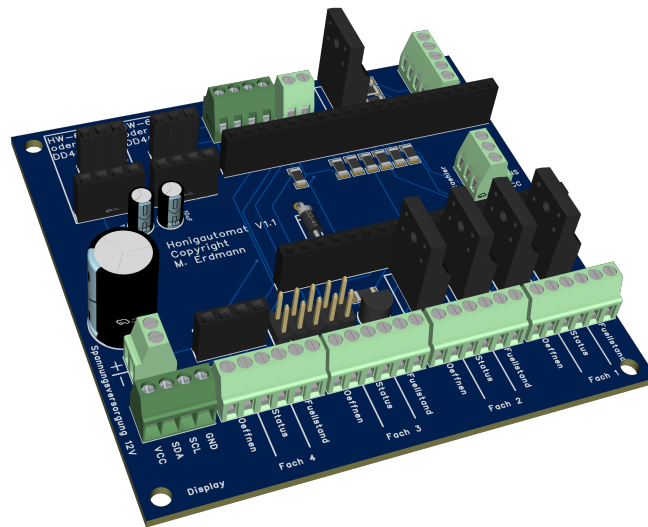


Kundenhandbuch

Honigverkaufsautomat



Hersteller: Imkerei Erdmann
Adresse: Über dem Steinbruch 2, 36100 Petersberg
E-Mail: info@imkerei-erdmann.net
Dok.-Version: 1.9.6
Stand: 12.06.2026

Diese Dokumentation ist urheberrechtlich geschützt. Weitergabe oder Vervielfältigung nur mit schriftlicher Genehmigung.

Inhaltsverzeichnis

1	Vorbereitung und Installation	3
1.1	Lieferumfang	3
1.2	Hardware-Vorbereitung	3
1.3	Spannungsversorgung	3
1.4	Taster zur Fachauswahl	5
1.5	Taster zur manuellen Türöffnung	5
1.6	BME280 (optional)	6
1.7	Jumper	6
1.8	Münzprüfer HX-916 vorbereiten	7
1.9	Display vorbereiten	8
1.10	Schlösser und Füllstandssensoren	9
1.11	WLAN-Einrichtung beim Erststart	10
2	Grundlegende Bedienung	11
2.1	Starten des Automaten	11
2.2	Münzeinwurf	11
2.3	Fachauswahl und Fachöffnung	11
2.4	Kartenzahlung mit SumUp (optional)	11
2.5	Manuelle Betreiberöffnung	12
3	Webinterface	13
3.1	Zugang und Anmeldung	13
3.2	Passwort vergessen	13
3.3	Dashboard	14
3.4	Fächer	14
3.5	Displayanzeigen	14
3.6	System	15
3.7	E-Mail (optional)	15
3.8	Telegram (optional)	16
3.9	SumUp (optional)	16
3.10	Sicherheit	16
3.11	Diagnose- und Updatebereich	16
4	Technische Daten	17
5	Servicefunktionen	18

5.1	Service-WLAN	18
5.2	Werksreset	18
6	Diagnose und Fehlerbehebung	19
6.1	Systemlog	19
6.2	Häufige Probleme	19
7	Technische Statusdaten (Heartbeat)	20
8	Software-Lizenzhinweise	21
9	Rechtliche Hinweise für Betreiber	22
9.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	22
9.2	Sicherheit	22
9.3	Lebensmittel-, Preis- und Betreiberpflichten	22
9.4	Zahlungsdienste	22
9.5	Haftungsausschluss	22
10	Kontakt und Support	23
A	Bestückungsplan	24
B	Bauteilliste	25
C	Telegram-Benachrichtigungen einrichten	26
D	SumUp Solo einrichten	27
E	Datenschutz und IT-Sicherheit	29

Vorwort

Dieses Handbuch beschreibt die von uns gelieferte Honigautomat-Steuerung aus Sicht des Betreibers. Ziel ist, dass Sie das PCB sicher bestücken, den vorinstallierten ESP32 korrekt einsetzen und den Automaten in Betrieb nehmen können.

Alle Funktionen werden über das lokale Webinterface eingerichtet. Die Firmware ist bereits auf dem ESP32 installiert und freigeschaltet.

Hinweis: Dieses Handbuch ersetzt keine Prüfung Ihrer Betreiberpflichten. Sie sind insbesondere für den sicheren Aufbau, die lebensmittelrechtlich korrekte Kennzeichnung, die sichere Aufstellung, den Datenschutz und die ordnungsgemäße Nutzung von Zahlungsdiensten verantwortlich.

Schnellstart-Übersicht

Die folgende Übersicht zeigt den empfohlenen Ablauf vom Bausatz bis zum ersten Verkauf. Jeder Schritt verweist auf den ausführlichen Abschnitt im Handbuch.

1. **Platine bestücken** Abschnitt 1.2
SMD-Widerstände und Kondensatoren zuerst, dann THT-Bauteile (Schraubklemmen, MOSFETs, Buchsenleisten), Spannungswandler, zuletzt den ESP32.
2. **Spannungen prüfen** Abschnitt 1.3
Vor dem Einsetzen des ESP32: 3,3 V und 5 V an den Spannungswandler-Ausgängen mit dem Multimeter messen.
3. **Peripherie anschließen** Abschnitte 1.4–1.10
Display, Münzprüfer, Taster, Schlösser, Füllstandssensoren und optional BME280 / DS18B20 anschließen.
4. **WLAN einrichten** Abschnitt 1.11
Gerät einschalten, mit WLAN „Honigautomat“ verbinden, Heimnetz auswählen.
5. **Webinterface öffnen und Passwort ändern** Abschnitt 3.1
<http://honigautomat.local> aufrufen, Standardpasswort **meinPasswort** eingeben, sofort ändern.
6. **Fächer konfigurieren** Abschnitt 3.4
Artikelnamen und Preise eintragen, Displaytexte festlegen.
7. **Optionale Dienste einrichten** Abschnitte 3.7–3.9
E-Mail, Telegram und/oder SumUp konfigurieren, wenn gewünscht.
8. **Funktion testen** Abschnitt 6
Münzeinwurf, Fachöffnung und (falls konfiguriert) Kartenzahlung prüfen.

1 Vorbereitung und Installation

1.1 Lieferumfang

In der Standardvariante liefern wir:

- ein unbestücktes PCB der Honigautomat-Steuerung,
- einen ESP32 DevKit C V4 mit vorinstallierter und freigeschalteter Firmware V1.9.6,
- diese Dokumentation.

Nicht im Lieferumfang enthalten (sofern nicht ausdrücklich vereinbart): Netzteil, Gehäuse, Münzprüfer, Display, Sensoren, elektronische Schlösser, Taster, Kabel, SumUp-Reader, Router, Internetzugang, Honiggläser oder sonstige Automatenmechanik.

1.2 Hardware-Vorbereitung

Bestücken Sie die Platine entsprechend dem Bestückungsplan in Anlage A. Empfohlene Reihenfolge:

1. SMD-Widerstände (R1–R16),
2. Kondensatoren (C1, C2, C3),
3. DS18B20-Sensor (CN5),
4. Schottky-Dioden 1N5817,
5. Schraubklemmen,
6. MOSFETs (U2–U6),
7. Buchsenleisten (H1, H2, H3, P1, P2, U25, U26),
8. Steckleiste U22 (Jumper),
9. Spannungswandler (3,3 V und 5 V),
10. ESP32 DevKit C V4 – **zuletzt**, erst nach Spannungsprüfung (siehe 1.3).

Achtung: Arbeiten Sie nur an spannungsfreier Baugruppe. Beachten Sie die 5 Sicherheitsregeln nach DIN VDE 0105. Das Projekt erfordert Grundkenntnisse in Elektronik, Löten und sicheren Kleinspannungsversorgungen. Bei Unsicherheit ist eine fachkundige Person hinzuzuziehen.

