



Best.-Nr.: 98294
Version 1.00
Stand: Januar 2011

Funk-Energiespar-Raumheizungsregler ETH comfort200 ARR

Technischer Kundendienst

Für Fragen und Auskünfte stehen Ihnen unsere qualifizierten technischen Mitarbeiter gerne zur Verfügung.

ELV • Technischer Kundendienst • Postfach 1000 • D-26787 Leer

Reparaturservice

Für Geräte, die aus ELV-Bausätzen hergestellt wurden, bieten wir unseren Kunden einen Reparaturservice an. Selbstverständlich wird Ihr Gerät so kostengünstig wie möglich instand gesetzt. Im Sinne einer schnellen Abwicklung führen wir die Reparatur sofort durch, wenn die Reparaturkosten den halben Komplettbausatzpreis nicht überschreiten. Sollte der Defekt größer sein, erhalten Sie zunächst einen unverbindlichen Kostenvoranschlag.

Bitte senden Sie Ihr Gerät an: **ELV • Reparaturservice • Postfach 1000 • D-26787 Leer**

ELV Elektronik AG • Postfach 1000 • D-26787 Leer
Telefon 0491/6008-88 • Telefax 0491/6008-244

Per Gutachten bestätigt:

Spart bis zu 30 % Heizenergie



Komfortabel, intelligent und ökonomisch heizen

Sparen Sie Heizenergie

Funk-Energiespar-Raumheizungsregler ETH comfort200 ARR

Die ELV-Energiespar-Raumheizungsregler sparen wertvolle Heizenergie und somit Geld und steigern gleichzeitig den Komfort. Der hier vorgestellte ARR-Bausatz verfügt zusätzlich über einen Funk-Fensterkontakt, damit beim Lüften keine Energie unnötig zum Fenster rausgeheizt wird. Das Heizungsventil wird automatisch geschlossen, sobald das Fenster geöffnet wird.

Technische Daten

Versorgungsspannung:	3 V
Max. Stromaufnahme:	100 mA
Batterien:	2x AA-Batterie (Mignon/LR6)
Batterielebensdauer:	ca. 2 Jahre
Display:	LC-Display
Empfängerfrequenz:	868,3 MHz
Anschluss:	M30 x 1,5
Umgebungstemperatur:	+5 bis +55 °C
Max. Oberflächentemperatur:	+90 °C (am Heizkörper)
Linearer Hub:	4,2 mm
Ventilkraft:	max. 80 N
Gehäuseabmessungen (B x H x T):	63 x 70 x 99 mm

Allgemeines

Energie, insbesondere Heizenergie, wird immer teurer und Investitionen in Energiesparmaßnahmen amortisieren sich meistens schnell. Mit den ELV-Elektronik-Thermostaten wird neben der Energieeinsparung auch noch der Komfort deutlich gesteigert und die Installation und Bedienung ist besonders einfach. Die Energiespar-Regler des ELV-ETH-Systems ersetzen die nicht mehr zeitgemäßen, herkömmlichen mechanischen Heizkörperthermostate und dienen zum Verstellen von Ventilen am Heizkörper. Dank Batteriebetrieb ist keine externe Versorgung im Bereich des Heizkörpers erforderlich und die Lebensdauer eines Batteriesatzes,

bestehend aus zwei handelsüblichen Alkaline-Mignon-Zellen (AA/LR6), beträgt ca. 2 Jahre.

Die ETH-Energiespar-Regler beinhalten das Gesamtsystem, d. h. Regeleinheit und Ventiltrieb befinden sich in einem Gehäuse. Zur Installation ist nur der alte mechanische Thermostat abzuschrauben und der neue Energiespar-Regler anzuschrauben. Damit ist die Umrüstung, ohne großen Aufwand, in wenigen Minuten erledigt.

Anstatt des alten mechanischen Thermostaten regelt dann die programmierbare Elektronik die vom Heizkörper abgegebene Wärme durch die Drosselung des Heißwasserflusses.

Der Funk-Raumheizungsregler verfügt über ein beleuchtetes Display mit Datums-, Zeit-, Soll- und Ist-Temperatur-Anzeige sowie Statusanzeigen und die Anzeige der Heiz- und Absenkezeiten. Natürlich ist die Temperatureinstellung auch jederzeit manuell möglich.

Der ETH-Energiespar-Regler ETH comfort200 (Bild 1) ist zu den meisten handelsüblichen Heizkörperventilen bzw. Thermostaten kompatibel, so dass der Austausch eines alten mechanischen Heizkörperthermostaten gegen den neuen ETH-Energiespar-Regler keine 5 Minuten dauert. Je nach verwendetem Heizkörperventil ist u. U. noch der Einsatz eines Adapters erforderlich. Die Adapter für die am weitesten verbreiteten Heizkörperventile (z. B. Danfoss) liegen bereits jedem ETH-Energiespar-Regler bei.

Bedienung

Zur komfortablen Bedienung stehen 3 Taster und ein großes beleuchtetes Display zur Verfügung. Über einen eingebauten Funkempfänger kann das Gerät Befehle von angelernten Systemkomponenten empfangen, z. B. von einem Tür-/Fensterkontakt.

Bedienelemente und Display

Einstellungen vor der Montage am Heizkörperventil:
Vor der Montage am Heizkörperventil sind die Batterie

einzu legen (damit der Steuerstift des Energiespar-Reglers für die Montage zurückfährt) und es sind ein paar grundsätzliche Einstellungen wie Datum und Uhrzeit vorzunehmen.

Datum und Uhrzeit einstellen

Nach dem Einlegen der Batterien wird nach kurzer Anzeige der Firmware-Versionsnummer automatisch Datum und Uhrzeit abgefragt. Die Tastenzuordnung und der Display-Inhalt sind in Bild 2 zu sehen.

- Jahr (B) mit Stellrad (C) einstellen
- Mit OK (D) bestätigen
- Monat (B) mit Stellrad (C) einstellen
- Mit OK (D) bestätigen
- Tag (B) mit Stellrad (C) einstellen
- Mit OK (D) bestätigen
- Stunde (A) mit Stellrad (C) einstellen
- Mit OK (D) bestätigen
- Minute (A) mit Stellrad (C) einstellen
- Mit OK (D) bestätigen

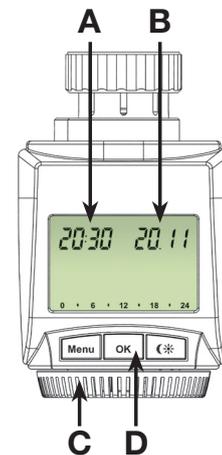


Bild 2:
Tastenzuordnung
und Display-Inhalt
während der Konfiguration

Während der Eingaben fährt der Motor den Steuerstift bereits zurück. Die Anzeige „InS“ mit drehendem „I“ weist darauf hin, dass der Motor noch zurückfährt. Sobald der Stellantrieb am Ventil montiert werden kann, steht nur „InS“ im Display. Das Wochenprogramm und andere Einstellungen können vor der Montage angepasst werden. Dazu ist, während in der Anzeige „InS“ steht, die Menü-Taste kurz zu betätigen. Details sind im weiteren Verlauf des Artikels unter „Konfigurationsmenü“ zu finden. Nach abgeschlossener Programmierung steht erneut „InS“ im Display und die Montage am Heizungsventil kann erfolgen.

Während „InS“ im Display steht, kann bereits vor der Montage durch kurzen Druck der „☼“ -Taste die Alernfunktion aktiviert werden.

