussensensor wird über ein mindestens 3-adriges Kabel angeschlossen (Signal (Tx) kann weggelassen werden). Die Anschlüsse am Sensor und an der Platine hier sind gleich bezeichnet.

  ⚠ Achtung, eine Verwechslung der Anschlüsse kann zur Zerstörung des Aussensensors führen.
- Der Innensensor wird über ein 3-adriges Kabel angeschlossen.

  ⚠ Achtung, eine Verwechslung der Anschlüsse kann zur Zerstörung des Innensensors führen.

3.2 Anschluß Stufentrafo

Ansteuerung Abluft-Motor erfolgt über einen Stufentrafo, der pro Lüfterstufe unterschiedliche Spannungen liefert:

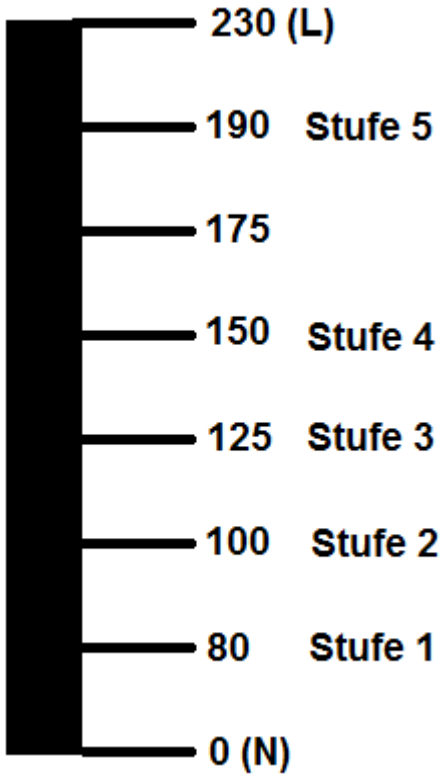


Abbildung 17: Stufentrafo

Die einzelnen Abgriffe (sowie 0/N und 230V/L) werden an den entsprechenden Anschlüssen der Leistungsplatine angeklemmt. Wahlweise könnte die Stufenzuordnung auch anders erfolgen. (Jedoch sollten die Stufen immer aufsteigend sein!)

Die einzelnen Abgriffe werden über kaskadierte Relais aktiviert.

3.3 Anschluß Logik- und Anzeigemodul

Das Anzeigemodul wird über zwei Bandkabel mit der Leistungsplatine verbunden. Damit wird die Stromversorgung hergestellt. Die Sensoren, die an der Leistungsplatine angeschlossen sind, werden ebenfalls mit der Hauptplatine verbunden. Die Relaisansteuerung von der Hauptplatine aus wird mit der Leistungsplatine verbunden.

4 Einrichten und Parameter

4.1 Vorgabewerte (Werkseinstellungen) aktivieren

Abbildung 18: Startbildschirm→Vorgabewerte (Werkseinstellungen)

Zum Löschen aller Einstellungen und Setzen sicherer Voreinstellungen beim Start auf die Wolke im o.g. Bild so lange Drücken, bis die Abfrage zum Setzen der Voreinstellungen kommt.

⚠ Achtung: Es werden alle Zeiten, Temperaturen,... gelöscht.

Danach müssen alle Parameter überprüft werden.

4.2 Einrichtungsmodus (Debuganzeige) aktivieren

Abbildung 19: Startbildschirm→Einrichtungsmodus (Debuganzeige) aktivieren

Zum Anpassen aller Parameter beim Start so lange auf die Sonne drücken, bis der Startbildschirm verschwindet und das "Debug-Fenster" erscheint. Dann sind zusätzliche Anzeige-Fenster freigeschaltet, die in den in den folgenden Kapiteln erklärt werden.

Nachträglich kann die Debuganzeige/Einrichtungsmodus aktiviert werden, indem auf dem Hauptbildschirm (Kap. 1.1 Standard-Anzeige, Seite 7) das Symbol für die Helligkeit (Sonne/bewölkt/Nacht) mindestens 4 mal gedrückt wird, bis die Debuganzeige (siehe Kap. 4.12 Interne Werte aktuell, Seite 32) erscheint.

4.3 Datum/Uhrzeit

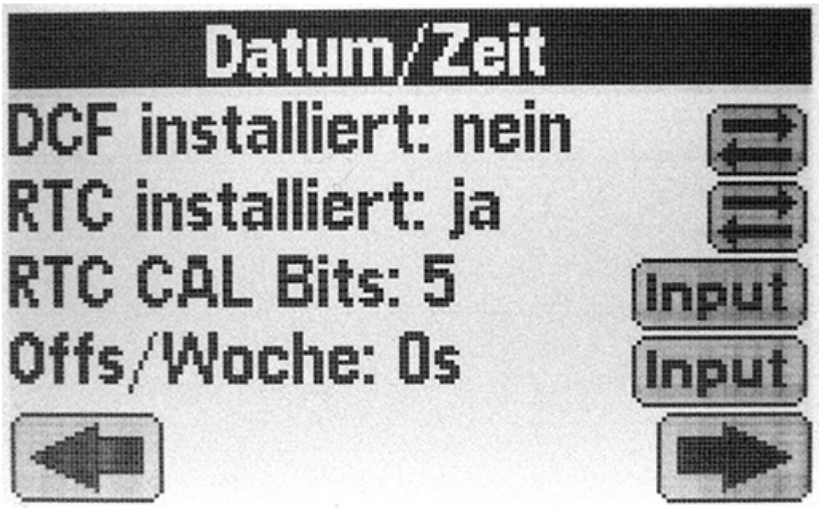


Abbildung 20: Konfiguration der Zeitgeber-Hardware

Je nach vorhandener Hardware muß hier ausgewählt werden, ob die Uhrzeit aus einem Uhrenchip (RTC: Real Time Clock) oder per DCF-Empfänger geholt wird. DCF ist per Definition immer genau, es wird mindestens einmal pro Tag (nachts) die Zeit neu empfangen. Der RTC-Chip ist nicht ganz genau, kann aber über die Kalibrier-Bits noch verbessert werden. Details dazu siehe Datenblatt DS1340. Der einzutragende Wert darf im Bereich ?31 liegen, Umrechnung in das Bitmuster (Vorzeichenbit,…) wird in der Steuerung selbst vorgenommen!

Sollte keine Zeitgeber-Hardware vorhanden sein, dann kann der auflaufende Fehler über den Wochenoffset korrigiert werden.

4.4 Aktive Elemente (Funktionsblöcke)

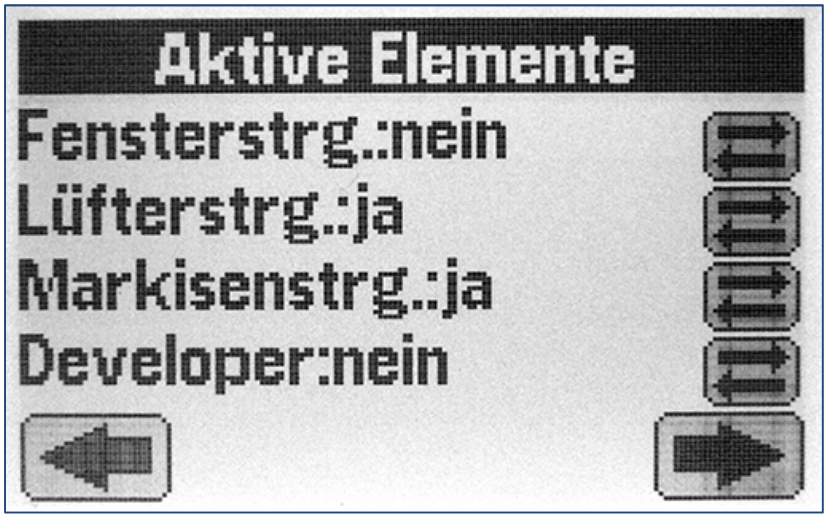


Abbildung 21: Aktive Elemente (Funktionsblöcke)

Die Steuerung kann eine Markise, ein Lüftungssystem und ein separates (Ausstell-) Fenster zur Klimatisierung ansteuern. Nicht benötigte Funktionen können hier deaktiviert werden. Die entsprechenden Bildschirmseiten und Symbole in der Hauptanzeige werden dann ausgeblendet.

Developer sollte immer auf „nein“ stehen, da ansonsten bestimmte Fehlerzustände nicht überwacht und erkannt werden!

⚠ Hinweis: Tragen Sie die aktuellen Einstellungen in Tabelle 5: aktuelle Parameter aktive Elemente auf Seite 35 ein!