1.3 Spannungsversorgung

Der Automat benötigt 12 V Gleichstrom, mindestens 1 A für die Steuerplatine. Zusätzliche Verbraucher (SumUp-Terminal, Beleuchtung) sind separat zu dimensionieren.

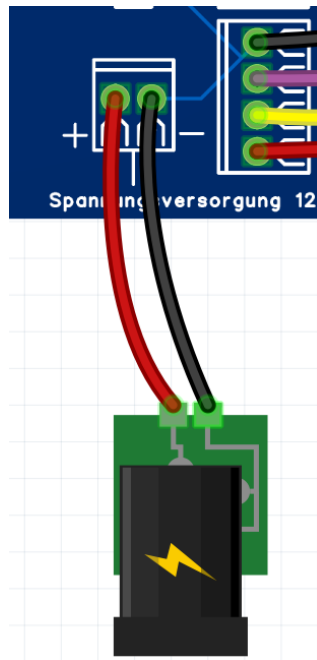


Abbildung 1: Spannungsversorgung 12 V DC

Auf der Platine reduzieren Spannungswandler (DD4012SA empfohlen, alternativ HW-613) die Eingangsspannung auf 3,3 V bzw. 5 V. **Vor dem Einsetzen des ESP32** messen Sie mit einem Multimeter an den Ausgängen der Spannungswandler:

- 3,3-V-Wandler-Ausgang: Sollwert 3,3 V $\pm$ 5 %
- 5-V-Wandler-Ausgang: Sollwert 5,0 V $\pm$ 5 %

Achtung: Eine Spannung höher als 3,3 V an Signaleingängen des ESP32 führt zur Beschädigung oder Zerstörung des Mikrocontrollers. Der 5-V-Pin ist gesondert zu betrachten und nur an den dafür vorgesehenen Anschlüssen zu verwenden.

1.4 Taster zur Fachauswahl

Die vier Auswahl­taster werden von der Platine über die Schraubklemme „Pin-Pad“ mit Spannung versorgt. Die Ausgänge der Taster müssen mit den jeweils nummerierten Eingängen auf der Platine verbunden werden.

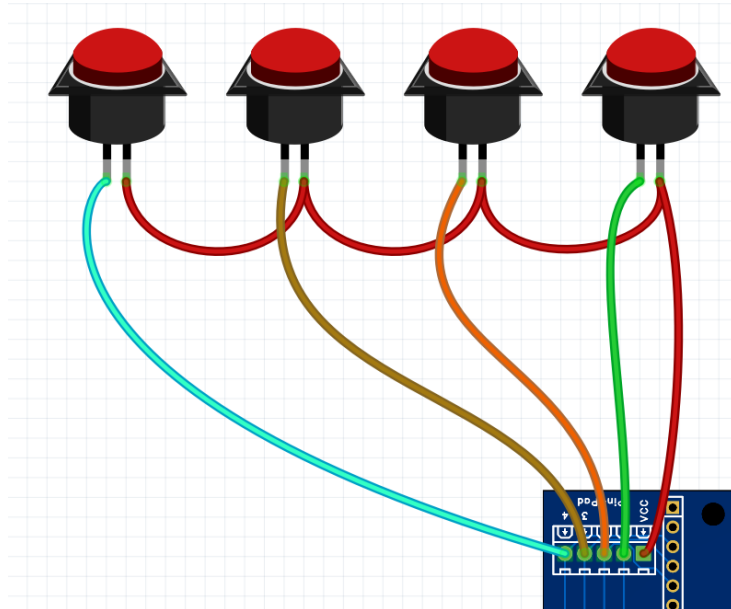


Abbildung 2: Anschluss der Fachaustaster am Pin-Pad

1.5 Taster zur manuellen Türöffnung

Ein zusätzlicher Taster kann an die Schraubklemme „Öffnen“ angeschlossen werden. Dieser Taster öffnet nacheinander alle vier Fächer ohne Guthabenprüfung.

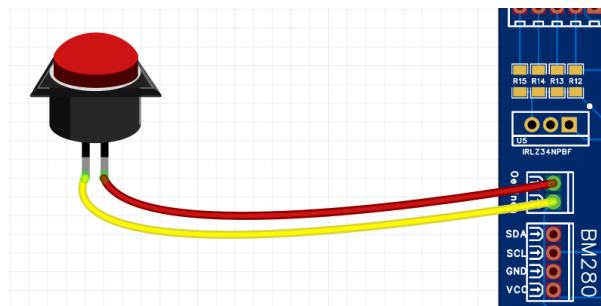


Abbildung 3: Anschluss des Tasters für die manuelle Türöffnung

Achtung: Der Öffnen-Taster ist für Betreiber- oder Servicezwecke vorgesehen. Er darf für Kunden nicht erreichbar sein, da damit alle Fächer ohne Zahlung geöffnet werden können.

1.6 BME280 (optional)

Soll ein BME280 verwendet werden, bestehen zwei Möglichkeiten:

- direkter Steckanschluss auf der Platine (I2C-Adresse 0x76 oder 0x77),
- externer Einbau innerhalb eines Ausgabefachs über die Schraubklemme.

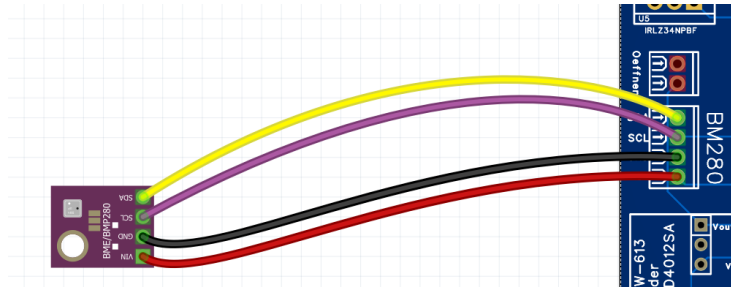


Abbildung 4: Externer Anschluss eines BME280-Sensors

Für eine realistische Honigtemperaturüberwachung empfiehlt sich ein Sensor im Ausgabefach oder in unmittelbarer Nähe der Ware.

1.7 Jumper

Über die eingebaute Sensorik werden Öffnungszustand der Türen und Fachbelegung erfasst. Durch Setzen von Jumpern können einzelne Füllstandseingänge testweise überbrückt werden.

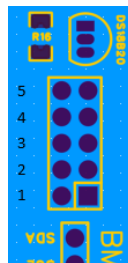


Abbildung 5: Jumperbezeichnung

Jumper	Funktion
PIN-Paar 5	Fach 4 wird als gefüllt erkannt
PIN-Paar 4	Fach 3 wird als gefüllt erkannt
PIN-Paar 3	Fach 2 wird als gefüllt erkannt
PIN-Paar 2	Fach 1 wird als gefüllt erkannt
PIN-Paar 1	Türstatus

Achtung: Überbrückte PIN-Paare 2–5 setzen den Befüllstatus dauerhaft auf „gefüllt“ – auch ohne eingelegte Ware. Die Überbrückung von PIN-Paar 1 setzt den Türstatus dauerhaft auf „geschlossen“.

1.8 Münzprüfer HX-916 vorbereiten

Programmieren Sie den Münzprüfer entsprechend der Herstellerangaben. Die Steuerung zählt in 10-Cent-Schritten. Münzen unter 10 Cent werden nicht unterstützt.

Münzwert	Impulszahl
10 Cent	2 Impulse
20 Cent	3 Impulse
50 Cent	4 Impulse
1 Euro	5 Impulse
2 Euro	6 Impulse

Stellen Sie für die Impulsübertragung „Fast (30 ms)“ ein, sofern der eingesetzte Münzprüfer diese Einstellung anbietet.