Montage am Heizkörperventil

Der Stellantrieb kann auf alle gängigen Heizungsventile montiert werden und ein Ablassen von Wasser oder ein Eingriff ins Heizungssystem ist dabei nicht notwendig. Zuerst ist der alte Thermostatkopf entsprechend Bild 3 zu entfernen:

- Thermostatkopf bis zum Endanschlag nach links drehen (A)
- Befestigung des Thermostatkopfes lösen (B)
- Thermostatkopf vom Ventil abziehen (C)

Für einige Ventile ist ein Adapter zu verwenden. Adapter für Danfoss-Ventile (RA, RAV, RAVL) liegen bei. Der Adapter ist ggf. auf das Ventil zu setzen und zu drehen, bis er stabil aufsitzt. Beim RAV-Adapter ist die mitgelieferte Verlängerung auf den Ventilstößel zu stecken.

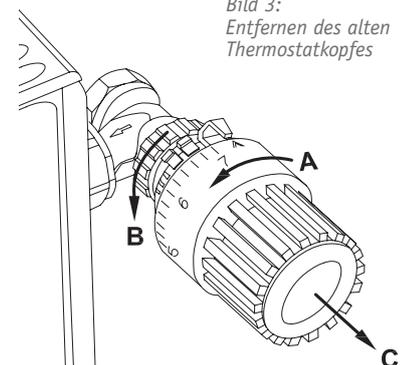


Bild 3:
Entfernen des alten
Thermostatkopfes



Bild 1: ETH comfort200 mit Tür-/Fensterkontakt

Die Adapter RA und RAV sind zusätzlich mit einer mitgelieferten Schraube und Mutter zu befestigen. Details zur Montage sind in der zum Bausatz gehörenden Bedienungsanleitung zu finden.

Damit der ETH-Energiespar-Regler montiert werden kann, muss im Display „InS“ stehen. Nach der Montage und Bestätigung mit OK führt der Stellantrieb zur Anpassung ans Ventil eine Adaptierfahrt durch. Währenddessen wird „AdA“ angezeigt. Danach ist der Stellantrieb betriebsbereit (Auto-Modus).

Wochenprogramm einstellen

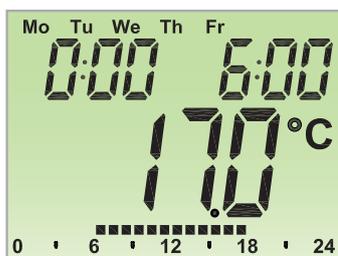


Bild 4: Im Wochenprogramm sind die Werktage ausgewählt

Im Wochenprogramm lassen sich für jeden Wochentag separat bis zu 3 Heizphasen (7 Schaltzeitpunkte) einstellen. Die Programmierung erfolgt für die ausgewählten Tage, wobei für einen Zeitraum von 00:00 bis 23:59 Temperaturen hinterlegt werden müssen:

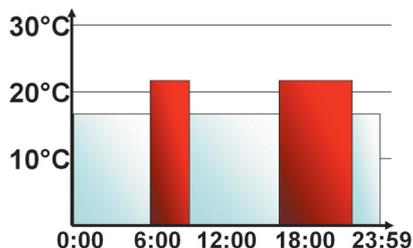
- Menü-Taste länger als 3 Sekunden drücken
- Im Display erscheint „Pro“
- Mit OK-Taste bestätigen
- Im Display erscheint „dAy“; mit dem Stellrad sind ein einzelner Wochentag, alle Werktage, das Wochenende oder die gesamte Woche auswählbar (Beispiel in Bild 4)
- Mit OK-Taste bestätigen
- Mit dem Stellrad den ersten Zeitabschnitt einstellen (Beispiel 0:00 bis 6:00)
- Mit OK bestätigen
- Danach ist für den ausgewählten Zeitabschnitt die gewünschte Temperatur auszuwählen (Beispiel 17,0 °C)
- Mit OK bestätigen

Dieser Vorgang ist zu wiederholen, bis für den Zeitraum von 0:00 bis 23:59 Uhr Temperaturen hinterlegt sind. Im Auto-Modus kann die Temperatur über das Stellrad jederzeit verändert werden. Die geänderte Temperatur bleibt dann bis zum nächsten Programmwechsel erhalten.

Wochenprogramm: Beispiele

Mit dem Elektronik-Thermostat können für jeden Wochentag bis zu 3 Heizzeiten (7 Schaltzeitpunkte) mit individueller Temperaturvorgabe hinterlegt werden. Werkseitig sind zwei Heizphasen von 6:00 bis 9:00 Uhr und von 17:00 bis 23:00 Uhr für alle Wochentage bereits hinterlegt:

ab 00:00	bis 06:00	17,0 °C
ab 06:00	bis 09:00	21,0 °C
ab 09:00	bis 17:00	17,0 °C
ab 17:00	bis 23:00	21,0 °C
ab 23:00	bis 23:59	17,0 °C

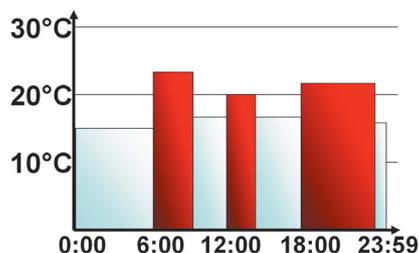


Im Display werden Balken für Zeitschalträume für jedes zweite Zeitintervall angezeigt. Bei diesem Beispiel werden keine Balken für das Intervall 0:00 bis 6:00 eingeblendet. Nur für die Intervalle 6:00 bis 9:00 und 17:00 bis 23:00 erscheinen Balken im Display.

Soll ein Raum auch zur Mittagszeit beheizt werden, kann eine Programmierung wie folgt aussehen:

Montag bis Sonntag

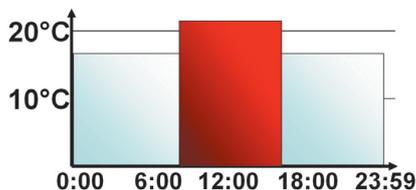
ab 00:00	bis 06:00	16,0 °C
ab 06:00	bis 09:00	22,0 °C
ab 09:00	bis 12:00	17,0 °C
ab 12:00	bis 14:00	20,0 °C
ab 14:00	bis 17:30	17,0 °C
ab 17:30	bis 23:30	21,0 °C
ab 23:30	bis 23:59	16,0 °C



Haben Sie zu Hause ein Büro und möchten dies nur an Werktagen tagsüber heizen, könnten Sie die folgenden Zeiten programmieren:

Montag bis Freitag

ab 00:00	bis 08:30	17,0 °C
ab 08:30	bis 17:00	21,0 °C
ab 17:00	bis 23:59	17,0 °C



Samstag bis Sonntag

ab 00:00	bis 23:59	15,0 °C
----------	-----------	---------



Betriebsmodi

Mit kurzem Druck der Menü-Taste kann zwischen den folgenden 3 Betriebsmodi gewechselt werden (die Betriebsmodi sind erst nach der Installation auswählbar):

- Urlaubsfunktion (☀): Einstellen einer Temperatur, die bis zu einem fixen Zeitpunkt gehalten werden soll
- Manu: manueller Betrieb – die Temperatur wird manuell über das Stellrad eingestellt
- Auto: Wochenprogramm – automatische Temperaturregelung gemäß hinterlegtem Wochenprogramm

Konfigurationsmenü

Im Konfigurationsmenü lassen sich Einstellungen ändern. Das Menü lässt sich über einen langen Tastendruck (länger als 3 Sekunden) der Menü-Taste aufrufen.

- Pro: Einstellung des Wochenprogramms (siehe Abschnitt „Wochenprogramm einstellen“)
- dAt: Ändern von Uhrzeit und Datum
- POS: Abfrage der aktuellen Position des Stellantriebs
- dSt: die automatische Umschaltung zwischen Sommer- und Winterzeit kann deaktiviert werden
- AEr: Fenster-auf-Temperatur und -Zeit für die automatische Temperaturabsenkung beim Lüften einstellen
- tOF: Offset-Temperatur einstellen
- rES: Werkseinstellungen wiederherstellen
- UnL: Ablernen aller angelernten Funkkomponenten

Menüpunkte werden mit dem Stellrad ausgewählt und mit OK bestätigt. Ein erneuter Druck der Menü-Taste führt zur vorherigen Ebene zurück. Nach 65 Sekunden Inaktivität schließt sich das Menü automatisch.