4.5 Limits (Wind, Licht,..)

Abbildung 22: Grenzwerte/Offsets (Teil 1)

Die Erkennung ob die Sonne scheint oder ob es Nacht ist, erfolgt über einen Fotowiderstand im Aussensensor. Die sich ergebende Spannung wird über einen 10-Bit AD-Wandler digitalisiert. So ergibt sich ein Bereich von 0..1023 für die Helligkeit, der allerdings nichtlinear ist. Zum Einstellen die gewünschte Helligkeit abwarten (z.B. Sonne am Morgen/Nachmittag, da es mittags durch direkte statt schräge Beleuchtung heller erscheint) und dann den Helligkeitswert bei den internen Werten ablesen (Kap. 4.10 Interne Werte aktuell, Seite 32). Wert dann hier eintragen. Genauso mit dem Helligkeitswert für die Dämmerung verfahren.

Der Faktor für Wind dient der Umrechnung von Impulsen pro Sekunde in Meter pro Sekunde. Je nach Anemometer werden ein oder mehrere Impulse pro Umdrehung ausgelöst und je nach Konstruktion ist die Drehzahl bei einer bestimmten Windgeschwindigkeit mehr oder weniger hoch. Der Faktor muß entweder durch Vergleichsmessung ermittelt werden oder aus den Unterlagen des Meßgerätes ersichtlich sein. Eine hohe Genauigkeit ist hier nicht erforderlich, da es nur um einen einfachen Grenzwert in der nächsten Zeile geht, ab dem die Markise eingefahren wird. Ggfs. muß der Grenzwert angepaßt werden, wenn die Markise zu früh oder spät eingefahren wird.

Abbildung 23: Grenzwerte/Offsets (Teil 2)

Durch bauliche Gegebenheiten kann die Temperaturmessung verfälscht werden, hier kann für Innen- und Außentemperatur jeweils ein Offset (max. ±10°C) eingetragen werden, damit die Messung mit vorhandenen Thermometern abgeglichen werden kann.

⚠ Hinweis: Tragen Sie die aktuellen Einstellungen in Tabelle 6: aktuelle Parameter Limits/Offset auf Seite 35 ein!

4.6 Zeiten/Limits

Abbildung 24: Zeiten/Grenzwerte einrichten (Teil 1)

Hier wird das Verhalten bzgl. Sonne/Wolken/Regen/Wind eingerichtet:

- Sonne: wie lange muß die Sonne scheinen, bis auch Sonnenschein erkannt wird und die Markise ausfährt
- Wolkig: wie lange müssen Wolken vor der Sonne sein, bis die Markise wieder eingefahren wird.

- Regen=0 nach xx Sekunden: Nach Ende eines Regenschauers wird noch die angegebene Zeit abgewartet, ehe der Regensensor die Markise wieder freigibt
- Wind=0 nach xx Sekunden: Wie lange wird nach eine Windböe gewartet, bis der Windsensor die Markise freigibt.
- Kein Auto unter xx°C: Unterhalb der angegebenen Temperatur wird die Zuluft nicht mehr freigegeben und die Automatik-Funktionen eingeschränkt

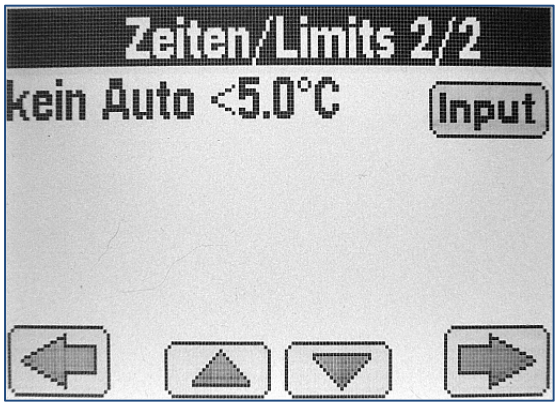


Abbildung 25: Zeiten/Grenzwerte einrichten (Teil 2)

⚠ Hinweis: Tragen Sie die aktuellen Einstellungen in Tabelle 7: aktuelle Parameter Zeiten/Limits auf Seite 35 ein!

4.7 Markise

Abbildung 26: Parameter Markisensteuerung einrichten (Teil 1)

Hier werden die Details der Markisensteuerung eingetragen:

- Fahrzeit: Wie lange dauert es, bis die Markise vollständig ein- oder ausgefahren ist. Die reine Fahrzeit sollte hier mit einem Sicherheitsaufschlag von ein paar Sekunden eingetragen werden.
- Sperrzeit: Wenn die Markise eingefahren ist, muß mindestens diese Zeitspanne verstreichen, bis die Markise wieder ausfahren kann. Das verhindert unabhängig von den Zeiten Sonne/Wolken usw. daß die Markise permanent ein- und ausfährt.

- Regen schließen: wenn die Markise unterhalb der Verglasung angebracht ist, stört Regen die Markise nicht, einfahren wäre dann unnötig, das kann hier eingerichtet werden.
- Wind schließen: Wenn die Markise geschützt angebracht ist, sodaß auch bei Windböen nichts passiert, so kann das Einfahren bei Wind hier deaktiviert werden.
- Min. Temperatur: damit im Wintergarten in der Übergangszeit die Sonne mit heizen kann, sollte die Markise unterhalb einer bestimmten Innentemperatur nicht ausfahren, das wird hier eingestellt.

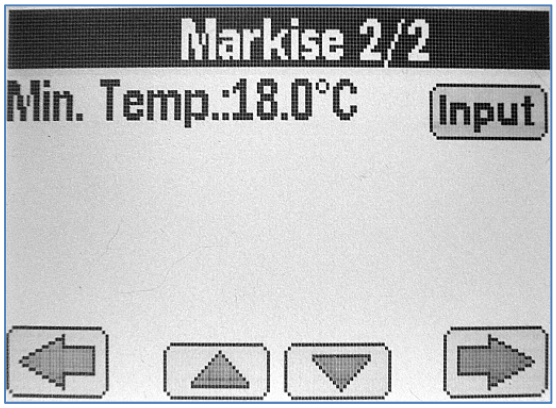


Abbildung 27: Parameter Markisensteuerung einrichten (Teil 2)

⚠ Hinweis: Tragen Sie die aktuellen Einstellungen in Tabelle 8: aktuelle Parameter für Markisensteuerung auf Seite 35 ein!

4.8 Fenster-Steuerung

Abbildung 28: Parameter Fenstersteuerung einrichten

Parameter für die Fenstersteuerung sind:

- Fahrzeit: wie lange dauert es, bis das Fenster geöffnet wird (Motor auf Öffnen bzw. Schließen, analog einer Markise)
- Regen schließen: wenn das Fenster geschützt angebracht ist, stört Regen das offene Fenster nicht, Schließen wäre dann unnötig, das kann hier eingerichtet werden.
- Wind schließen: Wenn das Fenster geschützt angebracht ist, sodaß auch bei Windböen nichts passiert, so kann das Schließen bei Wind hier deaktiviert werden.

- Hysterese: bei der Solltemperatur wird das Fenster geöffnet, bei Solltemperatur minus Hysterese wird das Fenster wieder geschlossen. Das verhindert ein permanentes Öffnen/Schließen bei Hitzestau

⚠ Hinweis: Tragen Sie die aktuellen Einstellungen in Tabelle 9: aktuelle Parameter für Fenstersteuerung auf Seite 35 ein!

4.9 Lüfter-Steuerung

Temperaturdifferenz * Faktor = Lüfterstufe!

Abbildung 29: Parameter Lüftersteuerung einrichten

Parameter für die Lüftersteuerung sind:

- Lüfter-Faktor dT: Temperaturdifferent*Faktor (gerundet) = Lüfterstufe (d.h. bei Faktor 0.8 und Temperatur von 6°C über Solltemperatur ergibt Stufe 5 (6*0.8= 4.8→Rund 5)
- Lüftertyp mehrstufig: Lüfter wird in mehreren Stufen an aktuellen Bedarf angepaßt, sonst einfach ein/aus!
- Maximale Stufe: um Lüftergeräusche ggfs. zu minimieren, kann die maximale Lüfterstufe beschränkt werden.
- Solltemperatur: ab welcher Temperatur soll der Lüfter automatisch anspringen.

⚠ Hinweis: Tragen Sie die aktuellen Einstellungen in Tabelle 10: aktuelle Parameter für Lüftersteuerung auf Seite 36 ein!

