

Anleitung & Erklärung

DIY ReefManager für Anfänger / DIY Newbie's

Wichtige Hinweise zur Nutzung dieser Anleitung

- **Bauteilliste:** Alle Links zu den verwendeten Komponenten finden Sie unter dem Punkt [„ReefManager DIY Hardware & Einkaufslisten -> DIY-Hardware“](#).
- **Zusammenspiel von Text und Bild:** Diese Schritt-für-Schritt-Anleitung beschreibt detailliert die Verkabelung, die auf dem grafischen Anschlussplan dargestellt ist.
 - *(Der Text erklärt exakt, was auf der Zeichnung zu sehen ist.)*
- **Fundort des Plans:** Den vollständigen Anschlussplan finden Sie auf den letzten beiden Seiten dieses Dokuments.
- **Empfehlung zur Vorgehensweise:** Es wird dringend empfohlen, sowohl diese Anleitung als auch den Schaltplan auszudrucken.
 - *(Legen Sie beides nebeneinander, um die textlichen Schritte direkt im Plan nachzuvollziehen. Dies erleichtert das Verständnis enorm und beugt Fehlern vor.)*

Inhalt

Anleitung & Erklärung DIY ReefManager für Anfänger / DIY Newbie's	1
Grundlegende Vorbereitung	2
Netzteil verbinden	2
DC/DC Converter einstellen	2
ESP32 mit Strom versorgen	2
Versorgungsspannung für das MOSFET-Board abgreifen	2
Anschluss am MOSFET-Board	2
Steuerleitungen (ESP32 → MOSFET-Board)	3
Pumpen anschließen und kalibrieren	3
Kalibrierung der Pumpen (Mehrpunkt-Interpolation)	4
Funktionstest	5
Kontakt	9
Haftungsausschluss (Disclaimer)	Fehler! Textmarke nicht definiert.

Grundlegende Vorbereitung

Der ReefManager kann auch direkt per USB-Kabel „getestet“ und damit rumgespielt werden, ohne dass etwas zusammengebaut werden muss. Siehe Anleitung zur Einrichtung des ESP32.

- **Anschluss:** Den ReefManager per USB-C an ein handelsübliches Handy-Ladegerät anschließen.
- **Einrichtung:**
 - Entweder über den Einrichtungsassistenten in der App.
 - Oder per HotSpot und Browser unter der Adresse **192.168.4.1** (ggf. müssen hierfür die mobilen Daten am Smartphone ausgeschaltet werden).

Netzteil verbinden

- Ein Netzteil mit **12 V** oder **24 V** besorgen.
- Vorzugsweise ein Modell mit passendem Steckeradapter verwenden.

DC/DC Converter einstellen

- **Anschluss:** Netzteil an **IN** anschließen. (Kabel anlöten)
- **Messung:** Ein Multimeter an **OUT** anschließen und das Netzteil einstecken.
- **Einstellung:** Mit der Einstellschraube die Ausgangsspannung auf exakt **5,0 V** justieren.
 - (Diese Spannung ist zwingend für den ESP32 erforderlich. Eine Überspannung führt zur dauerhaften Beschädigung des Bauteils!)
- **Verkabelungshinweis siehe Schaltplan:**
 - Blaues Kabel = - (**minus**) / Rotes Kabel = + (**Plus**).
- **Schutz:** Nach der Einstellung den Converter mit einem Schrumpfschlauch versehen (Schutz vor Feuchtigkeit und Kurzschlüssen).

ESP32 mit Strom versorgen

- **ACHTUNG:** Vorher sicherstellen, dass der DC/DC Converter exakt auf 5 V eingestellt ist.
- **Verkabelung:**
- **OUT+** des Converters an **VIN** des ESP32.
- **OUT-** des Converters an **GND** des ESP32.

Versorgungsspannung für das MOSFET-Board abgreifen

- Das Kabel zwischen Netzteil und DC/DC Converter auftrennen. Oder am DC/DC abgreifen.
- Jeweils ein zusätzliches Kabel an Plus und Minus anlöten.
- (Diese Kabel leiten die 12 V / 24 V Versorgungsspannung weiter zum MOSFET-Board.)