Display-Inhalt im Normalbetrieb

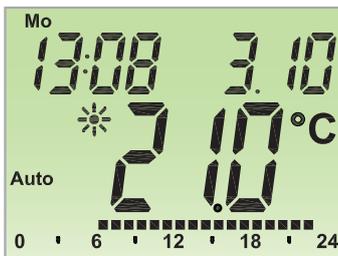


Bild 5: Display-Inhalt im Normalbetrieb

Im Normalbetrieb (Bild 5) werden Wochentag, Uhrzeit, Datum, Betriebsmodus, Soll-Temperatur und Schaltzeiträume angezeigt. Die Balken für Schaltzeiträume des Wochenprogramms werden für jedes zweite Zeitintervall angezeigt.

Komfort- und Absenktemperatur

Die Taste Komfort-/Absenktemperatur (☀) dient zur komfortablen und einfachen Umschaltung zwischen diesen beiden Temperaturen. Werkseitig liegen diese bei 21,0 °C und 17,0 °C. Sie können wie folgt angepasst werden:

- Die Komfort-/Absenktaste (☀) lange gedrückt halten
- Im Display erscheinen das Sonnensymbol (☀) und die aktuelle Komforttemperatur
- Temperatur mit Stellrad verändern, mit OK bestätigen

- Es erscheinen Mondsymbol (☾) und Absenktemperatur
- Temperatur mit Stellrad verändern, mit OK bestätigen

Auch im Auto-Modus kann die Temperatur über die Taste jederzeit geändert werden. Diese bleibt dann bis zum nächsten Schaltzeitpunkt des Programms erhalten.

Offset-Temperatur einstellen

Da die Temperatur am Heizkörper gemessen wird, kann es woanders im Raum kälter oder wärmer sein. Um dies anzugleichen, kann ein Temperatur-Offset von $\pm 3,5$ °C eingestellt werden. Werden z. B. 18 °C anstatt eingestellter 20 °C gemessen, ist ein Offset von $-2,0$ °C einzustellen.

Zur Einstellung ist die Menü-Taste länger als 3 Sekunden zu drücken:

- Mit dem Stellrad den Menüpunkt „tOF“ auswählen
- Mit OK-Taste bestätigen
- Die Temperatur mittels des Stellrads verändern
- Die Bestätigung erfolgt dann durch die OK-Taste

Fenster-auf-Funktion

Der Stellantrieb regelt beim Lüften die Temperatur, um Heizkosten zu sparen. Währenddessen wird im Display das Fenster-auf-Symbol (☐) angezeigt.

Ohne Fensterkontakt

Der Stellantrieb erkennt eine stark absinkende Temperatur durchs Lüften automatisch. Fenster-auf-Temperatur und -Zeit sind einstellbar.

Mit angelerntem Fensterkontakt

Die Temperatur wird nur während der Fensteröffnung heruntergeregelt. Die Fenster-auf-Temperatur ist einstellbar.

- Zur Einstellung ist die Menü-Taste länger als 3 Sekunden zu drücken
 - Mit dem Stellrad den Menüpunkt „AEr“ auswählen
 - Mit OK-Taste bestätigen
 - Temperatur/Zeit lassen sich mit dem Stellrad einstellen, abschließend mit OK-Taste bestätigen
- Ohne angelernten Fensterkontakt lässt sich diese Funktion durch Zeitauswahl „0“ deaktivieren.

Heizpause einstellen

Ist die Heizung im Sommer abgeschaltet, können die Batterien geschont werden. Dazu wird das Ventil ganz geöffnet. Der Verkalkungsschutz wird weiter durchgeführt. Funkbefehle von Fensterkontakt oder Fernbedienung werden nicht mehr ausgeführt.

Um die Heizpause zu aktivieren, ist das Stellrad im manuellen Betrieb (Manu) so lange nach rechts zu drehen, bis im Display „On“ erscheint.

Zum Beenden ist der manuelle Betrieb (Manu) zu verlassen oder das Stellrad nach links zu drehen.

Frostschutzbetrieb einstellen

Wenn der Raum nicht geheizt werden soll, kann das Ventil geschlossen werden. Nur bei Frostgefahr wird dann das Ventil geöffnet. Der Verkalkungsschutz wird weiter durchgeführt. Funkbefehle von Fensterkontakt

oder Fernbedienung werden nicht mehr ausgeführt. Um den Frostschutzbetrieb zu aktivieren, ist das Stellrad im manuellen Betrieb (Manu) so lange nach links zu drehen, bis im Display „OFF“ erscheint.

Zum Beenden ist der manuelle Betrieb (Manu) zu verlassen oder das Stellrad nach rechts zu drehen.

Urlaubsfunktion einstellen

Wenn während eines Urlaubs oder einer Party für einen bestimmten Zeitraum eine feste Temperatur gehalten werden soll, kann die Urlaubsfunktion genutzt werden.

- Die Menü-Taste ist so oft kurz zu drücken, bis im Display das Koffersymbol (☑) erscheint
- Über das Stellrad ist die Uhrzeit einzustellen, bis zu der die Temperatur gehalten werden soll
- Bestätigung durch die OK-Taste
- Mit dem Stellrad ist danach das Datum einzustellen
- Bestätigung durch die OK-Taste
- Mit dem Stellrad die Temperatur einstellen, mit OK bestätigen; die Anzeige blinkt zur Bestätigung

Die eingestellte Temperatur bleibt bis zum vorgegebenen Zeitpunkt bestehen. Danach geht der Stellantrieb in den Auto-Modus. Funkbefehle von Fensterkontakt und Fernbedienung werden weiterhin ausgeführt.

Anlernen von Funkkomponenten

Am Stellantrieb können bis zu 4 Systemkomponenten wie Fernbedienung und Fensterkontakt angelernt werden. Zum Anlernen ist die „OK-Taste“ länger als 3 Sekunden zu drücken. Es wird die verbleibende Anlernzeit angezeigt (30 Sek.). Jetzt muss das anzulernende Gerät ein Funksignal senden (z. B. Tastendruck einer Fernbedienung). Danach wechselt das Display zur Normalansicht.

Der Stellantrieb reagiert danach auf Funkbefehle angelernter Geräte. Beim Empfang eines Funkbefehls vom Fensterkontakt oder einer Fernbedienung leuchtet das Display kurz auf.

Ablernen von Funkkomponenten

Am Stellantrieb angelernte Komponenten können mit der Funktion Unlearn „UnL“ wieder abgelernt werden. Dabei werden alle Funkkomponenten gleichzeitig abgelernt.

- Die Menü-Taste länger als 3 Sekunden drücken
- Mit dem Stellrad den Menüpunkt „UnL“ auswählen
- Mit OK-Taste bestätigen
- Es erscheint „ACC“ im Display; mit OK bestätigen

Kindersicherung/Bediensperre

Die Bedienung kann gesperrt werden. Um die Bediensperre zu aktivieren/deaktivieren, sind die Tasten Menu und  gleichzeitig kurz zu drücken. Nach Aktivierung erscheint „LOC“ im Display. Zur Deaktivierung beide Tasten erneut drücken.

Betrieb mit Wandthermostat

Der ETH-Energiespar-Regler kann auch mit einem externen Wandthermostaten über Funk zusammenarbeiten. Dazu ist der Wandthermostat als Funkkomponente an-

zulernen, und nach erfolgreichem Anlernen erscheint „ECF“ im Display. Am Stellantrieb kann keine Einstellung mehr vorgenommen werden und er reagiert nicht mehr auf angelernte Fernbedienungen oder Fensterkontakte. Wird für 60 Minuten kein Funksignal vom Wandthermostaten empfangen, verlässt der Stellantrieb den ECF-Modus. Bis zum nächsten Empfang regelt er autark gemäß Wochenprogramm weiter. Soll ein Wandthermostat „abgelernt“ werden, müssen Sie die Batterien im Stellantrieb neu einlegen (ca. 1 Minute warten). Nach Eingabe von Datum und Uhrzeit kann, vor Auslösen der Adaptierfahrt, über die Menü-Taste das Ablernen, wie beschrieben, durchgeführt werden.