4.10 Interne Werte aktuell

Abbildung 30: Anzeige interner Werte (Sensoren, Zeitabläufe)

4.11 FS20 Interface

Für die Ansteuerung von Licht, Heizung (Kabelheizung) und anderen Funktionen kann das FS20-Funkschaltsystem verwendet werden. Die einzelnen Kanäle und der Hauscode werden hier eingestellt. Code=0000 bedeutet, daß dieser Kanal keinen Funkbefehl sendet. Da das Senden eines Befehles bis zu einer halben Sekunde dauern kann, sollten unbenutzte Funkkanäle deaktiviert werden. Mit Hauscode=00000000 wird das gesamte Funksystem deaktiviert. Es wird dann kein Befehl mehr gesendet.

Abbildung 31: FS20-Interface, Codes (Teil 1)

Abbildung 32: FS20-Interface, Codes (Teil 2)

Für Details der Codes (Funktionsgruppen usw.) bitte bei den Funkempfängern nachlesen. Zum Programmieren eines Empfängers muß der entsprechende Kanal einen Befehl aussenden. Für Licht/Heizung sind entsprechende Tasten auf den Anzeigeseiten vorgesehen, für Lüfter/Fenster einfach manuelle Betriebsart benutzen und Werte ändern (Lüfter Stufe 0↔1, Fenster Geschlossen↔halboffen). Dabei ist zu beachten, daß die Steuerung im Hintergrund parallel zur manuellen Bedienung eines Kanales einen anderen Befehl gesendet haben könnte, deshalb Programmierung immer überprüfen!

⚠ Hinweis: Weil die Funkverbindung gestört sein könnte, werden alle Schaltbefehle aller 5 Minuten wiederholt gesendet. Eine direkte Ansteuerung eines Empfängers über einen programmierten Funksender der FS20-Reihe wird so ggfs. ignoriert bzw. übersteuert!

⚠ Hinweis: Tragen Sie die aktuellen Einstellungen in Tabelle 11: aktuelle Codes für FS20-Sendemodul auf Seite 36 ein!

4.12 Datum/Zeit

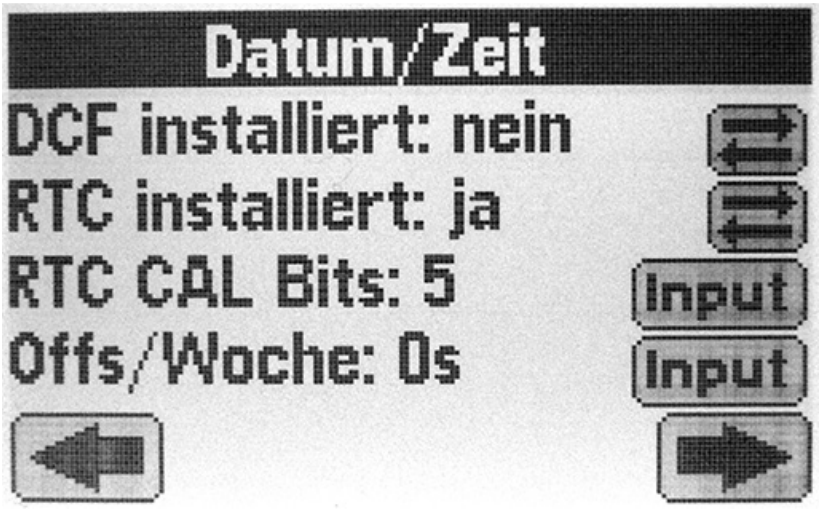


Abbildung 33: Konfiguration der Zeitgeber-Hardware

Je nach vorhandener Hardware muß hier ausgewählt werden, ob die Uhrzeit aus einem Uhrenchip (RTC: Real Time Clock) oder per DCF-Empfänger geholt wird. DCF ist per Definition immer genau, es wird mindestens einmal pro Tag (nachts) die Zeit neu empfangen. Der RTC-Chip ist nicht ganz genau, kann aber über die Kalibrier-Bits noch verbessert werden. Details dazu siehe Datenblatt

DS1340. Der einzutragende Wert darf im Bereich ±31 liegen, Umrechnung in das Bitmuster (Vorzeichenbit,…) wird in der Steuerung selbst vorgenommen! (siehe auch Kap. 6.1.4 Datum und Uhrzeit)

Sollte keine Zeitgeber-Hardware vorhanden sein, dann kann der auflaufende Fehler über den Wochenoffset korrigiert werden.

4.13 Debug

Abbildung 34: Debugausgabe (interne Abläufe, drei Bildschirmseiten verfügbar)

Hier werden interne Abläufe mitprotokolliert. Es gibt zwei Klassen von Meldungen: Info (Kennung „I“ am Anfang der Zeile: Allgemeine Abläufe, zeitgesteuerte Funktionen,..) und Errors (Kennung „E“: Fehlermeldungen). Welche Meldungen ausgegeben werden, wird auf der vierten Unterseite eingestellt

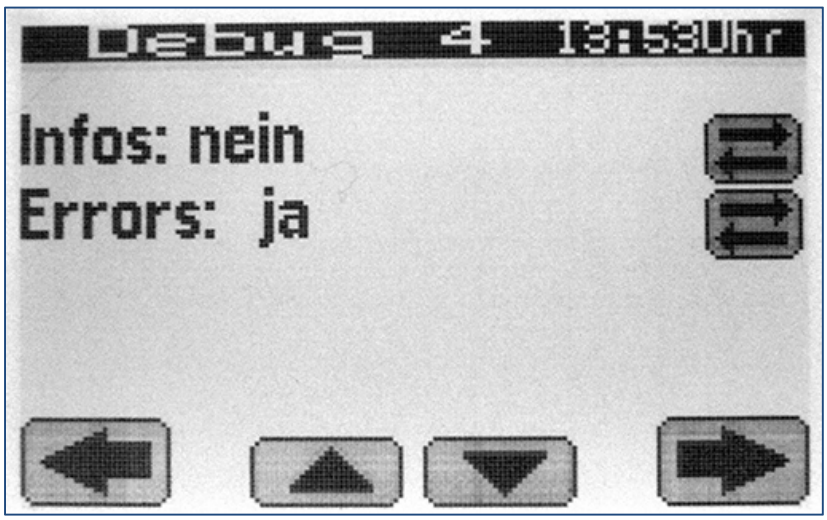


Abbildung 35: Auswahl Meldungsklassen für Debugausgabe

4.14 Aktueller Parametersatz

Hier können die aktuell eingestellten Parameter nach Fertigstellung der Installation eingetragen werden:

4.14.1 Aktive Elemente

Wert	Vorgabe	Aktuell
Fenstersteuerung	Ja	
Lüftersteuerung	Ja	
Markisensteuerung	Ja	

Tabelle 5: aktuelle Parameter aktive Elemente (Developer muß immer ausgeschaltet sein!)

4.14.2 Limits/Offset

Wert	Vorgabe	Aktuell
Sonnig	> 750	
Nacht	< 150	
Faktor Wind in m/s	0.5	
Wind > xx m/s	5 m/s	m/s
Offset T(innen)	0.0 °C	°C
Offset T(außen)	0.0 °C	°C

Tabelle 6: aktuelle Parameter Limits/Offset

4.14.3 Zeiten/Limits

Wert	Vorgabe	Aktuell
Sonnig mindestens xx min	20 min	Min
Wolkig mindestens xx min	10 min	Min
Regenende nach xx Sekunden	600 s	S
Windende nach xx Sekunden	300 s	S
Kein Automatik/Zuluft < xx °C	10 °C	°C

Tabelle 7: aktuelle Parameter Zeiten/Limits

4.14.4 Markise

Wert	Vorgabe	Aktuell
Fahrzeit	10 s	s
Sperrzeit	20 min	Min
Regen schließen	Ja	
Wind schließen	Ja	
Min. Temperatur	18 °C	°C

Tabelle 8: aktuelle Parameter für Markisensteuerung

4.14.5 Fenster-Steuerung

Wert	Vorgabe	Aktuell
Fahrzeit	15 s	s
Regen schließen	Ja	
Wind schließen	Ja	
Hysterese	5°C	°C

Tabelle 9: aktuelle Parameter für Fenstersteuerung

4.14.6 Lüfter-Steuerung

Wert	Vorgabe	Aktuell
Lüfter Faktor dT	1	
Lüftertyp mehrstufig/ ein-aus	Mehrstufig	
Maximale Stufe	6	
Solltemperatur	25 °C	°C

Tabelle 10: aktuelle Parameter für Lüftersteuerung

4.14.7 FS20-Interface

Wert	Vorgabe	Aktuell
Hauscode	11121113	
Heizung	1111	
Lüfter	1112	
Licht	1113	
Fenster	1114	

Tabelle 11: aktuelle Codes für FS20-Sendemodul

4.14.8 Datum/Zeit

Wert	Vorgabe	Aktuell
DCF installiert	Ja	
RTC installiert	Nein	
RTC Cal Bits	0	
Offs/Woche	0s	s

Tabelle 12: aktuelle Einstellungen für Uhren-Hardware

5 Hardware

Die Steuerung basiert auf einem Atmel Mikroprozessor Mega 128 und besteht im Wesentlichen aus zwei Platinen. Die erste Platine enthält die eigentliche Steuerung und das Touchdisplay, die zweite Platine enthält die Stromversorgung und den Leistungsteil (Relaisansteuerung...) Die beiden Platinen sind über zwei Bandkabel miteinander verbunden. Die Stecker sind kodiert und können nicht falsch eingesteckt werden.