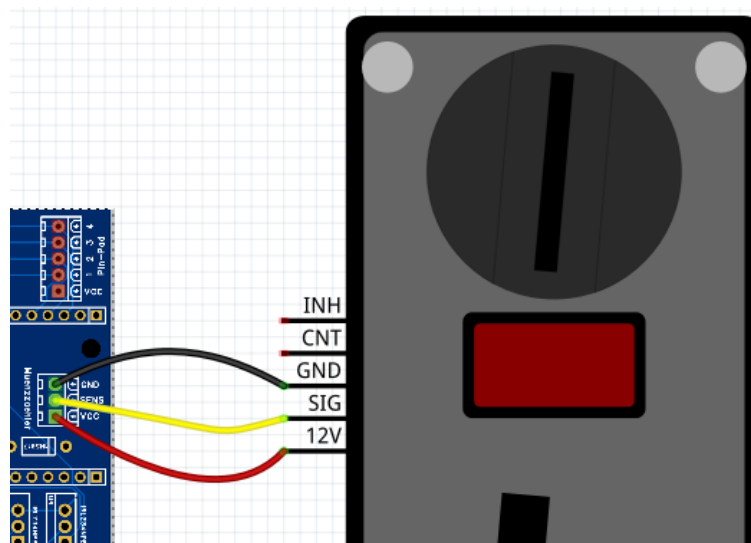


Abbildung 6: Anschluss des Münzprüfers

Achtung: Der Münzprüfer kann kein Wechselgeld ausgeben. Bringen Sie am Automaten einen gut sichtbaren Hinweis an, dass eingeworfenes Restguthaben nicht zurückgezahlt wird.

1.9 Display vorbereiten

Das Display wird über I2C angeschlossen. Die Steuerung erwartet ein HD44780-kompatibles 16x2-LCD mit I2C-Backpack, standardmäßig auf Adresse 0x27.

Das Display kann mit konstanter oder variabler Helligkeit betrieben werden. Für variable Helligkeit muss der Photowiderstand GL5528 mit den dafür vorgesehenen Pins am I2C-Baustein des Displays verbunden werden.

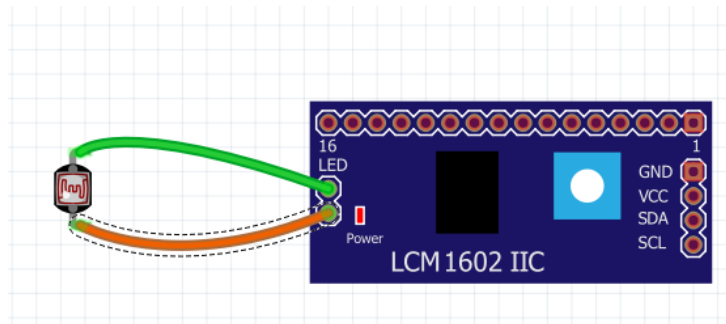


Abbildung 7: Anschlusschema Photowiderstand GL5528

Das Display wird an der Schraubklemme „Display“ angeschlossen.

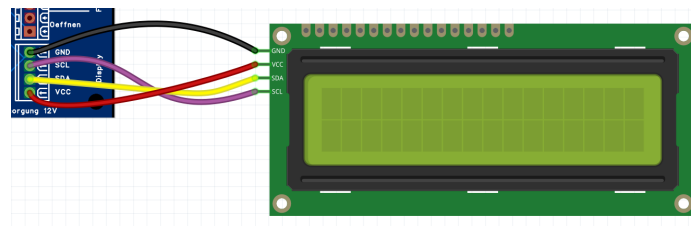


Abbildung 8: Anschluss des LCD-Displays

1.10 Schlösser und Füllstandssensoren

Die vier elektronischen Schlösser werden mit den Auslösekabeln an den Anschlüssen „Öffnen“ angeschlossen. Die Statusleitungen werden an „Status“ angeschlossen. Der Füllstandsschalter jedes Fachs wird an „Fuellstand“ des jeweiligen Fachs angeschlossen.

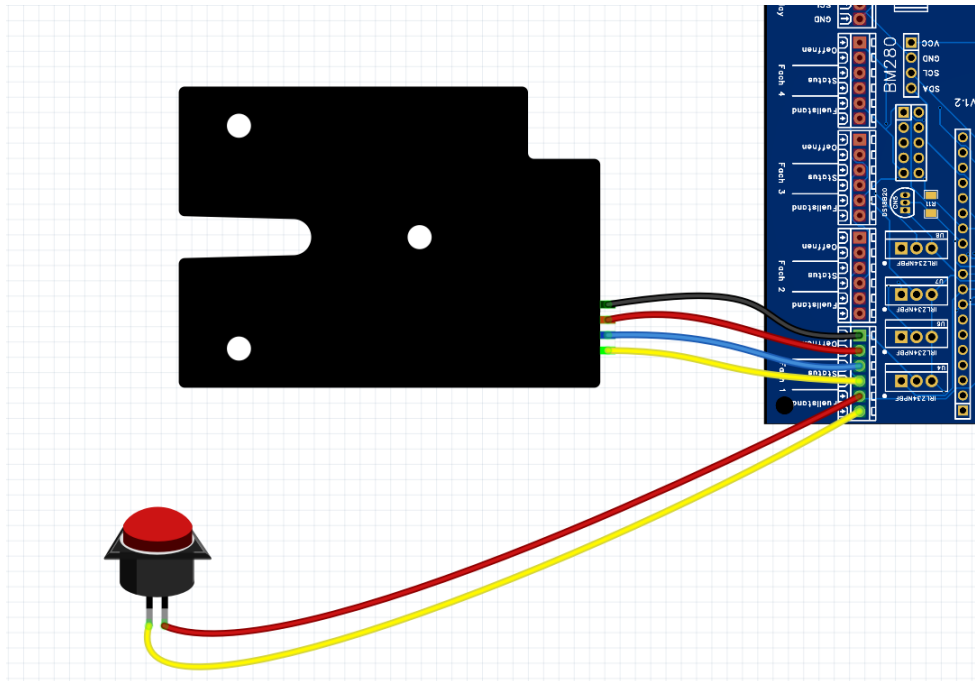


Abbildung 9: Anschluss von Schlössern und Füllstandssensoren

Kompatible Schlösser: Vorgesehen sind 3-V-DC-Elektromagnetschlösser, z. B. SARY-Schlösser (erhältlich u. a. über AliExpress, Suchbegriff „SARY electric lock“). Betriebsspannung: 3 V DC.

Die Schloss-Impulszeit („PowerUp-Time“) ist im Webinterface unter „System“ einstellbar (Standard: 480 ms). Beachten Sie die Angaben des Schlossherstellers zur maximal zulässigen Einschaltdauer.

Achtung: Zu lange Impulse können Schlösser durch Überhitzung beschädigen. Starten Sie mit dem Standardwert (480 ms) und passen Sie ihn nur bei Bedarf an.

1.11 WLAN-Einrichtung beim Erststart

Starten Sie den Automaten. Der Automat versucht zunächst, sich mit einem bekannten WLAN zu verbinden. Wenn kein WLAN gespeichert ist oder die Verbindung fehlschlägt, öffnet die Steuerung einen Access Point.

Parameter	Wert
SSID	Honigautomat
Passwort	ApisMellifera
Adresse	http://192.168.4.1
Timeout	120 Sekunden

1. Smartphone oder PC mit dem WLAN „Honigautomat“ verbinden.
2. Webbrowser öffnen, <http://192.168.4.1> aufrufen.
3. Gewünschtes 2,4-GHz-WLAN auswählen, Passwort eingeben, speichern.
4. Nach erfolgreicher Verbindung ist das Webinterface unter <http://honigautomat.local> oder über die vom Router vergebene IP-Adresse erreichbar.