Schaltung des ETH-Energiespar-Reglers

Die Schaltung des ETH-Energiespar-Reglers ist in Bild 6 dargestellt und durch den Einsatz eines Single-Chip-Mikrocontrollers mit sehr wenig Aufwand realisiert.

Direkt am Controller angeschlossen ist das Display (LCD 1), wobei die Matrix aus 4 COM- und 26 Segmentleitungen besteht.

Der 868-MHz-HF-Empfänger besteht aus einem speziellen Chip (IC 3), der über die Ports P 0.1 und P 1.0 bis P 1.2 sowie P 2.3 mit dem Mikrocontroller kommuniziert. Eigentlich handelt es sich bei dem Chip um einen Transceiver, der in unserem Fall aber nur als Empfänger genutzt wird. An externer Beschaltung benötigt der Empfänger nur noch den Quarz Q 2, an Pin 9 und 10 eine Schleifenantenne (ist auf der Platine als Leiterbahn ausgeführt) und die Kondensatoren C 4 bis C 7 sowie C 14 und C 15. Der Empfänger liefert das empfangene Datentelegramm dann direkt zum Mikrocontroller.

Die 3 Bedientaster sind direkt an Port 1.5 bis Port 1.7 angeschlossen und dank interner Pull-ups ist keine weitere Beschaltung erforderlich. Der Drehimpulsgeber DR 1 ist mit Port 1.3 und Port 1.4 des Controllers verbunden. Hier werden externe Pull-ups genutzt, die in Verbindung mit den Kondensatoren C 40 und C 41 Störungen verhindern.

Zur Takterzeugung sind zwei Oszillatoren im Mikrocontroller integriert, die extern mit dem Quarz Q 3 sowie den Kondensatoren C 19 und C 20 und dem Widerstand R 6 beschaltet sind. Je nach Betriebsmodus des Gerätes ist der schnelle, mit R 6 beschaltete Oszillator oder der stromsparende 32-kHz-Oszillator an Pin 14 und 15 aktiv.

Durch Auf- und Abintegrieren des Kondensators C 21 über den Widerstand R 11 sowie den temperaturabhängigen Widerstand des Temperatursensors R 12 erfolgt die Messung der Raumtemperatur. Am Mikrocontroller werden hierfür die Ports P 2.0 bis P 2.2 genutzt. Die Display-Hinterleuchtung erfolgt mit Hilfe der LEDs D 1 bis D 3, die über R 7 bis R 9 mit Spannung versorgt werden und sich im Kollektorkreis des Transistors T 1 befinden. Gesteuert wird der Transistor über Port 2.4 des Mikrocontrollers. Der an ST 50 und ST 51 angeschlossene Stellmotor wird über die in Brücke geschalteten Transistoren T 41 bis T 44 mit Spannung versorgt. Während in der einen Laufrichtung die Transistoren T 41 und T 43 durchgesteuert sind, versorgen in der anderen Laufrichtung T 42

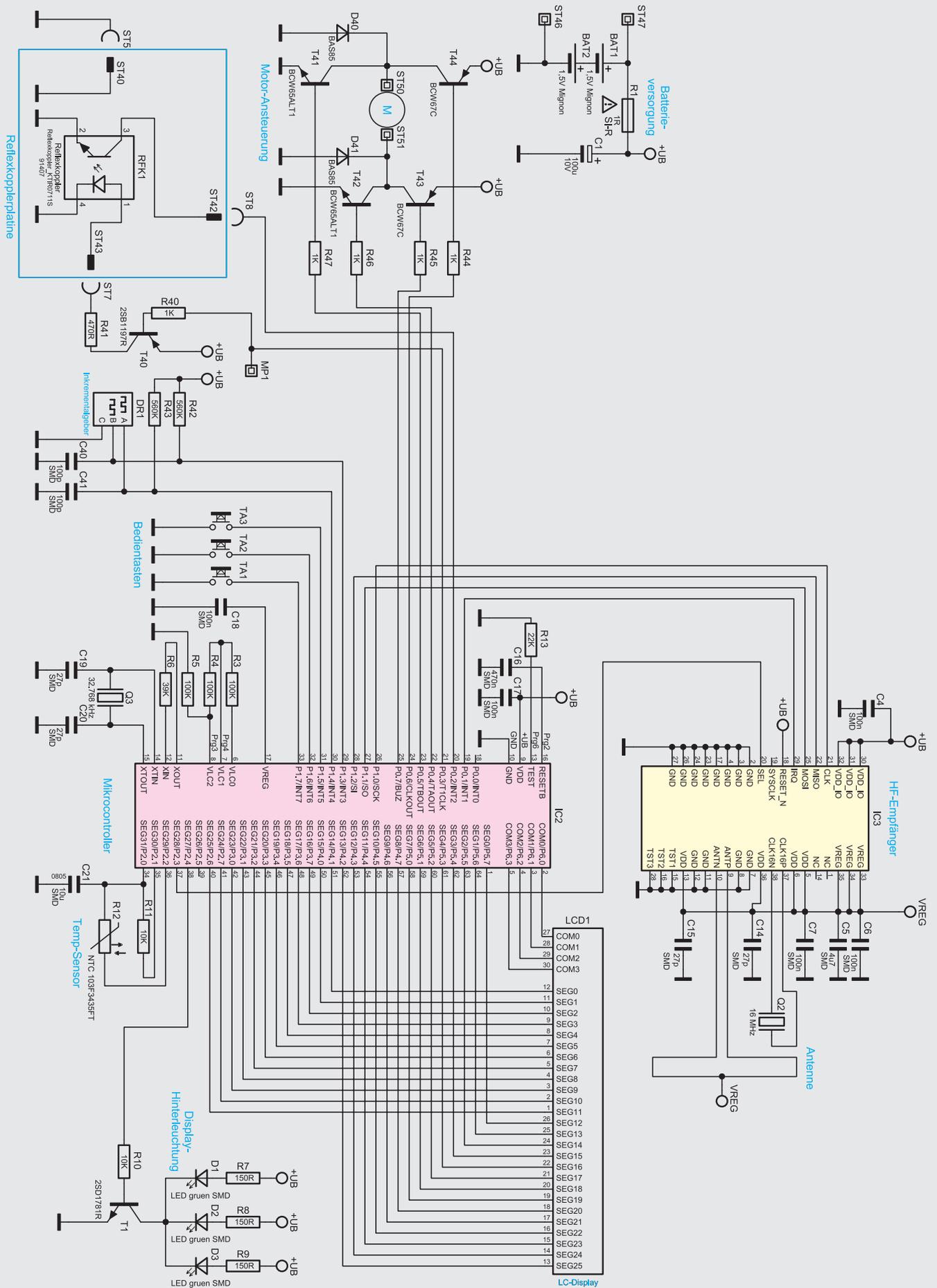


Bild 6: Schaltbild des ETH-Energiespar-Reglers

und T 44 den Motor mit Spannung. Die Schutzdioden D 40 und D 41 verhindern Gegeninduktionsspannungen an den Schalttransistoren. Vom Controller wird die Steuerung des Stellmotors über Port 0.4 bis Port 0.7 vorgenommen.

Zur Positionsbestimmung des Steuerstiftes und zur Erkennung der Endpositionen wird ein Getrieberad mit Hilfe des Optoreflexkopplers RFK 1 abgefragt. Die Aktivierung des Kopplers erfolgt mit Hilfe des Transistors T 40, der über Port 0.3 gesteuert wird. Sobald der Transistor durchgeschaltet ist, wird die Sendediode über die Emitter-Kollektor-Strecke und R 41 mit Spannung versorgt. Die Auswertung der Reflexionssignale erfolgt dann an Port 0.2 des Controllers.