⚠ Es müssen beide Bandkabel eingesteckt sein, bevor die Steuerung in Betrieb genommen wird!

Die Aussensensoren sind seriell angekoppelt, die Aufbereitung erfolgt über einen Atmega 168

5.1 Steuerung+Display

Das eigentliche Herz der Steuerung beinhaltet u.a.:

- Stromversorgung (5-V-Schaltregler für Atmega, 3.3-V-Linearregler für Display)
- Display mit Touchvorsatz (EA-DOGXL 160-7, 160x104 Pixel, 4 Graustufen, Ansteuerung über I²C, 4-Draht-Touchpanel, wird über integrierte AD-Wandler des Atmega ausgelesen)
- Atmega-Controller (Mega128, DIP-40 Gehäuse)
- Relaistreiber (ULN2803)
- Statusanzeigen
- Funkmodul für Zusatzfunktionen (ELV-Modul für FS20-System)
- Optional DCF-Empfänger (ELV-Modul, enthält Antenne und Empfangsbaustein, liefert die DCF-Impulse an den Mikrocontroller)
- Piepser für akustische Meldung/Tastentöne
- Optional RTC mit Supercap-Pufferung (I²C-Baustein, enthält Echtzeituhr, sehr niedrige Stromaufnahme, dadurch Backup per Supercap möglich)
- Programmierinterface zum nachträglichen Anpassen der Firmware (ISP, 6-Polig)

Die Status-LEDs zeigen folgende Informationen an:

- Power: Stromversorgung angeschlossen und eingeschaltet.
- Status: nach dem Einschalten DCF-Signal mit kurzen/langen Pulsen für low/high-Pegel gelesen
- Lüftung: Relais aktiv (=Zuluft). Normalerweise ist das die Anzeige, daß die Lüftung aktiv ist. Bei Temperaturen unterhalb 10°C (Siehe Kap. 4.6 Zeiten/Limits auf Seite 28) wird der Lüfter über das PWM-Signal noch aktiviert, jedoch das Relais nicht mehr geschaltet (keine Zuluft, nur Abluft)
- Heizung: Heizungssignal aktiv (ggfs. auch Funkbefehl ausgelöst)
- Licht: Lichtsignal aktiv (ggfs. auch Funkbefehl ausgelöst)
- Fenster: Fenstersignal gesetzt (PWM-Signal > 0, bzw. Fenster wurde auf „offen“ gefahren)
- Markise: Markise ausgefahren

Der Controller steuert die Grafikanzeige an und schaltet nach gewünschten Parametern die einzelnen Ausgänge. Der Controller kann keine Relais o.ä. direkt treiben, für die benutzten Schaltfunktionen wird je ein Kanal aus dem Treiberbaustein ULN2803 (Open-Collector Ausgänge bis 500mA pro Kanal) benutzt.

5.2 Leistungsteil

Der Leistungsteil der Steuerung beinhaltet:

- Netzanschluß (Siehe Kapitel 3.1 Anschlussplan Leistungsplatine auf Seite 23)
- Anschluß für einen 2-poligen Netzschalter (über Steckverbinder)
- Anschluß für 12V Trafo (230V – 12VAC oder DC) für Stromversorgung der Hauptplatine, Relaisansteuerung, Sensorplatine usw. (Siehe Kapitel 3.1 Anschlussplan Leistungsplatine auf Seite 23)
- Anschluß der Lüftung, Markisenmotor (Siehe Kapitel 3.1 Anschlussplan Leistungsplatine auf Seite 23)
- Anschluß des Stufentrafos zur Drehzahlsteuerung der Abluftmotoren (Siehe Kapitel 3.1 Anschlussplan Leistungsplatine auf Seite 23)
- Anschluß der Hauptplatine
- Statusanzeige (teilweise parallel zu Status-LEDs der Hauptplatine, zusätzlich LED für Ein- bzw. Ausfahren der Markise)
- Anschluß der Sensoren innen/außen (Anschluß Temperatursensor ähnlich wie beim Aussensensor, siehe Abbildung 41: Anschluß Temperatursensor an Aussensensor-Platine auf Seite 41 und Abbildung 43: Anschluß Aussensensor-Platine ans Inneneinheit (Hauptplatine) auf Seite 41)

Im Wesentlichen enthält die Leistungsplatine die Stromversorgung der Hauptplatine (Gleichrichter, Elko, PTC als Thermosicherung) und die Leistungsbauteile (Relais, Anschlüsse, Entstörglieder für die Relaiskontakte)

⚠ Hinweis: Solange die Leistungsplatine an der Stromversorgung angeschlossen und eingeschaltet ist, kann über die Mikrotaster die Markise notbedient werden!

5.3 Aussensensoren

Aussensensoren werden über einen Atmega 168 erfaßt und über die serielle Schnittstelle permanent (1-Sekunden-Rhythmus) an die Hauptplatine gesendet. Der Status der Sensoren ist an den Status-LEDs abzulesen.

- Die Wind-LED zeigt den Status des Pulseinganges an, d.h. bei Wind muß diese LED mehr oder weniger schnell blinken.
- Die Temperatur-LED blinkt ca. im 1-Sekunden-Takt. Wenn der Sensor eine gültige Temperatur geliefert hat, ist die LED lang an und kurz aus. Bei ungültigen/fehlerhaften Werten ist die LED kurz an und lang aus.
- Die Regen-LED ist aus, wenn es trocken ist und Dauerhaft an, wenn Regen/Feuchtigkeit erkannt wurde. Die LED blinkt lange an und kurz aus, wenn der Regen aufgehört hat und noch nachgeheizt wird. Bei Temperaturen unter 5°C (s.u.) wird ab und zu geheizt, die LED blinkt kurz an und lange aus.
- Die Power-LED zeigt das Vorhandensein der Stromversorgung an.

Optionale Pins ermöglichen zusätzlich den Anschluß eines Text-LCD-Modules zur Entwicklung/Fehlersuche. Das Programmierinterface für das nachträglichen Anpassen der Firmware (ISP, 6-Polig) ist vorhanden. Der Controller wird über einen 8-MHz-Oszillator getaktet.

⚠ Hinweis: der Regensensor kann heiß werden! (durch Beheizung zum Trocknen/Abtauen, s.u.)

5.3.1 Helligkeit

Helligkeit wird über einen LDR ermittelt, indem Spannung von einem Spannungsteiler LDR-Festwiderstand über AD-Eingang eingelesen wird. Schwellwerte für Dämmerung/Sonnenschein werden in der Hauptanzeige nach Wunsch eingestellt (keine Umrechnung in kLux oder so…).

5.3.2 Temperatur

Temperaturmessung erfolgt genau wie beim Innensensor über 1-wire-Sensor DS1820. Dieser Sensor liefert die Temperatur direkt und absolut. Da bauseits die Temperatur verfälscht werden kann, gibt es die Möglichkeit, einen Offset einzugeben.

5.3.3 Regen

Regenerkennung erfolgt kapazitiv: ein Streifensensor wird erst entladen (Pin als Ausgang->Low), dann über einen 470kOhm Widerstand aufgeladen und die Ladezeit gemessen (Hardware-Komparator im Atmega, Pin als Eingang, Referenz über Spannungsteiler an Eingang PD7, absoluter Wert ist unkritisch, sollte aber nicht zu dicht an Vcc liegen.) Wenn Feuchtigkeit auf den Sensor kommt, wird die Kapazität deutlich geändert (alles im Picofarad-Bereich) und die Ladezeit steigt ebenfalls deutlich an (Ladezeiten im µs-Bereich). Die Zeit wird ausgewertet und daraufhin Regen gemeldet. Der gemeldete Wert ist die Anzahl der Takte auf dem internen Zählereingang, die vergehen, bis der Komparator den Zählvorgang beendet.