WiFiManager

Honigautomat

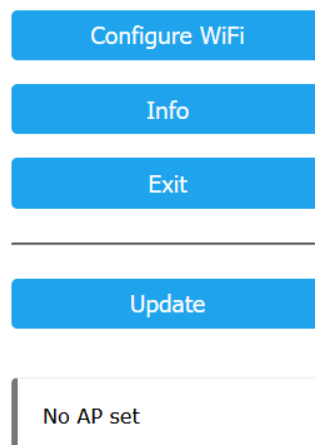


Abbildung 10: WiFiManager-Konfigurationsmenü

Hinweis: Bei mehreren Automaten im gleichen Netzwerk ist `honigautomat.local` nicht eindeutig. Verwenden Sie dann die jeweilige IP-Adresse oder richten Sie im Router feste DHCP-Zuweisungen ein.

2 Grundlegende Bedienung

2.1 Starten des Automaten

Versorgen Sie den Automaten mit 12 V Gleichspannung. Die Steuerung initialisiert die Sensoren, verbindet sich mit dem gespeicherten WLAN und startet das Webinterface. Das Display zeigt während des Starts „Bitte warten“ und anschließend den Betriebszustand.

Ohne WLAN bleibt der Automat grundsätzlich bedienbar. Online-Funktionen (SumUp, Telegram, E-Mail) stehen dann nicht zur Verfügung.

2.2 Münzeinwurf

Wird eine Münze eingeworfen, zählt der Münzprüfer Impulse und das Guthaben wird auf dem Display aktualisiert. Der Münzprüfer bleibt deaktiviert, wenn eine Tür offen ist, eine SumUp-Zahlung läuft, kein Fach verfügbar ist oder eine Servicefunktion aktiv ist.

Das Restguthaben wird nach der eingestellten Zeit automatisch auf 0 gesetzt (Standard: 9 Minuten).

Achtung: Eine Rückgabe eingeworfener Münzen ist technisch nicht möglich. Dieser Umstand muss für Kunden am Automaten deutlich erkennbar sein.

2.3 Fachauswahl und Fachöffnung

Ein Fach öffnet sich, wenn alle folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Das gewählte Fach ist nicht gesperrt.
- Der Füllstandssensor meldet Ware im Fach.
- Das eingeworfene Guthaben reicht für den eingestellten Preis aus oder der Restbetrag wurde per SumUp bezahlt.
- Die zugehörige Fachwahltaste wurde betätigt.

Reicht das Guthaben nicht aus, zeigt das Display den Warenpreis bzw. den fehlenden Betrag an.

2.4 Kartenzahlung mit SumUp (optional)

SumUp ist optional. Die Kartenzahlung erfordert gültige SumUp-Zugangsdaten, einen gekoppelten Reader und eine Internetverbindung.

Ablauf:

1. Kunde drückt den gewünschten Fach-Taster.
2. Reicht das Münzguthaben nicht aus, SumUp ist bereit und der Restbetrag beträgt mindestens 1,00 Euro: Display fordert zum erneuten Drücken derselben Taste auf.
3. Innerhalb des konfigurierten Zeitfensters (Standard 5 Sekunden) dieselbe Taste erneut drücken.
4. Die Steuerung startet die SumUp-Zahlung über den gekoppelten Reader.
5. Nach erfolgreicher Zahlung öffnet das Fach automatisch.

Achtung: Kartenzahlungen unter 1,00 Euro Restbetrag werden nicht gestartet. Bei Timeout, Abbruch oder fehlgeschlagener Zahlung bleibt das Fach geschlossen.

2.5 Manuelle Betreiberöffnung

Über das Webinterface können einzelne oder alle Fächer geöffnet werden. Der Betreiber-Taster an „Öffnen“ öffnet alle vier Fächer nacheinander. Diese Funktionen sind für Befüllung, Wartung und Test vorgesehen und dürfen Kunden nicht zugänglich sein.

3 Webinterface

3.1 Zugang und Anmeldung

Das Webinterface ist im gleichen WLAN erreichbar unter:

- <http://honigautomat.local>
- oder <http://<IP-Adresse>>

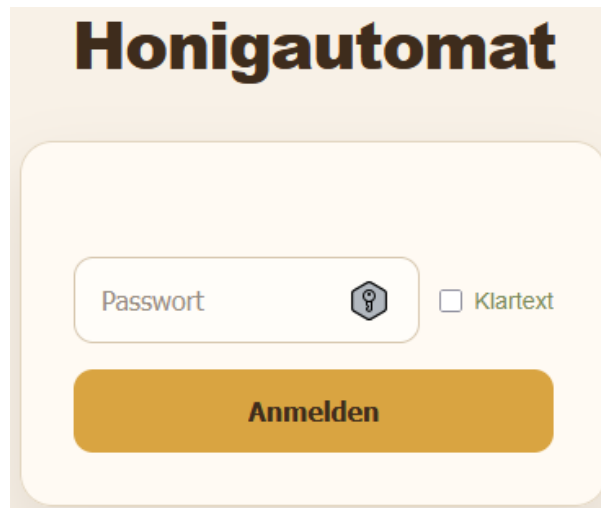


Abbildung 11: Passwortabfragemenü

Das Standardpasswort lautet:

meinPasswort

Achtung: Ändern Sie das Standardpasswort unmittelbar nach der Ersteinrichtung. Geben Sie es nur an Personen weiter, die den Automaten konfigurieren dürfen.

Die Sitzung wird über ein Browser-Cookie verwaltet und läuft nach 30 Minuten Inaktivität ab. Über „Abmelden“ kann die Sitzung manuell beendet werden.

3.2 Passwort vergessen

Wenn das Passwort verloren wurde, ist ein Werksreset über die Taster beim Einschalten erforderlich. Siehe Abschnitt 5.2.

3.3 Dashboard

Das Dashboard zeigt den aktuellen Zustand des Automaten:

- Temperatur (und bei BME280: Luftdruck und relative Luftfeuchte),
- Fachstatus für alle vier Fächer,
- Türstatus und aktuelles Kundenguthaben,
- WLAN-Status, Uptime, Gerätename,
- Status von Telegram und SumUp.

Im Dashboard können einzelne Fächer geöffnet, alle Fächer geöffnet und Fächer gesperrt oder entsperrt werden.

3.4 Fächer

Im Bereich „Fächer“ werden je Fach folgende Einstellungen vorgenommen:

Einstellung	Beschreibung
Artikelname	Bezeichnung des Artikels; auf dem Display werden maximal 16 Zeichen dargestellt.
Preis	Verkaufspreis in Euro; interne Verarbeitung in Cent.
Öffnen	Betreiberöffnung für das einzelne Fach.
Sperren/Entsperren	Aktiviert oder deaktiviert den Verkauf über Kundentaster.
Sensorstatus	Anzeige, ob das Fach als gefüllt oder leer erkannt wird.

3.5 Displayanzeigen

Im Leerlauf wechselt das 16x2-Display zwischen bis zu vier frei konfigurierbaren Anzeigen. Jede Anzeige hat eine obere und eine untere Zeile mit jeweils maximal 16 Zeichen.

3.6 System

Der Bereich „System“ enthält die allgemeinen Betriebsparameter.

Parameter	Beschreibung
Gerätebezeichnung	Name des Automaten; erscheint im Webinterface, in Benachrichtigungen und auf dem Display.
Guthaben zurücksetzen	Zeit in Minuten, nach der Restguthaben gelöscht wird; Bereich 1–254 Minuten.
Anzeigendauer	Wechselzeit der Leerlaufanzeigen; Bereich 1–254 Sekunden.
Zeitfenster für 2. Druck	Zeitfenster für SumUp-Zweitdruck; Bereich 1–30 Sekunden.
Schloss PowerUp-Time	Impulsdauer für die Schlossöffnung; Bereich 0–1000 ms, Standard 480 ms.
Alarmtemperatur	Temperaturschwelle für Warnmeldungen; 0–60 °C.
Stunden bis Temperaturalarm	Dauer der Überschreitung bis zur Meldung; 1–24 Stunden.