Der Kondensator C 16 sorgt für einen definierten Power-on-Reset des Controllers und C 17 verhindert hochfrequente Störeinkopplungen. Die Batteriespannung wird der Schaltung an ST 46 und ST 47 zuge-

führt, wobei der Sicherungswiderstand R 1 zum Schutz im Fehlerfall und der Elko C 1 zur Pufferung dient.

Nachbau des ETH-Energiespar-Reglers

Im Gegensatz zu üblichen Bausätzen werden bei diesem ARR-Bausatz (Almost Ready to Run) alle Platinen bereits vollständig bestückt und getestet geliefert. Der Aufbau wird dadurch sehr einfach, ist schnell erledigt und es besteht kaum die Gefahr eines Bestückungs- oder Lötfehlers auf der Leiterplatte. Es bleiben dann nur noch wenige Aufbauschnitte bis zum funktionsfertigen Gerät.

Im ersten Arbeitsschritt sind die Versorgungsspannungsleitungen, wie in Bild 7 zu sehen, anzulöten (rote Leitung an ST 47, schwarze Leitung an ST 46). An der Platinenoberseite erfolgt eine Sicherung mit Heißkleber.

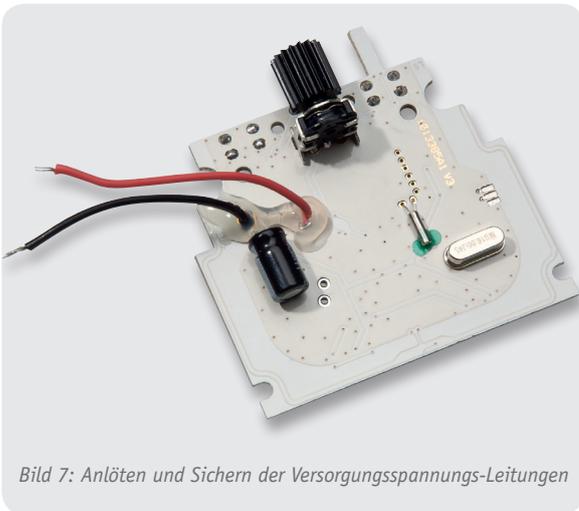


Bild 7: Anlöten und Sichern der Versorgungsspannungs-Leitungen

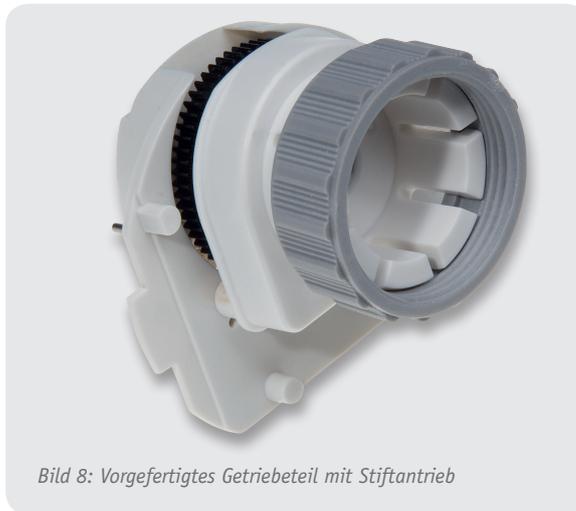


Bild 8: Vorgefertigtes Getriebeteil mit Stiftantrieb

Bild 9 bis 14: Einsetzen der Getriebezahnräder mit den zugehörigen Achsen. Die Laufflächen der Zahnräder sind einzufetten.

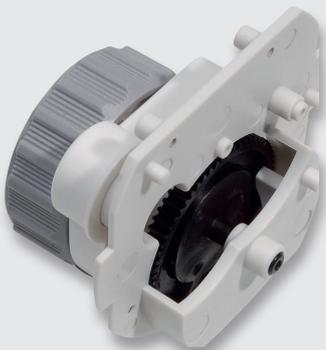


Bild 9

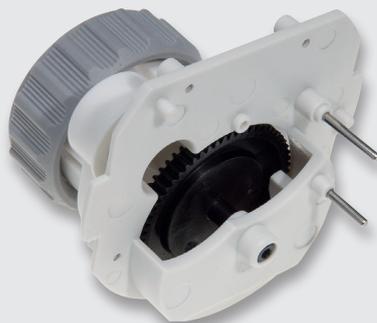


Bild 10



Bild 11

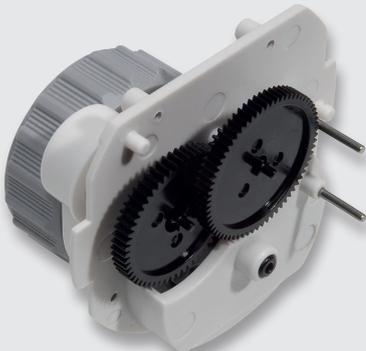


Bild 12

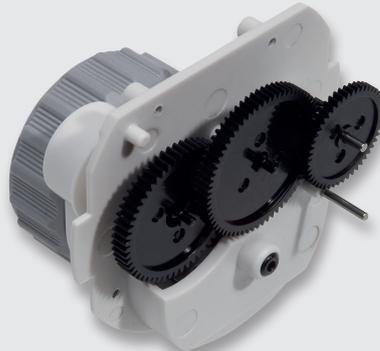
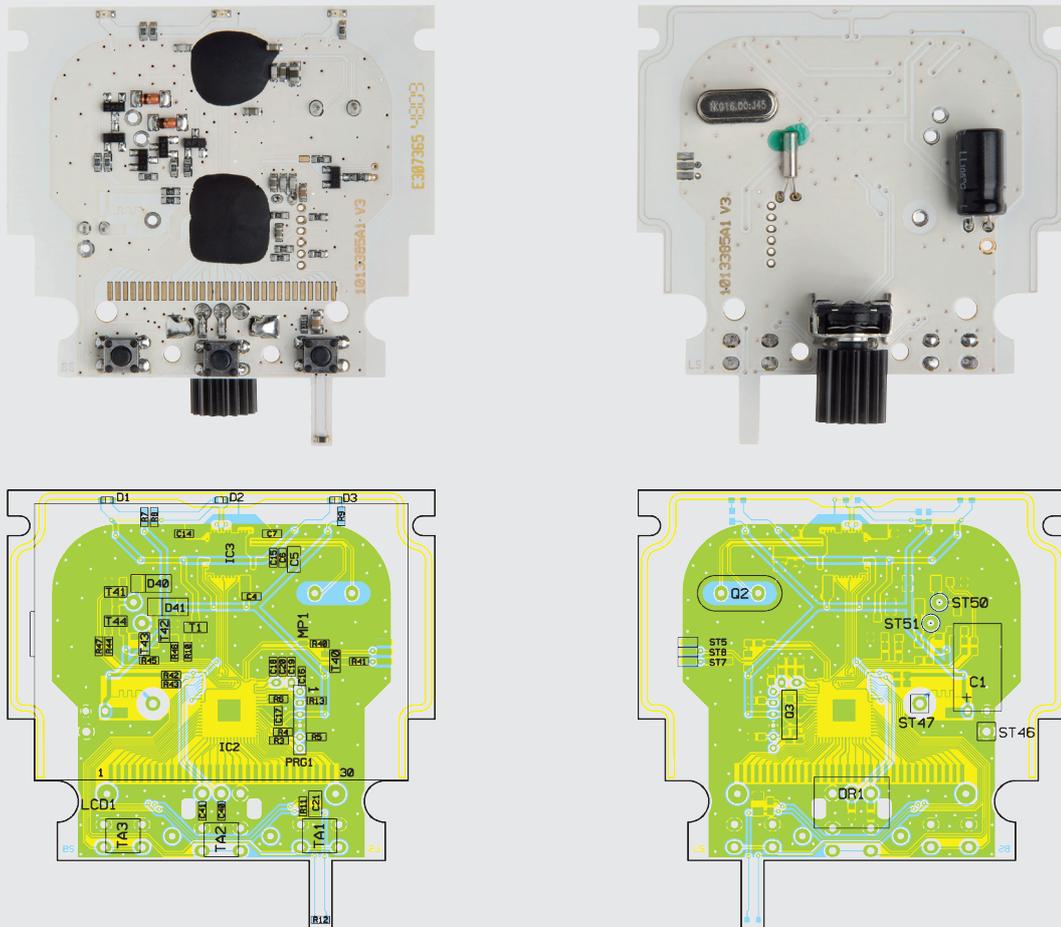