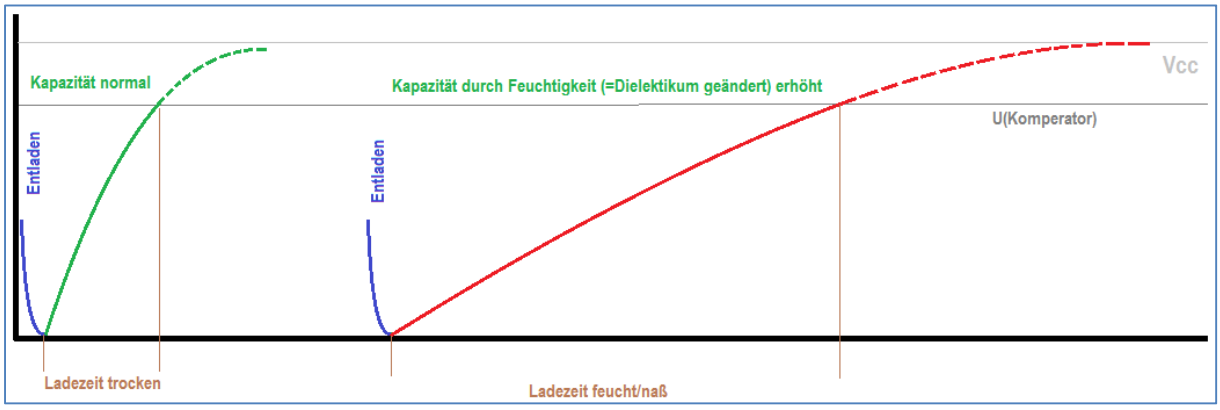


Abbildung 36: Prinzip der Regenerkennung

Der Regensensor ist rückseitig beheizt, um die Feuchtigkeit schnell wieder weg zu bekommen. So ist auch das Regenende zeitnahe detektiert. Bei Temperaturen unter 5°C wird der Regensensor zyklisch kurz erwärmt, um evtl. gefrorenes Wasser/Reif wegzutauen.

5.3.4 Wind

Windmessung erfolgt über Frequenzmessung eines Pulseinganges, dort wird ein Schalenanemometer angeschlossen. Da die Periodendauer gemessen wird, ist die Polarität des Signales egal. Es wird ein 5V-Puls bzw. ein Open-Collector-Anschluß erwartet (Pullup-Widerstand ist vorhanden) Derzeit ist ein Hallsensor verbaut, der einfach über eine 3-Draht-Leitung angekoppelt ist. Weitere Bauelemente sind nicht nötig. Zur Pulszählung ist ein Magnet im Anemometer eingebaut, der pro Umdrehung einmal den Hallsensor auslöst.

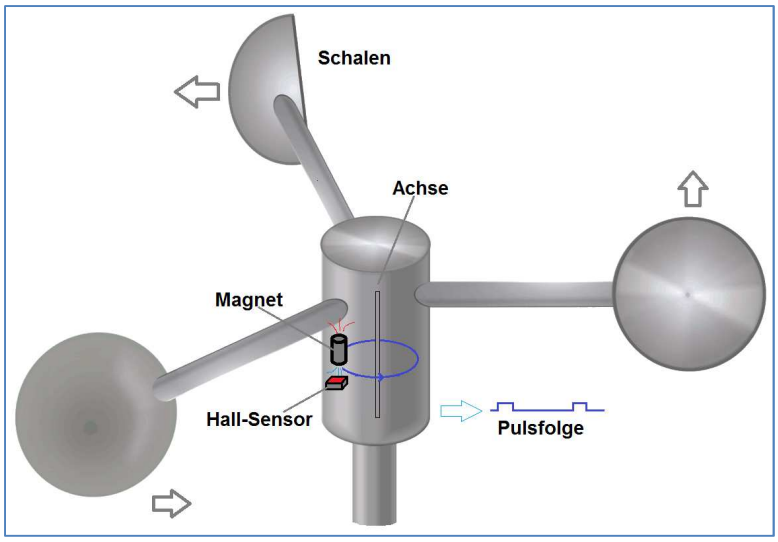


Abbildung 37: Funktionsweise Windsensor

5.3.5 Anschlüsse am Außensensor

Der Aussensensor besteht aus einer Auswerteplatine, an die die einzelnen Hardware-Komponenten angeschlossen werden, siehe auch folgende Bilder. Bei einzelnen Anschlüssen können z.T. verschiedene Sensoren angeschlossen werden.

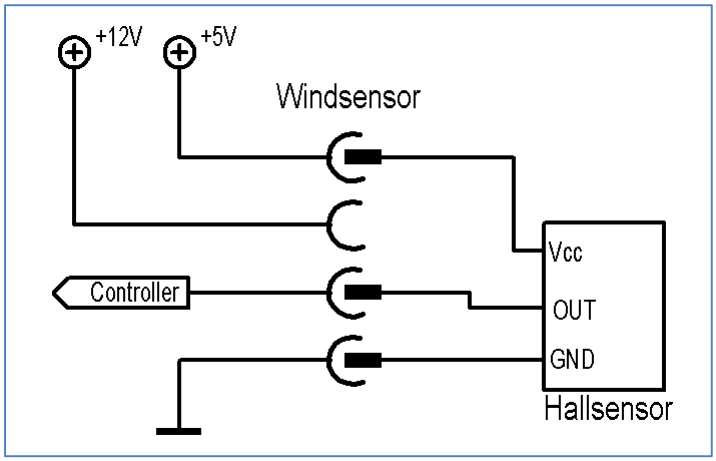


Abbildung 38: Anschluß Windsensor an Aussensensor-Platine

Statt Hallsensor kann auch Anemometer mit eigener Auswerte-Elektronik angeschlossen werden. Wichtig ist, daß die Pulsfrequenz linear von der Windgeschwindigkeit abhängt und nicht zu hoch ist (ca. 100Hz sollten nicht überschritten werden). Auch ein Reedkontakt wäre möglich, der Eingang ist mit einem leichten Tiefpaß versehen, der das Prellen herausfiltern sollte.

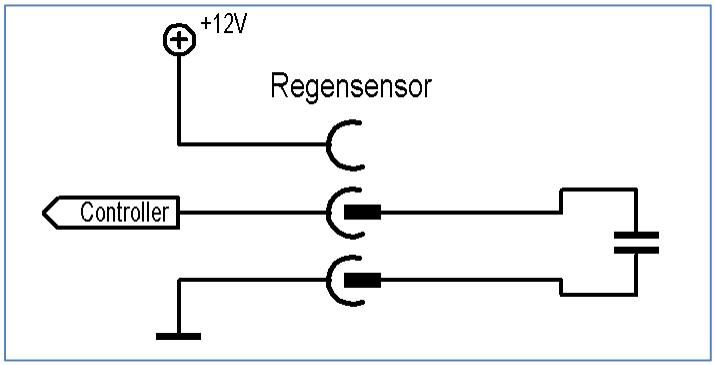


Abbildung 39: Anschluß Regensensor an Aussensensor-Platine

Der Regensensor ist eine Streifenstruktur auf einer Leiterplatte, die Leiterbahnen können (dünn!) lackiert werden, damit sie nicht korrodieren. Ggfs. muß die Firmware angepaßt werden, wenn die Kapazitätswerte gegenüber der Standard-Ausführung grob anders ausfallen.

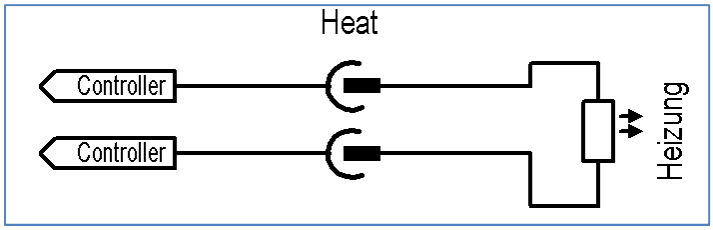


Abbildung 40: Anschluß Regensensor-Heizung an Aussensensor-Platine

Die Heizung des Regensensors erfolgt über 16 rückseitig angebrachte SMD-Widerstände und hat eine Heizleistung von ca. 2.5 Watt. So werden relativ hohe Temperaturen erreicht, die den Sensor schnell abtrocknen lassen oder eine Eisschicht auch zuverlässig entfernen kann.