Anschluss am MOSFET-Board

- **Verkabelung:**

- Plus an **Input Voltage +**.
- Minus an **Input Voltage -**.
- **Empfehlung:** Kabelschuhe oder Schraubklemmen verwenden (da an „Input Voltage +“ später zusätzlich alle Plusleitungen der Pumpen angeschlossen werden).

Steuerleitungen (ESP32 → MOSFET-Board)

- **Signale:** Die GPIO-Pins des ESP32 mit den **Inputs** des MOSFET-Boards verbinden.
- **Masse: GND** vom ESP32 zwingend mit **COM** vom MOSFET-Board verbinden.
 - (Ohne diese gemeinsame Masse ist keine zuverlässige Schaltung möglich.)

Pumpen anschließen und kalibrieren

- **Elektrischer Anschluss:**
 - Der **Pluspol** der Pumpe wird mit dem Pluspol des Netzteils verbunden. Hierfür gibt es verschiedene Möglichkeiten (Alle Kabel zusammenlöten und ins Mosfet-Board stecken, Klemmleisten, die durchverbinden usw...)
 - Der **Minuspol** der Pumpe kommt an den jeweiligen **Output** des MOSFET-Boards.
 - (Das MOSFET-Board schaltet ausschließlich die Minusleitung und gibt so Strom auf die Pumpen)
- **Kalibrierung:**
 - Nach dem Anschluss müssen die Pumpen kalibriert werden.
 - (Dies stellt sicher, dass die eingestellte Geschwindigkeit und Leistungsstufe korrekt und reproduzierbar umgesetzt wird.)
 - **WICHTIG:** Jede Änderung der Pumpengeschwindigkeit (z. B. über Software, PWM-Wert oder Leistungsstufe) erfordert eine **erneute Kalibrierung**.
 - (Ohne Neukalibrierung drohen falsche Fördermengen, ungleichmäßiger Lauf oder Fehlfunktionen.)

Kalibrierung der Pumpen (Mehrpunkt-Interpolation)

Der ReefManager verwendet eine fortschrittliche **Mehrpunkt-Interpolationskalibrierung**. Anders als einfache Steuerungen, die oft nur einen einzigen Wert nutzen, wird hier das Verhalten der Pumpe in verschiedenen Leistungsbereichen einzeln erfasst.

(Dies garantiert eine extrem hohe Präzision sowohl bei großen Fördermengen als auch bei kleinsten Dosierungen. Physikalische Effekte wie das „Nachlaufen“ des Motors nach dem Stoppen oder die Anlaufverzögerung werden so automatisch kompensiert.)

Vorbereitung

- Stellen Sie sicher, dass die Schläuche vollständig mit Flüssigkeit gefüllt und luftleer sind („entlüftet“).
- Halten Sie einen genauen Messbecher (oder eine Feinwaage) unter den Auslass der Pumpe.

Ablauf der Kalibrierung

Bitte arbeiten Sie die Liste in der App oder Web-Interface **von oben nach unten** ab. Es ist wichtig, zuerst die große Menge zu kalibrieren und sich dann zu den kleineren Mengen vorzuarbeiten.

Basiskalibrierung (10ml)

- Klicken Sie in der App auf „**10ml kalibrieren**“.
- Die Pumpe läuft nun automatisch für eine berechnete Zeit.
- Messen Sie die **tatsächlich dosierte Menge** im Messbecher exakt ab.
- Tragen Sie diesen gemessenen Wert in das Eingabefeld ein und bestätigen Sie.
 - *(Dieser Schritt ermittelt den maximalen Durchfluss und die Grundgeschwindigkeit der Pumpe.)*

Feinjustierung Mittelbereich (1.5ml)

- Klicken Sie auf „**1.5ml kalibrieren**“.
- Die Pumpe dosiert eine kleine Menge.
- Messen Sie erneut die tatsächliche Menge und tragen Sie den Wert ein.
 - *(Hier beginnt die Software, Abweichungen bei kürzeren Laufzeiten zu korrigieren.)*

Präzisionskalibrierung (0.5ml)