Achtung: Die Schloss PowerUp-Time muss zu den verwendeten Schlössern passen. Zu lange Impulse können Schlösser beschädigen. Beachten Sie die Angaben des Schlossherstellers.

3.7 E-Mail (optional)

Im Bereich „E-Mail“ werden SMTP-Zugangsdaten für Benachrichtigungen hinterlegt. Die Steuerung unterstützt Port 465 (SSL) und Port 587 (STARTTLS).

Feld	Beschreibung
E-Mail aktivieren	Schaltet E-Mail-Benachrichtigungen ein oder aus.
SMTP Host	Serveradresse des Mailanbieters.
SMTP Port	Üblicherweise 465 oder 587.
Absender-E-Mail	Versandkonto.
Absender-Passwort	Kontopasswort oder App-Passwort.
Empfänger-E-Mail	Zieladresse für Benachrichtigungen.
Test-E-Mail	Prüft die Konfiguration.

Hinweis: Verwenden Sie ein eigenes E-Mail-Konto nur für den Automaten, um das private Hauptkonto nicht durch Fehlkonfigurationen zu gefährden.

3.8 Telegram (optional)

Telegram-Benachrichtigungen erfordern einen Bot-Token und eine Chat-ID. Folgende Meldungen können getrennt aktiviert werden:

- Verkäufe melden,
- fast leer melden (Schwellenwert 1–4 verfügbare Fächer),
- komplett leer melden,
- Temperaturalarm melden.

Einrichtungsanleitung: Anhang C.

3.9 SumUp (optional)

Feld	Beschreibung
SumUp aktivieren	Schaltet die Kartenzahlung ein oder aus.
API Key	Persönlicher API-Zugang aus dem SumUp-Konto.
Merchant ID	Händlerkennung aus dem SumUp-Konto.
Reader ID	ID des gekoppelten Readers; wird nach dem Pairing automatisch gespeichert.
Timeout	Wartezeit auf Zahlungsabschluss; 10–300 Sekunden.
Pairing Code	8- oder 9-stelliger Kopplungscode aus der SumUp-App.

Zum Koppeln wird der Pairing-Code eingetragen und „Koppeln“ gewählt. Einrichtungsanleitung: Anhang D.

Achtung: API-Key, Merchant ID und Reader ID sind Zugangsdaten. Sie müssen bei Weitergabe, Verkauf oder Betreiberwechsel aus dem Gerät entfernt oder ersetzt werden.

3.10 Sicherheit

Der Bereich „Sicherheit“ enthält: Service-WLAN-Name, Service-WLAN-Passwort (mind. 8 Zeichen), neues Webinterface-Passwort und Geräte-Neustart.

3.11 Diagnose- und Updatebereich

Im Bereich „Update“ stellt die Imkerei Erdmann bei Bedarf Firmware-Updates bereit. Updates werden nicht automatisch eingespielt. Der Status muss manuell über „Online Version prüfen“ abgerufen und die Installation über „Online Update starten“ ausgelöst werden.

Für den normalen Betrieb werden hier Systemdaten, Statusbericht, Ereignisprotokoll und Log-Export genutzt.

4 Technische Daten

Parameter	Wert / Beschreibung
Firmware-Version	1.9.6, vorinstalliert und chipgebunden freigeschaltet
Steuerung	ESP32 DevKit C V4
Versorgung	12 V DC, mindestens 1 A (Steuerplatine); SumUp-Terminal gesondert versorgen
Anzahl Fächer	4, einzeln steuerbar und im Webinterface sperrbar
Zahlungsmethoden	Münzzahlung; optional SumUp-Kartenzahlung
Kleinste unterstützte Münze	10 Cent
Kartenzahlung	Optional über SumUp Solo; Mindest-Restbetrag 1,00 Euro
Schlösser	3-V-DC-Elektromagnetschlösser (z. B. SARY)
WLAN	2,4 GHz; Internetverbindung für SumUp, Telegram, E-Mail und Lizenz-/Servicedaten erforderlich
Ersteinrichtung WLAN	Über automatisch geöffneten Konfigurationszugang
Lokaler Zugriff	http://honigautomat.local oder IP-Adresse
Webinterface	Passwortgeschützt; Sitzung läuft nach 30 Min. Inaktivität ab
Anzeige	HD44780-kompatibles 16x2-LCD, I2C-Adresse 0x27
Temperatursensoren	DS18B20 (1-Wire, auf Platine) und/oder BME280 (I2C, 0x76 oder 0x77)
Benachrichtigungen	Optional per E-Mail (SMTP) und Telegram
SumUp	Optional über SumUp Solo mit Geschäftskonto, API-Key, Merchant-ID und gekoppeltem Reader
Speicherung	Einstellungen nichtflüchtigen Speicher
Systemlog	bis zu 250 Einträge exportierbar
Lizenzsystem	Freischaltung chipgebunden

5 Servicefunktionen

5.1 Service-WLAN

Wenn der Automat nicht mehr über das Heimnetz erreichbar ist, kann ein Service-WLAN aktiviert werden.

Voraussetzungen:

- keine aktive WLAN-Verbindung,
- kein Guthaben vorhanden,
- keine laufende SumUp-Transaktion,
- kein Fach offen,
- Taster Fach 4 wird etwa 10 Sekunden gehalten.

Parameter	Standardwert
SSID	Honigautomat-Setup
Passwort	ApisMellifera
Adresse	http://192.168.4.1
Inaktivitäts-Timeout	etwa 10 Minuten

Achtung: Ändern Sie auch das Service-WLAN-Passwort nach der Erstinbetriebnahme.

5.2 Werksreset

Der Werksreset löscht Konfigurationen (Preise, Displaytexte, E-Mail, Telegram, SumUp, Passwort, WLAN, Systemlog). Die Firmware bleibt erhalten.

1. Gerät spannungsfrei schalten.
2. Taster Fach 1 und Fach 4 gleichzeitig gedrückt halten.
3. Gerät einschalten.
4. Taster mindestens 5 Sekunden gedrückt halten.
5. Displaymeldung „Werksreset“ abwarten.
6. Neustart und Neueinrichtung durchführen.

Achtung: Der Werksreset löscht die Gerätekonfiguration unwiderruflich. Relevante Einstellungen vorher dokumentieren.

6 Diagnose und Fehlerbehebung

6.1 Systemlog

Das Log kann im Webinterface (Bereich „Update“) eingesehen (max. 25 Einträge) oder exportiert (max. 250 Einträge) werden. Es enthält unter anderem: WLAN-Ereignisse, Resetgrund, Temperaturalarme, Verkaufereignisse, E-Mail-/Telegram-Fehler, SumUp-Ereignisse.