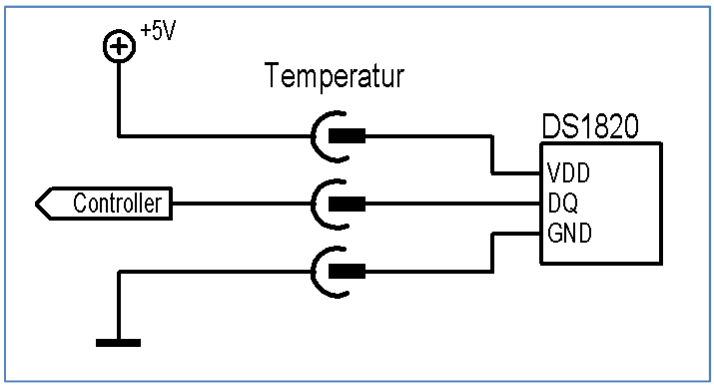


Abbildung 41: Anschluß Temperatursensor an Aussensensor-Platine

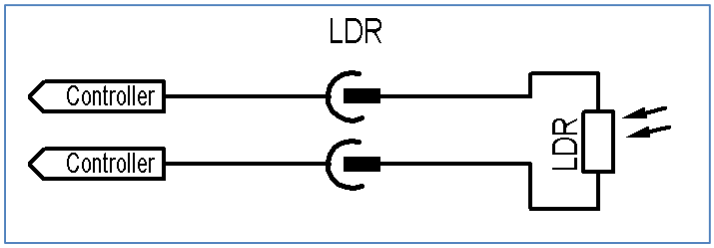


Abbildung 42: Anschluß Helligkeitssensor an Aussensensor-Platine

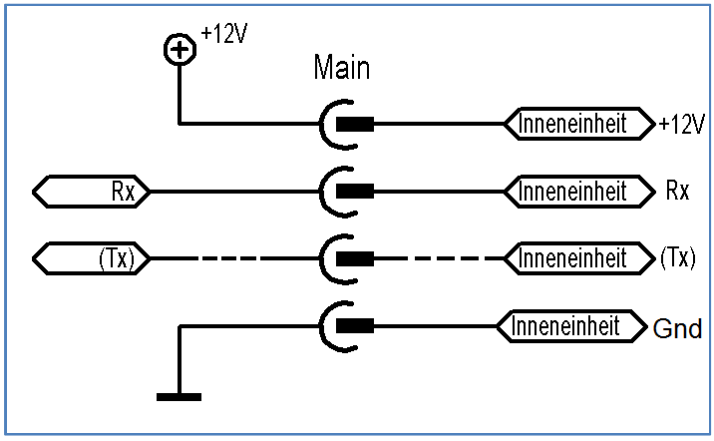
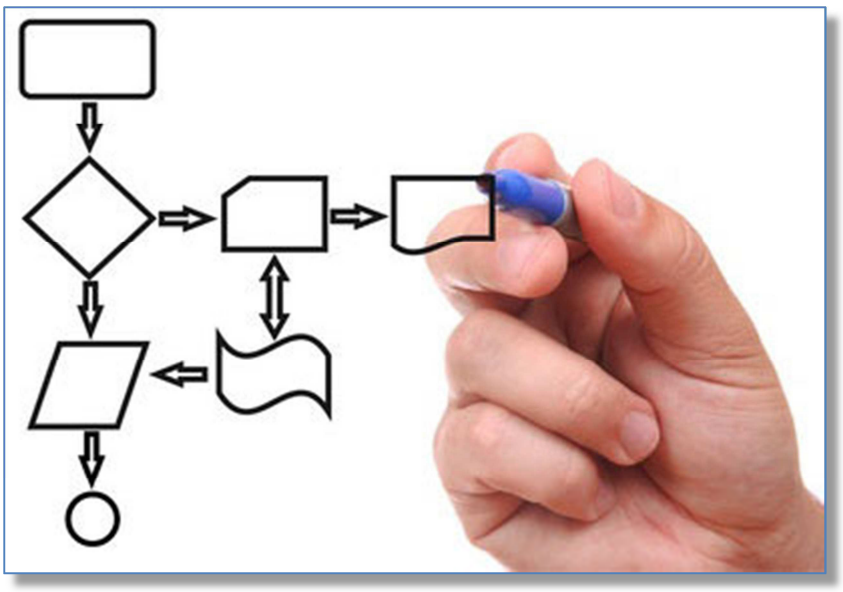


Abbildung 43: Anschluß Aussensensor-Platine ans Inneneinheit (Hauptplatine)

Der Aussensensor wird mit einem 3- oder 4-adrigem Kabel an der Inneneinheit (auf der Leistungsplatine) angeschlossen. Signal Tx kann weggelassen werden.

Für den Entwickler



6 Software (Firmware)

Die Firmware der Hauptplatine (Innen) und des Aussensensors sind in BASCOM geschrieben. Die Quelltexte stehen auf Datenträger zur Verfügung (Umfang zu groß, um als Anhang auszudrucken.)

⚠ Hinweis: wegen Instabilitäten des I²C-Blockes im Atmega wurde auf die Software-Variante des I²C-Interfaces in BASCOM ausgewichen (`$lib "I2C_TWI.Lbx"` nicht benutzen bzw. auskommentieren) Ansonsten kommt es gelegentlich zum Hängen des Gesamtsystemes, das nur durch Watchdog-Reset beendet werden kann. Auch Interrupts funktionieren im Fehlerfall nicht!

⚠ Hinweis: Für das Verständnis der Firmware ist Kenntnis von BASCOM und Atmega-Interna nötig!

6.1 Hauptplatine (Inneneinheit)

6.1.1 Display-Ansteuerung

Die Ansteuerung des Displays ist ein einen separaten Quelltext ausgelagert worden: `glcd_vars.bas` mit den Deklarationen und `glcd_functions.bas` mit den eigentlichen Funktionen. Dieser Block benötigt noch zusätzliche Deklarationen im Hauptprogramm für die Touch-Erkennung (Pin-Zuordnung für links/rechts/oben/unten und welcher AD-Wandler für horizontal/vertikal verwendet wird. (s.u.)

Die Ansteuerung erfolgt nach Datenblatt über I²C. Für Schrift wurden zwei Zeichensätze angelegt (8Pixel hoch, 6Pixel breit bzw. 16 mal 16 Pixel)

Grafiken werden auf dem PC vorbereitet, indem die Umrechnung in die Darstellung des Displays vorgenommen wird (ein Byte beschriebt 4 Pixel untereinander, siehe Pages beim Display) Um Speicherplatz zu spare, wurde dabei eine einfache Komprimierung für einzelne Werte (`$00h, $55h, $AAh, $FFh`, das sind gleichfarbige Flächen) implementiert. Dabei wird nach diesen Werten statt der Wiederholung nur noch die Anzahl der Wiederholungen angegeben. Bei normalen Grafiken spart das deutlich Platz ein. Siehe `Glcd_Logo`.

⚠ Hinweis: Es gibt keinen Grafikspeicher im Controller, deshalb wird Grafik immer nur geschrieben (Überschrieben), das Setzen eines einzelnen Pixels ist nicht vorgesehen.

6.1.2 Touch-Erkennung

Für die Verwendung des Touch-modules muß nur noch in einer Interrupt-Routine zyklisch `Glcd_read_touch_isr` aufgerufen werden (ca. aller 10..20 ms, damit die Verzögerung der Erkennung nicht zu lange dauert.

Es wird anfangs zwischen die horizontalen Elektroden (links/rechts) ein Spannungsgradient angelegt (links 5V (Pin=1), rechts 0V (Pin=0).

Dann wird die sich ergebende Spannung an einer vertikalen Elektrode ausgelesen (oben oder unten). Anschließend werden die Pins links/rechts als Eingang geschaltet und oben/unten ein Gradient angelegt.

Beim nächsten Aufruf wird dann die Spannung an den horizontalen Elektroden (links oder rechts9 eingelesen und wieder die Pins links/rechts wieder mit dem Gradienten beschaltet. Wenn die gelesenen Spannungen horizontal und vertikal über mehrere dieser Durchläufe nahezu konstant sind, wurde eine Berührung erkannt und kann behandelt werden.

6.1.3 Datenverwaltung

Ein Teil der Daten muß nach Aus-/Einschalten weiterhin verfügbar sein (Settings). Diese Daten werden im EEPROM des Controllers abgespeichert. Um nicht jede Variable einzeln zu behandeln wurden alle zu sichernden Variablen zwischen zwei Dummy-Variablen (`eeprom_store_block_start` und `eeprom_store_block_end`) deklariert. Speichern und Laden dieser Variablen kopiert dann nur noch den Block zwischen den beiden Variablen ins/aus dem EEPROM (`Dim Ee_store_array(maxeepromsize) As Eram Byte`).