Bild 13



Bild 14



Fertige Platine mit Bestückungsplan (links Prozessorseite, rechts Seite der konventionellen Bauteile)

Stückliste ETH comfort200

1 Hauptplatine vorbestückt		1 Wechselzahnrad
1 Reflexkopplerplatine vorbestückt		1 Übertragungs-Zahnrad
1 LC-Display	LCD1	1 Antriebs-Zahnrad
1 Leitgummi	LCD1	1 Vorgefertigtes Getriebeteil
1 Motor mit Ritzel, komplett		1 Adapterring „A“
1 Gehäuseoberteil, bedruckt		1 Adapterring „B“
1 Gehäuseunterteil, bedruckt		1 Adapterring „C“
1 Batteriedeckel		1 Stößelverlängerung
1 Handdrehrad		1 Batteriekontakt Plus
1 Tastkappe Menu (links), bedruckt		1 Batteriekontakt Minus
1 Tastkappe OK (Mitte), bedruckt		1 Batterie-Brückenkontakt
1 Tastkappe Mond/Sonne (rechts), bedruckt		3 Senkkopfschrauben, M1,7 x 2,3 mm
1 Einsatz für Handdrehrad		8 TORX-Kunststoffschrauben, 1,8 x 6 mm
1 Lichtverteilplatte, transparent		4 TORX-Kunststoffschrauben, 2,5 x 8 mm
1 LCD-Rahmen		1 Zylinderkopfschraube, M4 x 12 mm
1 Reflektorfolie		1 Mutter, M4
1 Displayschutzfolie		0,4 g Fett
1 Getriebeträgerplatte		4 cm Flachbandkabel, AWG28, 3-polig, Grau
1 Getriebedeckel		6 cm flexible Leitung, ST1 x 0,22 mm ² , Rot
1 Lagerplatte		5 cm flexible Leitung, ST1 x 0,22 mm ² , Schwarz
1 Justierungsritzel, Schwarz		2 Alkaline-Mignon-Batterien AA/LR6
1 Detektions-Zahnrad, bedruckt		1 Alu-Aufkleber für Heizungssteller, selbstklebend
1 Achse für Detektions-Zahnrad		

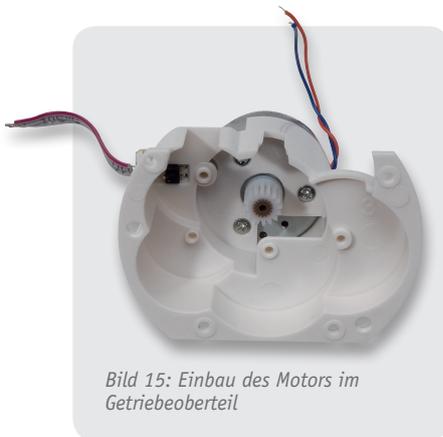


Bild 15: Einbau des Motors im Getriebeoberteil



Bild 16: Die Motor-Anschlussleitungen müssen sich an der abgebildeten Position befinden.



Bild 17: Optoreflexkoppler, gesehen von der Oberseite des Getriebeoberteils



Bild 18: Optoreflexkoppler, gesehen von der Getriebeinnenseite



Bild 19 und 20: Komplett verschraubtes Getriebe. Die Position der Befestigungsschrauben ist gekennzeichnet.



Bild 21: Einsetzen des Displays im Gehäuseoberteil



Bild 22: Auf das Display wird die Lichtverteilplatte gelegt.



Bild 23: Auf die Lichtverteilplatte ist die Reflektorfolie zu legen.



Bild 24: Beim Einsetzen des Halterahmens darf die Reflektorfolie nicht verrutschen.



Bild 25: Das Leitgummi ist wie abgebildet in den Schlitz des Halterahmens einzulegen.



Bild 26: Einsetzen der Bedientasten

Im nächsten Arbeitsschritt erfolgt die Montage des Getriebes, wobei das Basisteil mit Stiftdrives und Überwurfmutter (Bild 8) bereits werkseitig vorgefertigt ist. In der Reihenfolge wie in Bild 9 bis Bild 14 dargestellt sind nacheinander die Getriebezahnräder mit den zugehörigen Achsen einzusetzen. Je nach Hersteller der Zahnräder sind die Achsen fest mit den Zahnrädern verbunden oder einzeln einzusetzen. Für

einen leisen und einwandfreien Lauf ist es erforderlich, die Laufflächen der Zahnräder sorgfältig einzufetten.

Wichtig! Im Bereich der silbernen Reflexionspunkte auf dem zuletzt einzusetzenden Getrieberad darf sich kein Fett befinden. Die reflektierenden Markierungen dieses Getrieberades werden später vom Optoreflexkoppler der Elektronik abgefragt. Danach ist

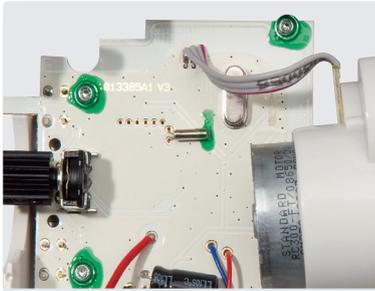


Bild 27: Anlöten der Motor-Anschlussleitungen und der vom Optoreflexkoppler kommenden Leitungen an die Basisplatine

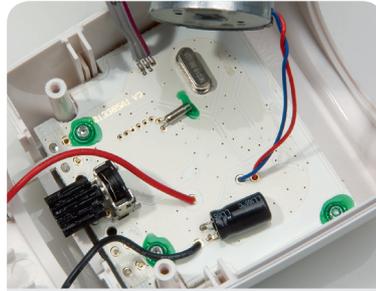


Bild 28: Montage der Platine im Gehäuseoberteil

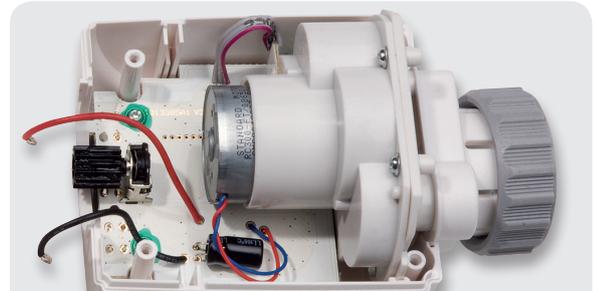


Bild 29: Einrasten des Getriebes in den Führungsnuten des Gehäuseoberteils



Bild 30: Einrasten des Batterie-Doppelkontaktes



Bild 31: Einrasten der Batterie-Einzelkontakte

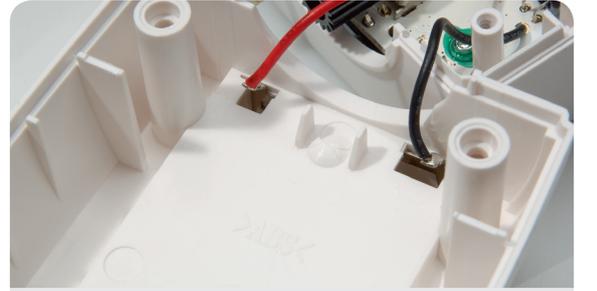


Bild 32: Anlöten der von der Platine kommenden Versorgungsleitungen an die Batteriekontakte

der Motor mit den 3 zugehörigen Senkkopfschrauben (M1,7 x 2,3 mm) in das Getriebeoberteil einzubauen, wie in Bild 15 zu sehen. Wichtig! Die Motor Anschlussleitungen müssen unbedingt zur richtigen Seite weggeführt werden (Bild 16).