- Klicken Sie auf „**0.5ml kalibrieren**“.
- Messen Sie die Kleinstmenge (ggf. mit einer Feinwaage oder Spritze) und tragen Sie den Wert ein.
 - *(Dieser Schritt ist entscheidend für sehr kleine Dosierungen. Die Software berechnet hierbei exakt, wie stark der Motor nachläuft oder wie viel Anlaufzeit er benötigt, und rechnet diese Fehler künftig automatisch heraus.)*

Funktionstest, Löthinweise & Schaltplan

Vor dem endgültigen Einbau alle Verbindungen sorgfältig prüfen. Netzteil einstecken und die Funktion der angeschlossenen Verbraucher testen.

1. Einsteiger-Erklärung: Funktionsweise des MOSFET-Boards

- **Was ist ein MOSFET?**
 - Ein MOSFET ist ein elektronischer Schalter. Er ermöglicht es, mit der sehr kleinen Steuerspannung des ESP32 (3,3 V) große Spannungen und Ströme (12 V oder 24 V) für die Pumpen zu schalten.
 - *(Der ESP32 selbst würde zerstört werden, wenn man Pumpen direkt anschließen würde, da er nur minimale Ströme verträgt.)*
- **Warum wird „Minus“ geschaltet? (Low-Side-Switching)**
 - Bei diesem Aufbau ist der **Pluspol** der Pumpe dauerhaft direkt mit dem Netzteil verbunden.
 - Das MOSFET-Board unterbricht oder schließt lediglich die **Minusleitung**.
 - *(Dies ist technisch einfacher, sicherer für den Mikrocontroller und ein Industriestandard für solche Steuerungen.)*
- **Wichtig für den Anschluss:**
 - Verbinden Sie niemals den Pluspol der Pumpe mit einem Ausgang des MOSFET-Boards, sondern immer direkt mit der Versorgungsspannung (siehe rote Linien im Schaltplan).

2. Wichtige Hinweise zum Löten

Eine saubere Lötstelle ist das Fundament für die Zuverlässigkeit Ihres ReefManagers. Fehler hier sind die häufigste Ursache für spätere Ausfälle.

Wichtig: Verzinnen Sie beide Enden bevor Sie diese verbinden! Z.B. zunächst Stecker von Motor und Kabel separat, dann zusammenlöten!!!!

- **Das richtige Lot:**
- Verwenden Sie spezielles Elektronik-Lötzinn auf Zinnbasis.
 - **Bleihaltiges Lot (z. B. Sn60Pb40):** Schmilzt bereits bei ca. 183–190 °C und fließt sehr gut *(einfacher für Anfänger)*.
 - **Bleifreies Lot (z. B. Sn99Cu1):** Ist heute Standard, benötigt aber höhere Temperaturen (ca. 217–230 °C) und etwas mehr Übung.
- **Die richtige Temperatur:**
 - Empfohlen sind ca. **320–370 °C** an der Lötspitze.
 - *(Zu kalt: Das Lot verbindet sich nicht richtig. Zu heiß: Bauteile oder Leiterbahnen können verbrennen.)*
- **Erkennen einer guten Lötstelle:**
 - Sie sollte glatt und leicht glänzend sein.

- Das Lot muss sowohl das Bauteilbeinchen als auch das Lötauge der Platine gleichmäßig benetzen („umfließen“).
- **Warnung vor „Kalten Lötstellen“:**
 - Erkennbar an einer matten, körnigen Oberfläche oder daran, dass das Lot wie eine Kugel nur oben aufliegt.
 - *(Diese führen zu Wackelkontakten oder hoher Hitzeentwicklung. Prüfen Sie jede Lötstelle optisch und löten Sie im Zweifel nach!)*