Nach der Erstprogrammierung des Controllers stehen dort natürlich keine sinnvollen Werte drin, dann muß der Installateur diese erst initialisieren, (Bedienung siehe Kapitel 4.1 Vorgabewerte (Werkseinstellungen) aktivieren auf Seite 25). Aufgerufen wird dann die Funktion `Sub Set_default_params`.

6.1.4 Datum und Uhrzeit

Verwaltung erfolgt mit den BASCOM eigenen Routinen. Entweder wird Uhrzeit wird beim Start und dann zyklisch vom DCF-77-Empfänger eingelesen. Oder es wird der verbaute RTC-Chip (DS1340) ausgelesen. Der Kalibrierwert korrigiert den Quartz des Uhrenchips. Auszug aus Datenblatt:

The DS1340 provides a digital clock calibration feature to allow compensation for crystal and temperature variations. The calibration circuit adds or subtracts counts from the oscillator divider chain at the divide-by-256 stage. The number of pulses blanked (subtracted for negative calibration) or inserted (added for positive calibration) depends upon the value loaded into the five calibration bits (CAL4–CAL0) located in the control register. Adding counts speeds the clock up and subtracting counts slows the clock down.

The calibration bits can be set to any value between 0 and 31 in binary form. Bit 5 of the control register, S, is the sign bit. A value of 1 for the S bit indicates positive calibration, while a value of 0 represents negative calibration. Calibration occurs within a 64-minute cycle. The first 62 minutes in the cycle can, once per minute, have a one-second interval where the calibration is performed. Negative calibration blanks 128 cycles of the 32,768Hz oscillator, slowing the clock down. Positive calibration inserts 256 cycles of the 32,768Hz oscillator, speeding the clock up. If a binary 1 is loaded into the calibration bits, only the first two minutes in the 64-minute cycle are modified. If a binary 6 is loaded, the first 12 minutes are affected, and so on. Therefore, each calibration step either adds 512 or subtracts 256 oscillator cycles for every 125,829,120 actual 32,678Hz oscillator cycles (64 minutes). This equates to +4.068ppm or -2.034ppm of adjustment per calibration step. If the oscillator runs at exactly 32,768Hz, each of the 31 increments of the calibration bits would represent +10.7 or -5.35 seconds per month, corresponding to +5.5 or -2.75 minutes per month.

For example, if using the FT function, a reading of 512.01024Hz would indicate a +20ppm oscillator frequency error, requiring a -10(00 1010) value to be loaded in the S bit and the five calibration bits.

Note: Setting the calibration bits does not affect the frequency test output frequency. Also note that writing to the control register resets the divider chain.

Der Kalibrierwert der Steuerung wird umgerechnet (Vorzeichen usw.) und in das Calib-Register des Uhrenchips geschrieben. Es müssen einfach nur die Korrektursteps im Bereich ±31 Schritte angegeben werden.

Umstellung Sommer-/Normalzeit ist bei DCF-Empfang nicht nötig, bei Verwendung der RTC muß Sommer/Normalzeit im Menü (Kap. 2.1.8 Anzeige (Konfiguration), Seite17) von Hand umgestellt werden.

Als Gimmick wird Weihnachten (24. Bis 26.12) und Ostern (`Sub Checkeaster`, siehe Wikipedia für „magische“ Gauß-Formal zur Berechnung Osterdatum) erkannt und grafisch angezeigt.

6.1.5 Hauptprogramm und Interrupt-Routinen

Das Hauptprogramm ist eine Endlosschleife, in der auf gesetzte Bits der Variable `Scheduler_flag` reagiert wird. Diese Bits werden in den Interrupt-Routinen (Sekundenanzeige updaten) und in der Schleife selbst (`Decodetouch`) gesetzt. Diese Schleife entspricht ganz grob der Main-Loop in Windows-Programmen.

So wird in dieser Schleife die Anzeige auf Stand gehalten und Funkbefehle ausgesendet. Das Display wird niemals aus den Interrupt-Routinen direkt angesprochen, sodaß keine Fehlfunktionen auftreten können.

Nur in dieser Schleife wird auch der Watchdog zyklisch rückgesetzt. Wenn also ein Programmteil hängenbleibt, wird dadurch der Watchdog ausgelöst, der Controller startet automatisch neu.

Interrupt-Routinen:

- SECTIC: DCF-77-Interrupt, wird bei Änderung jeder Sekunde aufgerufen. Setzt das entsprechende Bit zum Update der Anzeige
- Serial0bytereceived: Empfangs-Interrupt für Schnittstelle 0 – Antwort (Ack) vom FS20-Sendemodul
- Serial1bytereceived: Empfangs-Interrupt für Schnittstelle 1 – permanent einlaufende Werte vom Aussensensor
- Isr_timer0: generischer Interrupt vom Timer 0 zyklisch aufgerufen wird. Bedient die Touch-Erkennung und langsames Dimmen der Hintergrundbeleuchtung.
- Isr_timer3: generischer Interrupt vom Timer 3 zyklisch aufgerufen wird. Bedient den Piepser (kurz/lang/zirp)

Weiteres Timing (Ein-/Ausfahren der Markise, Sperrzeiten, Zwangslüftung,…) wird in der Routine `DoSecUpdate` durchgeführt. Diese Funktion wird allerdings in der Hauptschleife über o.g. `Schedule_flag` Bit `secupdate` ausgelöst, damit Hardwarezugriffe und Displayanzeige stattfinden kann, ohne daß sich Interruptfunktionen und Hauptschleife gegenseitig die Parameter überschreiben (s.o.)

Verschieden Funktionen werden gelegentlich aufgerufen, um nicht alle diese Updates/Sicherheitsfunktionen direkt zur gleichen Sekunde aufzurufen, wird der `Timer_30s` ausgewertet. Diese Variable zählt im Sekundentakt von 0 bis 30. Zu verschiedenen Zählzeitpunkten werden dann die einzelnen Funktionen ausgeführt. Ziel dieser Verteilung ist, das die einzelnen Funktionen, die nicht allzulange dauern, sich nicht aufsummieren und die Anzeige dann stockt bzw. die Reaktion auf Touch nicht zeitnahe erfolgt.

Ähnlich läuft der `Timer_600s` für noch seltenere Aufrufe (wie z.B. Prüfung Temperaturen für Fensteröffnung, damit das (Lüftungs-)Fenster nicht permanent auf und zu geht!

Die Auswertung der Wettersensoren erfolgt natürlich zu jeder Sekunde!

6.1.6 Anzeigeseiten/Eingabe

Die Variable `Displayfunction` entscheidet, welche Anzeigeseite (Status, Settings, Debug,…) dargestellt wird. Für alle Anzeigeseiten existiert das gleiche Programmschema:

- UpdateXXX: Anzeige der entsprechenden Seite
- DecodeTouchXXX: reagieren auf Touch-Ereignisse (position auswerten) und Parameter anpassen oder weitere Seite zur Parametereingabe aufrufen (`Call Inputpage( "….)`
- EvaluateXXX: Auswerten der zurückgelieferten Eingaben bei zusätzlichen Eingaben (`touchinputstring` auswerten)

Die gleichbleibenden Auswertungen für jede Seite (Blättern, Unterseiten bei Settings) werden in der zentralen `DecodeTouch` Funktion bereits ausgewertet und brauchen nicht bei den jeweiligen seitenspezifischen Auswertungen wiederholt werden.

6.1.7 Debugausgabe

Um interne Abläufe mitzuverfolgen gibt es die Seite DEBUG. Wird im Programmablauf die Funktion `Call Debugout( "Text" )` aufgerufen, so wird der Text mit einem Zeitstempel in einen Puffer geschrieben. Ist Debug-Seite aktiv, dann wird dieser Puffer zeilenweise dargestellt. Scrollen ist aufgrund des beschränkten Speicherplatzes nicht vorgesehen. Es werden wirklich nur die 3*9 Zeilen zwischengespeichert und angezeigt. Debug-Klassen Info und Errors können wahlweise angezeigt werden. Debugausgabe mit Klasse DEBUG_ALL wird in jedem Fall ausgegeben

6.1.8 FS20-Interface

An serieller Schnittstelle 0 (Com1) hängt FS20-Sendemodul. Das Modul wird entsprechen den Vorgaben angesteuert, siehe Anleitung.

6.1.9 Interface Aussensensor

Aussensensor hängt an serieller Schnittstelle 1 (Com2). Es werden permanent Datenpakete übertragen, Inhalt per Checksum abgesichert, sodaß fehlerhaft Pakete nicht ausgewertet werden. Siehe unten.