Der Optoreflexkoppler zur Abfrage des Zahnrades mit den reflektierenden Markierungen ist bereits werkseitig montiert. Bild 17 und 18 zeigen dieses Bauelement im Detail. Vorsicht, die Anschlussleitungen können bei zu starker Belastung leicht abbrechen.

Nachdem alle Getrieberäder montiert sind und sich der Motor bereits im oberen Getriebegehäuseteil befindet, werden die Gehäusehälften zusammengefügt und mit 4 Schrauben 1,8 x 6 mm entsprechend Bild 19 und 20 verschraubt.

Zur Montage des Displays im Gehäuseoberteil ist zuerst die Schutzfolie vom Display abziehen. Das Display wird dann so in das Gehäuseoberteil gelegt, dass der Anguss (Glasnase am Display) in die dafür vorgesehene Aussparung ragt (Bild 21).

Auf die Rückseite des transmissiven Displays wird die Lichtverteilplatte entsprechend Bild 22 gelegt, gefolgt von der Reflektorfolie in Bild 23.

Danach erfolgt vorsichtig die Bestückung des Halterahmens (Bild 24), wobei darauf zu achten ist, dass die Reflektorfolie nicht verrutscht.

Ein Leitgummistreifen dient zur Kontaktierung des Displays mit der später einzubauenden Platine. Wie in Bild 25 zu sehen, ist der entsprechende Leitgummistreifen in den freien Schlitz des Halterahmens einzulegen. Nachdem alle Displaykomponenten bestückt sind, werden die 3 Bedientasten des Gerätes entsprechend Bild 26 eingesetzt. Für die weitere Montage ist zuerst die Getriebeeinheit mit der Leiterplatte zu verbinden, d. h. die Anschlussleitungen des Motors und der Reflexkoppler-Platine sind, wie in Bild 27 zu

sehen, an die Basisplatine anzulöten. **Vorsicht!** Starke Bewegungen nach dem Anlöten können leicht zum Abreißen bzw. Abbruch einzelner Leitungen führen.

Die nun mit allen Anschlussleitungen versehene Platine wird über das bereits bestückte Display gesetzt und mit 4 Schrauben für Kunststoff 1,8 x 6 mm fest verschraubt (Bild 28) und die Getriebeeinheit in die zugehörigen Führungsnuten des Gehäuseoberteils geschoben, wie in Bild 29 zu sehen.

Die Batteriekontakte, bestehend aus einem Doppelkontakt (Bild 30) und zwei Einzelkontakten (Bild 31), sind bis zum Einrasten in die zugehörigen Führungsnuten des Gehäuseunterteils zu schieben. An die Einzelkontakte werden dann von innen entsprechend Bild 32 die von der Platine kommenden Versorgungsleitungen angelötet.

Das Einstellrad des Drehimpulsgebers besteht aus 2 Komponenten, die einfach miteinander zu verrasten sind. Bild 33 zeigt die beiden verrasteten Kunststoffteile. Zur Endmontage werden die beiden Gehäusehälften zusammengefügt und das Drehrad über das Ritzel des Drehimpulsgebers aufgesetzt. Zur Montage des Drehrades sind die Gehäusehälften leicht auseinanderzuziehen, das Drehrad in die endgültige Position zu bringen und dann die Gehäusehälften wieder zusammenzudrücken (Bild 34). Es bleibt nur noch das Verschrauben der beiden Gehäusehälften mit vier EJOT-Schrauben 2,5 x 8 mm, wie in Bild 35 gezeigt. Nach Einlegen der Batterien und Aufsetzen des Batteriefachdeckels ist das Gerät betriebsbereit.

Schaltung des Tür-/Fensterkontaktes

Die mit einem 868-MHz-Sender ausgestattete Schaltung des Tür-/Fensterkontaktes ist in Bild 36 dargestellt. Neben dem Mikrocontroller (IC 2) zur Abfrage des Reed-Kontaktes und des Sendechips (IC 1) sind



Bild 33: Verrastete Komponenten des Einstellrades



Bild 34: Montage der beiden Gehäusehälften



Bild 35: Verschrauben der beiden Gehäusehälften

nur noch wenige Komponenten an peripherer Beschaltung erforderlich. Der Reed-Kontakt ist direkt an Port 1.0 (Pin 17) angeschlossen, wobei der hochohmige Widerstand R 1 als „Pull-up“ fungiert. C 11 dient zum „Entprellen“ des Reed-Kontaktes und zur Störunterdrückung.

Die über R 4 mit Spannung versorgte Kontroll-LED D 1 wird über Port 1.7 des Controllers gesteuert.

Der Controller verfügt über 2 integrierte Taktozillatoren, wobei der an Pin 11 und 12 extern zugängliche schnelle Oszillator nur den Widerstand R 2 an externer Beschaltung benötigt. Der langsame Oszillator an Pin 14 und 15 ist mit dem Uhrenquarz Q 2 und den Kondensatoren C 15 und C 16 beschaltet.

Über die Ports 1.1, 1.2 und 2.0 bis 2.2 kommuniziert der Controller mit dem Sendechip IC 1. Zur internen Takterzeugung benötigt der Sendechip einen 16-MHz-Quarz (Q 1). An Pin 4 und 5 des Sendechips ist die aus einem Schleifendipol im Layout der Platine bestehende Sendeantenne angeschlossen, wobei die Miniatur-Spulen L 1 bis L 6 und die Kondensatoren C 1

bis C 4 zur Anpassung dienen. Alle weiteren Kondensatoren am Sendechip dienen zur Abblockung und Störunterdrückung.

Nachbau des Tür-/Fensterkontaktes

Bei der Platine des Tür-/Fensterkontaktes sind nur noch die beiden Batteriekontakte anzulöten. Alle anderen Bauteile sind aufgrund der beengten Platzverhältnisse und der besonders kleinen Bauform bereits werkseitig bestückt.

Der Pluskontakt ist wie in Bild 37 zu sehen anzulöten, und Bild 38 zeigt den angelöteten Minuskontakt. Beim Anlöten ist auf eine rechtwinklige Ausrichtung zur Platine zu achten. Mit dem Anlöten der beiden Kontakte ist die Platine dann auch schon vollständig bestückt.