3. Spezifische Hinweise zum Schaltplan

- **DC/DC Converter Einstellung (Lebenswichtig für den ESP32):**
 - Wie im Plan markiert: Drehen Sie an der kleinen Einstellschraube (Poti) des Converters, **bevor** Sie den ESP32 anschließen.
 - Messen Sie mit einem Multimeter, bis exakt **5,0 V** ausgegeben werden.
 - *(Eine höhere Spannung am Pin „VIN“ zerstört den ESP32 sofort.)*
- **Gemeinsame Masse (Common Ground):**
- Achten Sie darauf, dass eine Verbindung zwischen **GND** (am ESP32) und **COM** (am MOSFET-Board) besteht (siehe gestrichelte blaue Linie).
 - *(Ohne diese Verbindung haben die Steuersignale keinen Bezugspunkt und die Pumpen lassen sich nicht schalten.)*
- **Pin-Zuordnung (Mapping):**
- Nutzen Sie die Tabelle im Schaltplan („Pin-Zuordnung ESP GPIO -> Kanal“), um die Steuerleitungen korrekt zu stecken.
 - *Beispiel: GPIO 15 steuert Pumpe 1, GPIO 2 steuert Pumpe 2, usw.*
- **Gehäusebeleuchtung (Optional):**
 - Falls Sie einen LED-Streifen (WS2812b) verbauen, wird dieser an 5V, GND und GPIO 23 angeschlossen.
 - *(Achtung: Der LED-Streifen benötigt 5V vom Converter, nicht 12V/24V vom Netzteil!)*