6.2 Häufige Probleme

Problem	Prüfung / Lösung
Display zeigt „Offline“	WLAN-Zugangsdaten prüfen. Falls Webinterface nicht erreichbar: Service-WLAN (Abschnitt 5.1) nutzen.
Webinterface nicht erreichbar	IP-Adresse im Router prüfen; mDNS funktioniert nicht auf allen Geräten.
Passwort vergessen	Werksreset über Taster Fach 1 + Fach 4 beim Einschalten (Abschnitt 5.2).
Münzen nicht erkannt	Münzprüfer auf Spannung, Signal und Impulstabelle prüfen; Impulsdauer Fast 30 ms.
1- oder 2-Euro-Münzen falsch erkannt	Impulsprogrammierung prüfen: 1 Euro = 5 Impulse, 2 Euro = 6 Impulse.
Fach öffnet trotz Ware nicht	Fachstatus, Füllstandssensor, Sperrstatus, Guthaben und Schlossanschluss prüfen.
Fach öffnet leer	Jumper/Füllstandssensor prüfen; überbrückte Eingänge melden Fach dauerhaft als gefüllt.
SumUp startet nicht	Internetverbindung, API-Key, Merchant ID, Reader-ID, Kopplung und Mindestbetrag 1,00 Euro prüfen.
SumUp-Zahlung läuft ab	Timeout im Webinterface erhöhen; Reader-Verbindung und WLAN-Empfang prüfen.
Keine E-Mail	SMTP-Host, Port, Absenderadresse, App-Passwort und Empfängeradresse prüfen; Test-E-Mail nutzen.
Telegram-Test schlägt fehl	Bot-Token, Chat-ID und Internetverbindung prüfen; dem Bot vorher eine Nachricht senden.
Temperaturwert fehlt	DS18B20-Anschluss prüfen (1-Wire, kein I2C) oder BME280-Adresse 0x76/0x77 prüfen.
Display zeigt nichts	I2C-Adresse 0x27, Verkabelung und Versorgung prüfen.
Freischaltungs- oder Demo-anzeige	Kontaktieren Sie uns; Chip-ID und Firmware-Version aus dem Webinterface bereithalten.

7 Technische Statusdaten (Heartbeat)

Bei bestehender Internetverbindung sendet das Gerät beim Start und danach etwa alle 15 Minuten technische Statusdaten an unseren Lizenz- und Supportserver:

`https://www.imkerei-erdmann.net/api/heartbeat.php`

Übertragen werden: Chip-ID des ESP32, Firmware-Version, Betriebszeit, freier Arbeitsspeicher, Neustartgrund, WLAN-Signalstärke und Dateisystemstatus. Keine WLAN-Passwörter, SMTP-Passwörter, Telegram-Token, SumUp-Zugangsdaten oder Kundendaten werden übertragen.

Diese Funktion dient der Lizenzverwaltung, der Missbrauchserkennung und der technischen Diagnose. Ohne Internetverbindung findet keine Übertragung statt; Online-Funktionen stehen dann eingeschränkt zur Verfügung.

Vollständige datenschutzrechtliche Informationen zu Heartbeat, Lizenzserver und optionalen Diensten finden Sie in Anhang E.

8 Software-Lizenzhinweise

Die Firmware enthält neben unserer eigenen Anwendungslogik auch freie bzw. quelloffene Softwarebibliotheken. Unsere eigene Anwendungslogik, die Gerätekonfiguration, die Freischaltung und die Dokumentation bleiben urheberrechtlich geschützt. Die Firmware ist chipgebunden freigeschaltet und darf ohne unsere schriftliche Zustimmung nicht kopiert, veröffentlicht, verändert oder auf andere Geräte übertragen werden.

Hinweis: Maßgeblich sind die Lizenztexte der konkret beim Build verwendeten Versionen. Vollständige Lizenztexte stellen wir auf Anfrage bereit.

Bibliothek	Verwendung	Lizenz	Hinweis
Arduino Core for ESP32 / ESP-IDF	Grundfunktionen, WLAN, Webserver, OTA, Dateisystem, mDNS, Preferences, mbedTLS	LGPL-2.1 bzw. komponentenabhängig	Enthält u. a. Wire , WebServer , LittleFS , HTTPClient , ArduinoOTA .
WiFiManager	WLAN-Ersteinrichtung und Konfigurations-Hotspot	MIT	tzapu/tablatronix.
ArduinoJson	JSON-Verarbeitung (Heartbeat, Update, API)	MIT	Benoit Blanchon.
UniversalTelegramBot	Telegram-Benachrichtigungen	MIT	Brian Lough / witnessmenow.
ESP Mail Client	SMTP-E-Mail-Versand	MIT	Mobizt
OneWire	Kommunikation mit DS18B20 (1-Wire-Protokoll)	MIT	Paul Stoffregen
DallasTemperature	Auswertung von DS18B20-Sensoren	MIT	Arduino Temperature Control Library.
Adafruit Unified Sensor	Sensorabstraktion	Apache-2.0	Abhängigkeit für Adafruit-Bibliotheken.
Adafruit BME280 Library	BME280-Sensor (Temperatur, Druck, Feuchte)	BSD-3-Clause	
LiquidCrystal_I2C	LCD 1602 über I2C	MIT	Verwendet wird die Variante von marcoschwartz/LiquidCrystal_I2C.

9 Rechtliche Hinweise für Betreiber

9.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Unsere Steuerung ist für den Einsatz in einem selbst aufgebauten Honigverkaufsautomaten mit Kleinspannungsversorgung vorgesehen. Das unbestückte PCB ist kein betriebsbereiter Automat. Sie sind als Betreiber für Aufbau, elektrische Sicherheit, sichere Aufstellung und ordnungsgemäße Kennzeichnung verantwortlich.

9.2 Sicherheit

Trennen Sie die Steuerung vor allen Anschluss-, Wartungs- und Umbauarbeiten von der Spannungsversorgung. Bedientaster für Betreiberfunktionen müssen für Kunden unzugänglich sein.

Achtung: Bei Schäden, ungewöhnlicher Wärmeentwicklung, Geruch, Feuchtigkeitseintritt oder Fehlfunktionen darf der Automat nicht weiter betrieben werden, bis die Ursache fachkundig geprüft wurde.

9.3 Lebensmittel-, Preis- und Betreiberpflichten

Wer Honig unbeaufsichtigt verkauft, muss die geltenden Vorschriften eigenverantwortlich prüfen. Dazu können insbesondere gehören:

- Lebensmittelkennzeichnung und Los-/Chargenkennzeichnung (LMIV),
- Hygiene und Schutz der Ware,
- korrekte Preisangaben (PAngV),
- steuerliche Aufzeichnungspflichten,
- sichere Aufstellung und Verkehrssicherung,
- gut sichtbarer Hinweis, dass kein Wechselgeld ausgegeben wird.

9.4 Zahlungsdienste

Bei Nutzung von SumUp, E-Mail oder Telegram gelten die Bedingungen und Datenschutzinformationen der jeweiligen Anbieter. Zugangsdaten sind vertraulich zu behandeln und bei Betreiberwechsel zu löschen oder zu ersetzen.

9.5 Haftungsausschluss

Für Schäden durch unsachgemäßen Anschluss, ungeeignete Komponenten, eigenmächtige Änderungen, fehlerhafte Montage oder Nichtbeachtung dieser Anleitung übernehmen wir keine Haftung, soweit gesetzlich zulässig.

10 Kontakt und Support

Bei Problemen und technischen Rückfragen:

Name: Matthias Erdmann

Adresse: Über dem Steinbruch 2, 36100 Petersberg

E-Mail: info@imkerei-erdmann.net

Bitte nennen Sie bei Supportanfragen stets:

- Firmware-Version,
- Geräteerkennung / Chip-ID (aus dem Webinterface),
- kurze Problembeschreibung,
- verwendete Hardwarekomponenten,
- ggf. relevante Auszüge aus dem Systemlog.