Danach werden die Platine und der Kunststoffteil des Batteriehalters zusammengefügt (Bild 39). Im nächsten Arbeitsschritt erfolgt entsprechend Bild 40 das Einsetzen eines transparenten Lichtleiters im Gehäuseoberteil. Der Lichtleiter wird seitlich mit einem kleinen Tropfen Sekundenkleber gesichert. Nun wird die Platine mit dem bereits montierten Batteriehalter in das Gehäuseoberteil gesetzt und mit 2 Mini-Schrauben 1,7 x 5 mm verschraubt (Bild 41). Zur Montage des Tür-/Fensterkontaktes steht das in Bild 42 dargestellte Zubehör zur Verfügung. Eine Schraubbefestigung am Fenster- bzw. Türrahmen sollte man nur vornehmen,

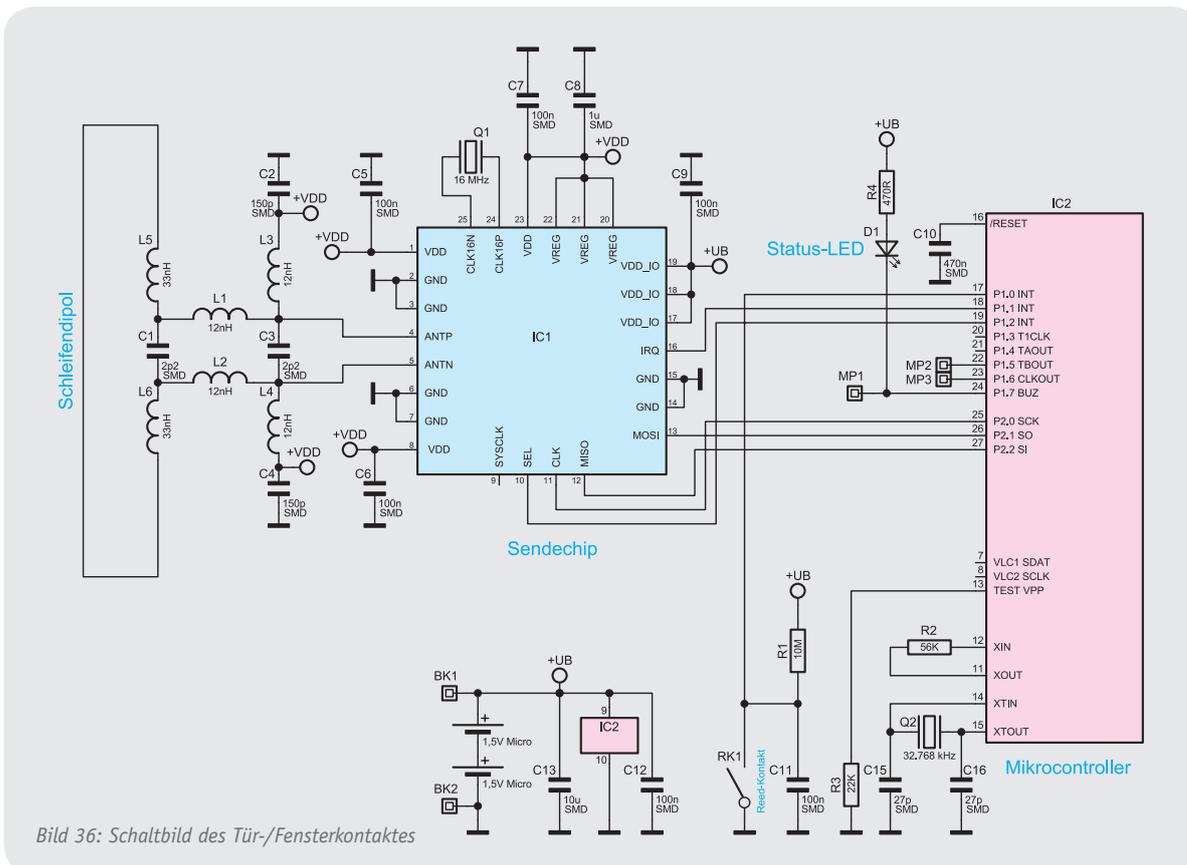


Bild 36: Schaltbild des Tür-/Fensterkontaktes



Bild 37:
Anlöten des
Batterie-Plus-
kontaktes



Bild 38:
Anlöten des
Batterie-
Minuskontaktes

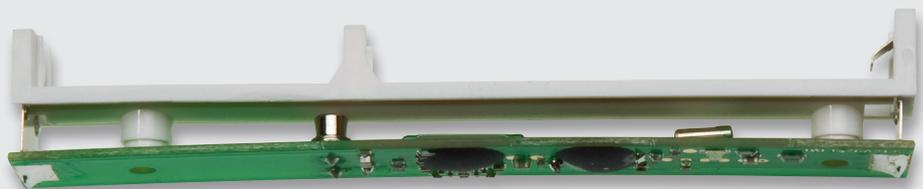


Bild 39: Zusammenfügen des Kunststoff-Batteriehalters und der Platine

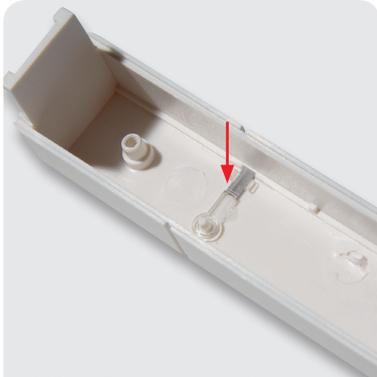


Bild 40: Transparenter Lichtleiter im
Gehäuseoberteil



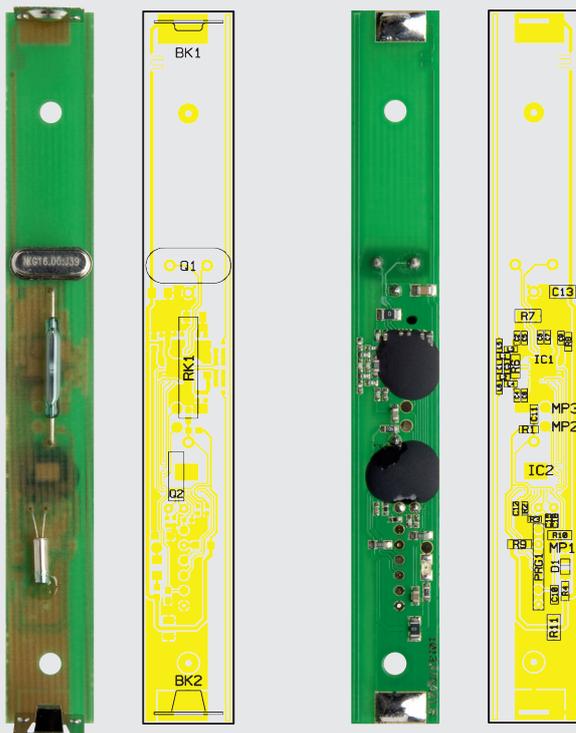
Bild 41: Zusammenfügen und Verschrauben des Gehäuses

wenn absolut sicher ist, dass dies auch erlaubt ist. Ansonsten ist die Befestigung mit dem beiliegenden doppelseitigen Schaumstoff-Klebeband (Bild 43) vorzuziehen. Die Elektronik-einheit muss hochkant, mit der Entriegelungslasche oben, angebracht werden. Der Magnet kann rechts oder links neben der Elektroneinheit platziert werden, wobei der Abstand von 8 mm nicht überschritten werden darf. Im geschlossenem Zustand müssen sich Magnet und Elektroneinheit mittig nebeneinander auf gleicher Höhe befinden. **ELV**



Bild 42: Zubehör des Tür-/Fensterkontaktes

Bild 43: Montage des Tür-/Fenster-
kontaktes mit Schaumstoff-Klebeband



Tür-/Fensterkontakt mit Bestückungsplänen
(links Seite für bedrahtete Bauteile, rechts Prozessorseite)

Stückliste Tür-/Fensterkontakt

1 Platine vorbestückt	
1 Batterie-Pluskontakt, print	BK1
1 Batterie-Minuskontakt, print	BK2
1 Gehäusefrontteil	
1 Gehäuseunterteil, bedruckt	
1 Lichtleiter, diffus	
1 Batterie-Halterung	
1 Magnet	
1 Gehäusedeckel	
1 Bodenplatte	
1 Abstandshalter 3 mm	
1 Abstandshalter 5 mm	
1 Abstandshalter 14,5 mm	
4 Knippingschrauben, 2,2 x 16 mm	
2 Linsenkopfschrauben, 1,7 x 5 mm, Kreuzschlitz, Schwarz	
2 Knippingschrauben, 2,2 x 13 mm, Senkkopf	
Klebeband, doppelseitig, Schwarz, 92 x 13 x 1 mm und 45 x 9 x 1 mm	
1 Typenschild-Aufkleber, Weiß	
2 Alkaline-Micro-Batterien, AAA/LR03	