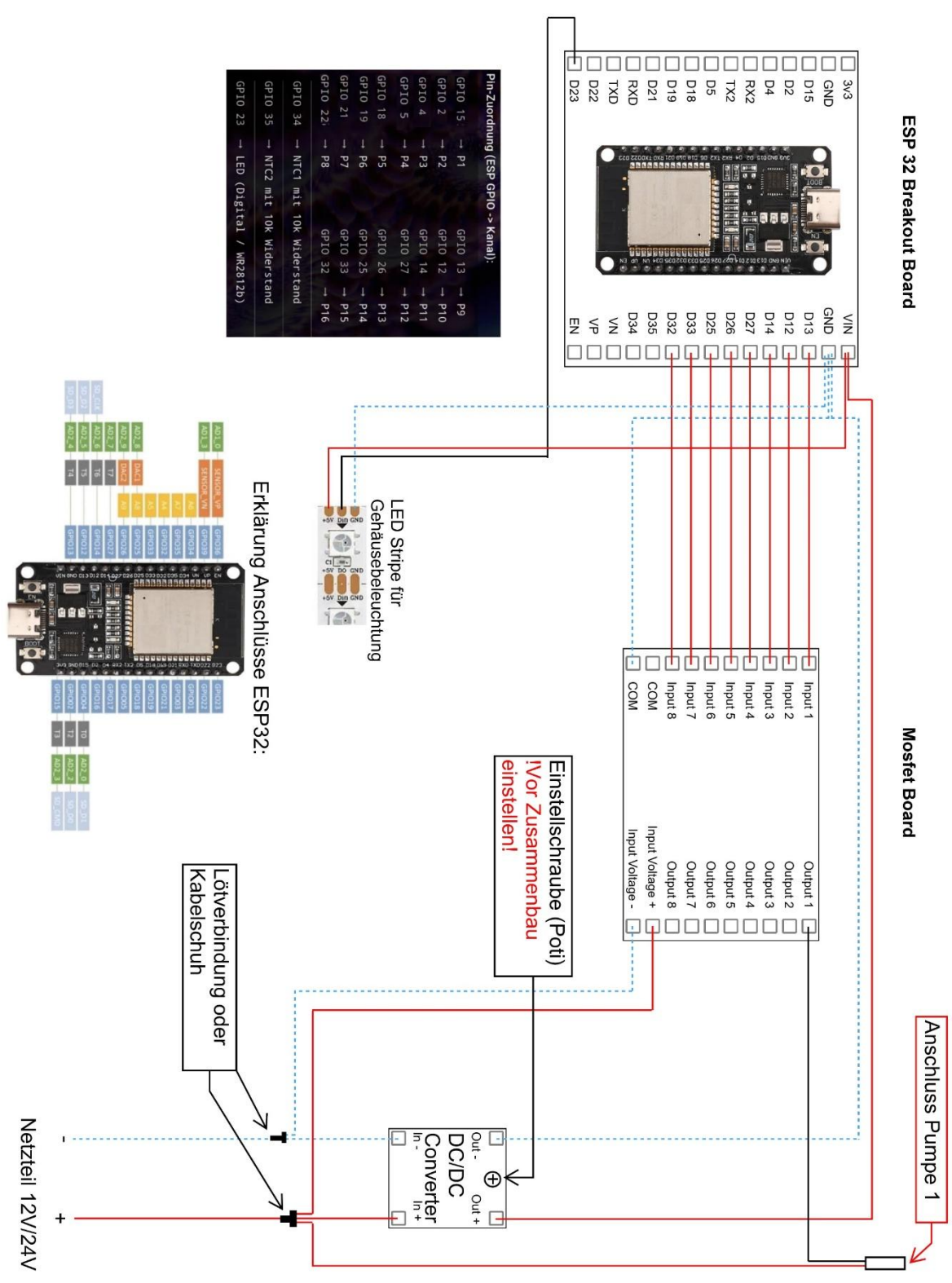


Abbildung 1: Schaltplan für 8 Pumpen - Quelle: Luca Wiedenmann

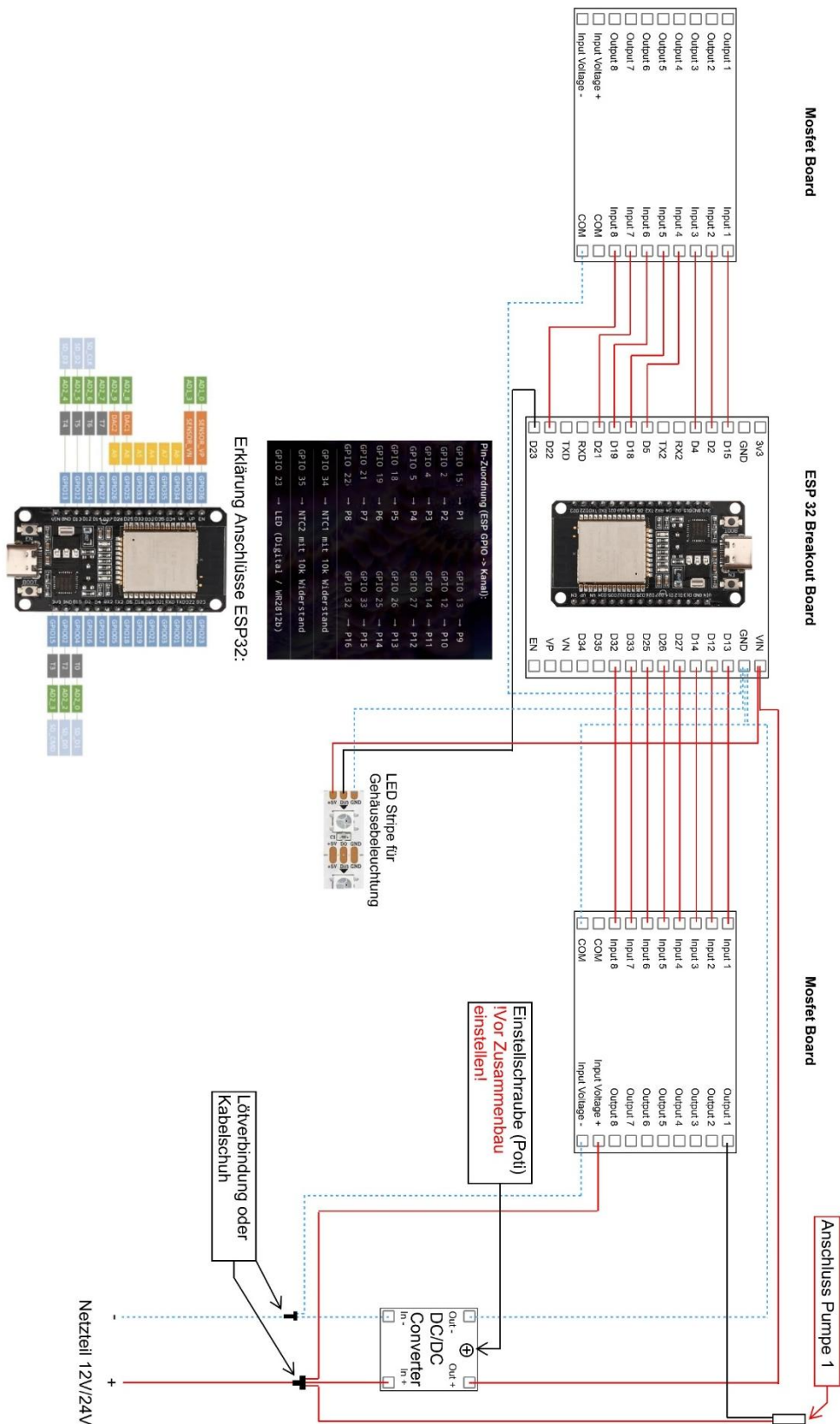


Abbildung 2: Abbildung 3: Schaltplan für 16 Pumpen - Quelle: Luca Wiedenmann

Kontakt

Autor Text: Christian Kitzel

info@reefmanager.eu

Autor Schaltplan: Luca Wiedenmann

Telefon: 0176 / 70 333 793

Haftungsausschluss und Sicherheitshinweise (Disclaimer)

1. Status des Projekts

Der hier vorgestellte "DIY ReefManager" ist ein reines Hobby- und Selbstbauprojekt. Es handelt sich hierbei ausdrücklich **nicht** um ein kommerzielles Produkt. Das Projekt verfügt über **keine** Zertifizierungen (wie CE-Kennzeichnung, VDE-Prüfung o. ä.) und entspricht möglicherweise nicht den geltenden Industrienormen. Die bereitgestellten Informationen, Pläne dienen ausschließlich zu privaten Dokumentations- und Bildungszwecken. Sie stellen lediglich dar, wie der Autor bzw. Communitymitglieder das System für den eigenen Bedarf umgesetzt hat.

2. Ausschluss von Gewährleistung und Garantie

Die Nutzung der hier veröffentlichten Informationen, Anleitungen und Software erfolgt ausdrücklich auf **eigenes Risiko**. Das Projekt wird "wie besehen" (as is) zur Verfügung gestellt. Es wird keinerlei Garantie oder Gewährleistung für die Funktionsfähigkeit, Fehlerfreiheit, Genauigkeit, Vollständigkeit oder die Eignung für einen bestimmten Zweck übernommen. Eine Dauerhaltbarkeit oder Betriebssicherheit wird nicht zugesichert.