A Bestückungsplan

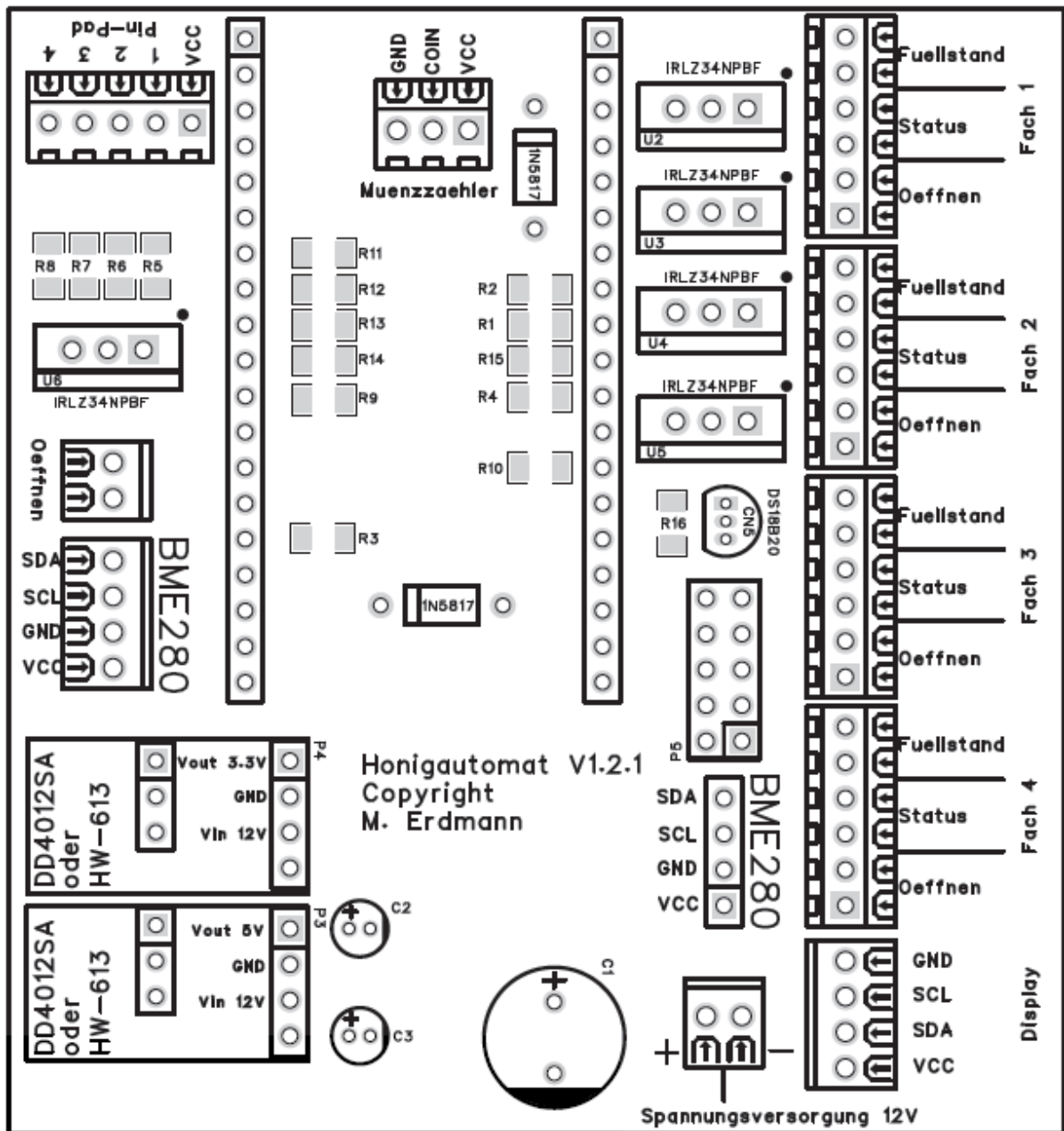


Abbildung 12: Bestückungsplan der Steuerplatine

B Bauteilliste

Nr.	Menge	Bauteil	Einbauort	Wert	Bauteilbezeichnung	Tkz.	Lieferant	Alt. Lieferant
1	2	Schottkydiode	D1,D2		1N5817	C360254	LCSC	EBAY
2	2	Buchsenleiste	P1,P2		2.54-1*3P	C146243	LCSC	EBAY
3	3	Buchsenleiste	H3,U25,U26		2.54-1*4P	C2718488	LCSC	EBAY
4	2	Buchsenleiste	H1,H2		2.54-1*19P	C319202	LCSC	EBAY
5	1	SMD-Widerstand 1206	R16	4.7kΩ	1206W4F4701T5E	C17936	LCSC	EBAY
6	15	SMD-Widerstand 1206	R1-R15	10kΩ	1206W4F1002T5E	C17902	LCSC	EBAY
7	2	Elektrolytkondensator	C1,C2	10µF 50V	KS106M050C07RR0VH2FP0	C32856	LCSC	EBAY
8	1	Elektrolytkondensator	C3	680µF 35V	35ZLH680MEFC10X23	C338198	LCSC	EBAY
9	1	Temperatursensor	CN5		DS18B20	C376006	LCSC	EBAY
10	5	MOSFET	U2-U6		IRLZ34NPBF	C513144	LCSC	EBAY
11	2	Schraubklemme	CN4,CN6		MX128-2.54-02P-GN01-Cu-Y-A	C5188442	LCSC	EBAY
12	1	Schraubklemme	CN1		MX128-2.54-03P-GN01-Cu-Y-A	C5188443	LCSC	EBAY
13	2	Schraubklemme	CN2,CN3		MX128-2.54-04P-GN01-Cu-Y-A	C5188444	LCSC	EBAY
14	1	Schraubklemme	CN11		MX128-2.54-05P-GN01-Cu-Y-A	C5188445	LCSC	EBAY
15	4	Schraubklemme	CN7-CN10		MX128-2.54-06P-GN01-Cu-Y-A	C5188446	LCSC	EBAY
16	1	Steckleiste (Jumper)	U22		ZX-PZ2.54-2-5PZZ	C7501276	LCSC	EBAY
17	1	Spannungskonverter		3.3V	DD4012SA od. HW-613		EBAY	
18	1	Spannungskonverter		5V	DD4012SA od. HW-613		EBAY	
19	1	Netzteil	extern	12V 1A			EBAY	
20	1	Photowiderstand	Display (opt.)		GL5528		EBAY	

C Telegram-Benachrichtigungen einrichten

Für die Telegram-Funktion benötigen Sie einen eigenen Telegram-Bot. Die Einrichtung erfolgt einmalig über BotFather und dauert ca. 5 Minuten.

Benötigte Links:

Telegram installieren: <https://telegram.org/apps>

BotFather: <https://t.me/BotFather>

Chat-ID ermitteln: <https://api.telegram.org/bot\{TOKEN\}/getUpdates>

Kurzanleitung:

1. Telegram installieren und mit Telefonnummer einrichten.
2. In Telegram @BotFather öffnen, Befehl `/newbot` senden, Namen und Benutzernamen (muss auf `bot` enden) vergeben.
3. Bot-Token notieren (Format: `123456789:AAExampleToken...`).
4. Dem neu erstellten Bot eine erste Nachricht senden (z. B. „Start“).
5. Im Browser <https://api.telegram.org/bot{TOKEN}/getUpdates> aufrufen (TOKEN ersetzen). Im Ergebnis unter "chat" die `id` ablesen – das ist die Chat-ID.
6. Im Webinterface des Automaten unter „Telegram“: Bot-Token und Chat-ID eintragen, gewünschte Benachrichtigungen aktivieren, Testnachricht senden.

Achtung: Der Bot-Token wirkt wie ein Passwort. Nicht weitergeben, nicht veröffentlichen. Bei Verlust über BotFather einen neuen Token generieren.

Fehlerbehebung:

Problem	Lösung
Keine Testnachricht	Bot-Token auf Tippfehler prüfen; Doppelpunkte und Groß-/Kleinschreibung beachten.
Chat-ID fehlt in getUpdates	Dem Bot zuerst eine Nachricht senden, dann Seite neu laden.
Bot antwortet nicht	Prüfen ob richtiger Bot geöffnet ist und nicht über BotFather deaktiviert wurde.
Nachricht kommt nicht an	Internetverbindung des Automaten prüfen.

D SumUp Solo einrichten

Für SumUp-Kartenzahlung benötigen Sie ein aktives SumUp-Geschäftskonto, ein SumUp-Solo-Terminal und eine Internetverbindung für beide Geräte.