6.1.10 Diverse Hinweise

Die Hintergrundbeleuchtung wird über einen PWM-Kanal gedimmt. Da die Lichtstärke nicht linear abhängig ist vom PWM-Wert wird über eine Lookup-Tabelle die Helligkeit „linearisiert“

6.2 Aussensensoren

Der Aussensensor ist relativ einfach gehalten. In der Hauptschleife des Controllers werden permanent die Werte abgefragt `Call Get_actual_values`= Temperatur lesen und `Call Meas_regen`=über Timer Ladezeit des Kondensators ermitteln, siehe auch Kap. 5.3.3 Regen auf Seite 39), ggfs. darauf reagiert (`Call Check_environment` für Heizung).

Die Regenmessung schaltet das Pin erst auf 0:Kondensator ist entladen. Dann wird der `Timer1` gestartet und das Pin auf Eingang konfiguriert: Kondensator wird über 470kOhm-Widerstand geladen. Der Timer wird über den Komparator, der die Eingangsspannung analog mit der Referenzspannung vergleicht, gestoppt (`Isr_aci`). Sollte die Ladezeit zu lange dauern, wird der Timer über den Timer-Overflow-Interrupt (`Isr_timer1`) ebenfalls gestoppt und auf 65536 gesetzt.

Wind wird über Pulsdauer am Eingang ermittelt. Dafür wird mit `Timer0` im Pin-Change-Interrupt (`Isr_pcint0`) immer die steigende Flanke ausgewertet. Auch hier wird der Overflow-Interrupt (`Timer0overflow`) ausgewertet (Pulsdauer zu lange->Frequenz zu niedrig: Windgeschwindigkeit=0 setzen. Diese Routine schreibt permanent den Wert in die Variable `Wind_frequenz`.

Beim Senden werden die Werte von Wind, Regen und Temperatur als Array interpretiert (Overlay-Variable) und noch eine Checksum berechnet (CRC8), damit Fehler bei der Übertragung erkannt werden können.

Über Timer2 wird das Blinken der Statusanzeigen gesteuert (siehe Kapitel 5.3 Aussensensoren auf Seite 38).

7 Anhang

7.1 Schaltpläne

- Schaltpläne und Bestückungsdruck der Platinen (Sensoren/Grafik/Leistungsteil) sind hinten angefügt.
- Datenblätter von verbauten Komponenten (Trafos,…)

7.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Informationen der Hauptanzeige 7
Abbildung 2: DCF-Empfang (Zeitsignal) nach dem Einschalten (DCF-Modul aktiviert) 8
Abbildung 3: Markisensteuerung (automatische Betriebsart) 9
Abbildung 4: Markisensteuerung (manuelle Betriebsart) 10
Abbildung 5: Lüftersteuerung (automatische Betriebsart) 10
Abbildung 6: Lüftersteuerung (manuelle Betriebsart) 11
Abbildung 7: Einrichten der Zwangslüftung (Stärke, Zeitpunkt) 12
Abbildung 8: Eingabe Uhrzeit 12
Abbildung 9: Einrichten der Winterheizung (Zeitpunkt) 13
Abbildung 10: Einrichten der Zusatz- (Weihnachts-) Beleuchtung 14
Abbildung 11: Temperaturverlauf 15
Abbildung 12: Windverlauf 16
Abbildung 13: Anzeige anpassen (Teil 1) 17
Abbildung 14: Anzeige anpassen (Teil 2 und 3) 18
Abbildung 15: Anschlussbelegung Leistungsplatine 23
Abbildung 16: Anschluß Hauptschalter 23
Abbildung 17: Stufentrafo 24
Abbildung 18: Startbildschirm→Vorgabewerte (Werkseinstellungen) 25
Abbildung 19: Startbildschirm→Einrichtungsmodus (Debuganzeige) aktivieren 25
Abbildung 20: Konfiguration der Zeitgeber-Hardware 26
Abbildung 21: Aktive Elemente (Funktionsblöcke) 26
Abbildung 22: Grenzwerte/Offsets (Teil 1) 27
Abbildung 23: Grenzwerte/Offsets (Teil 2) 28
Abbildung 24: Zeiten/Grenzwerte einrichten (Teil 1) 28
Abbildung 25: Zeiten/Grenzwerte einrichten (Teil 2) 29
Abbildung 26: Parameter Markisensteuerung einrichten (Teil 1) 29
Abbildung 27: Parameter Markisensteuerung einrichten (Teil 2) 30
Abbildung 28: Parameter Fenstersteuerung einrichten 30
Abbildung 29: Parameter Lüftersteuerung einrichten 31
Abbildung 30: Anzeige interner Werte (Sensoren, Zeitabläufe) 32
Abbildung 31: FS20-Interface, Codes (Teil 1) 32
Abbildung 32: FS20-Interface, Codes (Teil 2) 33
Abbildung 33: Konfiguration der Zeitgeber-Hardware 33
Abbildung 34: Debugausgabe (interne Abläufe, drei Bildschirmseiten verfügbar) 34
Abbildung 35: Auswahl Meldungsklassen für Debugausgabe 34
Abbildung 36: Prinzip der Regenerkennung 39
Abbildung 37: Funktionsweise Windsensor 40

Abbildung 38: Anschluß Windsensor an Aussensensor-Platine 40
Abbildung 39: Anschluß Regensensor an Aussensensor-Platine 40
Abbildung 40: Anschluß Regensensor-Heizung an Aussensensor-Platine 41
Abbildung 41: Anschluß Temperatursensor an Aussensensor-Platine 41
Abbildung 42: Anschluß Helligkeitssensor an Aussensensor-Platine 41
Abbildung 43: Anschluß Aussensensor-Platine ans Inneneinheit (Hauptplatine) 41

7.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: aktuelle Einstellungen Zwangslüftung 19
Tabelle 2: aktuelle Einstellungen Heizung 19
Tabelle 3: aktuelle Einstellungen Licht (Weihnachtbeleuchtung) 19
Tabelle 4: aktuelle Einstellungen Anzeige (Datum/Uhrzeit/Sommerzeit jeweils aktuell einstellen!) .. 19
Tabelle 5: aktuelle Parameter aktive Elemente (Developer immer aus!) 35
Tabelle 6: aktuelle Parameter Limits/Offset 35
Tabelle 7: aktuelle Parameter Zeiten/Limits 35
Tabelle 8: aktuelle Parameter für Markisensteuerung 35
Tabelle 9: aktuelle Parameter für Fenstersteuerung 35
Tabelle 10: aktuelle Parameter für Lüftersteuerung 36
Tabelle 11: aktuelle Codes für FS20-Sendemodul 36
Tabelle 12: aktuelle Einstellungen für Uhren-Hardware 36

7.4 Fehlersuche

Symptom	**Ursache**	**Behebung**
Keine Uhrzeit nach Einschalten, DCF-Empfang bleibt immer aktiv, Linie statt Impulsfolge wird angezeigt	DCF-Empfang gestört oder DCF-Modul defekt Oder: kein DCF-Modul installiert	Position der Antenne beim Einbau anpassen, ggfs. vor dem Einbau Testen, wenn kein Empfang des Zeitsignales möglich ist, ggfs. DCF-Empfänger austauschen Bzw. Einstellungen überprüfen (RTC/DCF,..)
Keine Schaltbefehle an Funkempfänger (FS20)	Empfänger nicht angelernt oder Funkbefehl für die gewünschte Funktion deaktiviert (kein Code bzw. kein Hauscode)	Programmierung in Steuerung überprüfen, ob Schaltaktoren angesteuert werden, manuellen Schaltbefehl auslösen und Sende-LED auf FS20-Sendemodul überprüfen. Wenn das in Ordnung ist, Empfänger neu anlernen

Symptom	Ursache	Behebung
Gelegentlicher Ton (Zirpen), nicht der normale „Tastenpiep“	Erfolgt einmalig, wenn DCF-Signal das erste Mal nach dem Einschalten detektiert wurde sonst: Fehler in der Sensorik erkannt	Anzeige überprüfen, ob innen und Aussensensor plausible Werte anzeigen. Temperatursensor innen überprüfen, Außensensor überprüfen Verbindung zu Aussensensor überprüfen
Keine Zwangslüftung/Beleuchtung/..)	Keine gültige Uhrzeit	Entweder DCF-Modul überprüfen oder aktuelle Uhrzeit für RTC-Modul/ interne Uhr eingeben

7.5 Ihre Notizen