Benötigte Links:

SumUp Dashboard: <https://me.sumup.com>

Entwicklerportal: <https://developer.sumup.com>

Cloud-API-Dokumentation: <https://developer.sumup.com/terminal-payments/cloud-api>

Einrichtung in 6 Schritten:

1. **Merchant-ID notieren:** Im SumUp Dashboard nach der Anmeldung unter den Kontodaten (auch als „Merchant-Code“ oder „Händler-ID“ bezeichnet, z. B. MK10CL2A).
2. **API-Key erstellen:** Im SumUp Entwicklerportal unter API-Keys einen neuen Schlüssel anlegen (beginnt mit `sup_sk_live_...`).
3. **SumUp Solo vorbereiten:** Terminal einschalten, mit dem Internet verbinden. Im Menü: Einstellungen → Connections → API → Connect. Den angezeigten Pairing-Code notieren (8–9 Zeichen; ist zeitlich begrenzt gültig).
4. **Zugangsdaten im Webinterface eintragen:** SumUp-Bereich öffnen, SumUp aktivieren, API-Key und Merchant-ID eintragen, Timeout setzen (Startwert: 60 Sekunden), speichern.
5. **Reader koppeln:** Pairing-Code in das Feld „Pairing Code“ eintragen, „Reader koppeln“ klicken. Bei Erfolg wird die Reader-ID automatisch gespeichert.
6. **Funktion testen:** Fach mit Preis $\geq 1,00$ EUR auswählen, Fach-Taster drücken, bei SumUp-Anzeige denselben Taster erneut drücken, Zahlung am SumUp Solo durchführen.

Achtung: Echter Testbetrieb löst SumUp-Gebühren aus. Testbetrag bewusst wählen und Buchung anschließend im SumUp Dashboard prüfen.

Fehlerbehebung:

Problem	Lösung
Pairing schlägt fehl	Pairing-Code ggf. abgelaufen; neuen Code am SumUp Solo generieren.
Reader-ID wird nicht gespeichert	API-Key und Merchant-ID auf Korrektheit prüfen, Einstellungen speichern, Kopplung wiederholen.
SumUp wird nicht angeboten	SumUp aktiviert? Reader-ID vorhanden? Internetverbindung?
Kartenzahlung startet nicht	Restbetrag mindestens 1,00 Euro? SumUp Solo online?
Zahlung läuft ab	Timeout im Webinterface erhöhen.
Zahlung erfolgreich, Fach öffnet nicht	Fachstatus, Füllstand und Schlossanschluss im Dashboard prüfen.

Achtung: API-Key und Merchant-ID sicher aufbewahren. Bei Betreiberwechsel: Zugangsdaten aus dem Gerät entfernen und im SumUp Dashboard API-Key widerrufen.

E Datenschutz und IT-Sicherheit

Überblick

Der Automat kann je nach Konfiguration Daten verarbeiten, die personenbezogen oder personenbeziehbar sein können: E-Mail-Adressen, Telegram-Chat-IDs, SumUp-Händlerdaten, IP-Adressen, Gerätekennungen, Verkaufszeitpunkte und technische Statusdaten.

Als Betreiber sind Sie dafür verantwortlich, die datenschutzrechtlichen Informationspflichten für den konkreten Betrieb zu prüfen – insbesondere bei Nutzung von E-Mail, Telegram und SumUp.

Lokal gespeicherte Daten

Auf dem ESP32 werden gespeichert: WLAN-Zugangsdaten, Webpasswort, Service-WLAN-Zugangsdaten, SMTP-Zugangsdaten, Telegram-Bot-Token und Chat-ID, SumUp-API-Key/-Merchant-ID/-Reader-ID, Fachbezeichnungen, Preise, Displaytexte sowie das Systemlog.

Achtung: Vor Weitergabe, Rücksendung oder Betreiberwechsel Werksreset durchführen und SumUp-Kopplung trennen. Zugangsdaten anschließend beim jeweiligen Anbieter widerrufen oder ändern.

Heartbeat und Lizenzserver

Verantwortlich für die Heartbeat-Verarbeitung ist die Imkerei Erdmann (Kontakt: Abschnitt „Kontakt und Support“).

Datenfluss	Beschreibung
Heartbeat	Automatische Statusmeldung beim Start und ca. alle 15 Minuten an https://www.imkerei-erdmann.net/api/heartbeat.php . Übertragen werden: Chip-ID, Firmware-Version, Betriebszeit, Speicherwerte, Neustartgrund, WLAN-Signalstärke, Dateisystemstatus. Keine Passwörter, Tokens oder Kundendaten.
Geräteliste / Lizenzzuordnung	Die Chip-ID wird serverseitig geführt und kann einer Lizenz, Rechnung oder einem Supportvorgang zugeordnet werden.
Lizenzprüfung	Beim Start prüft die Firmware lokal, ob ein gültiger chipgebundener Lizenz-Token vorhanden ist.
Online-Update	Bei einer Updateprüfung wird eine Versionsdatei abgerufen. Technisch bedingt wird die öffentliche IP-Adresse des Internetanschlusses durch den Webserver verarbeitet. Bei einem Lizenzabruf vor einem Update werden zusätzlich Gerätebezeichnung und Zielversion übertragen.
Serverlogs	Beim Abruf von Heartbeat-, Lizenz- oder Updateadressen wird die öffentliche IP-Adresse durch den Hostinganbieter verarbeitet.

Zwecke der Verarbeitung: Lizenzprüfung und -verwaltung, Schutz vor unerlaubter Vervielfältigung, Fehleranalyse und Support, Gerätestatus-Verwaltung.

Rechtsgrundlagen: Art. 6 Abs. 1 lit. b DSGVO (Lizenzprüfung als Vertragsbestandteil); Art. 6 Abs. 1 lit. f DSGVO (Heartbeat: berechtigtes Interesse an Betriebssicherheit und Firmwareschutz); Art. 6 Abs. 1 lit. c DSGVO (gesetzliche Aufbewahrungspflichten).

Löschfristen:

- Heartbeat-Einzelprotokolle: spätestens nach 90 Tagen.
- Serverzugriffsprotokolle (IP-Adresse): spätestens nach 90 Tagen.
- Lizenzstammdaten (Chip-ID, Lizenzstatus, Gerätezuordnung): für die Dauer der Nutzung, danach längstens bis Ende des dritten Kalenderjahres nach dem letzten Lizenz-, Update- oder Supportvorgang.
- Geräte ohne Heartbeat seit mehr als 3 Jahren: werden serverseitig als inaktiv gekennzeichnet.

Betroffenenrechte: Auskunft, Berichtigung, Löschung, Einschränkung der Verarbeitung, Datenübertragbarkeit, Beschwerde bei einer Datenschutzaufsichtsbehörde sowie Widerspruch (soweit die Verarbeitung auf Art. 6 Abs. 1 lit. f DSGVO beruht). Anfragen an: info@imkerei-erdmann.net.

Optionale Dienste (Betreiberverantwortung)

Für E-Mail, Telegram und SumUp sind die jeweiligen Betreiber für die datenschutzrechtlich korrekte Nutzung verantwortlich. Es gelten zusätzlich die Bedingungen und Datenschutzinformationen der jeweiligen Anbieter.

Empfohlene Sicherheitsmaßnahmen

- Standardpasswort des Webinterfaces und Service-WLAN-Passwort ändern.
- Kein Portforwarding vom Internet auf das Webinterface einrichten.
- Eigenes Mailkonto und App-Passwörter verwenden.
- SumUp-Zugangsdaten nicht öffentlich dokumentieren.
- Telegram-Bot-Token geheim halten.
- Ereignislog vor Supportweitergabe auf personenbezogene Daten prüfen.

Hinweis: Dieser Anhang beschreibt die technischen Datenflüsse der Firmware. Er ersetzt keine vollständige Datenschutzerklärung für den konkreten Betrieb des Automaten.