3. Haftungsbeschränkung

Für Schäden, die direkt oder indirekt aus dem Nachbau, der Nutzung, dem Anschluss, Fehlfunktionen oder Modifikationen des Systems entstehen, wird keine Haftung übernommen. Dies gilt insbesondere, aber nicht abschließend, für:

- Schäden an Aquarientechnik, Hardware oder Gebäuden (z. B. durch Wasser- oder Brandschäden).
- Verlust von Daten.
- Verlust oder Schädigung von Lebewesen (Fische, Korallen, Wirbellose etc.).
- Vermögensschäden jeglicher Art.

Soweit gesetzlich zulässig, ist die Haftung für leichte Fahrlässigkeit ausgeschlossen. Dieser Haftungsausschluss gilt nicht für Schäden aus der Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit sowie für Schäden, die auf vorsätzlichem oder grob fahrlässigem Verhalten des Autors beruhen.

4. Sicherheitshinweise (Elektrik und Wasser)

Der Anwender ist allein dafür verantwortlich, dass alle Arbeiten fachgerecht und unter

Einhaltung der geltenden Sicherheitsvorschriften (in Deutschland insbesondere VDE-Vorschriften) durchgeführt werden.

- **Warnung:** Arbeiten an elektrischen Anlagen (insbesondere 230V Netzspannung) sind lebensgefährlich und dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal (Elektrofachkraft) durchgeführt werden.
- Die Kombination von Wasser und Elektrizität in der Aquaristik birgt besondere Risiken. Es ist sicherzustellen, dass alle Komponenten ordnungsgemäß isoliert, geerdet und gegen Feuchtigkeit geschützt sind (z. B. durch Nutzung von FI-Schutzschaltern/RCD).

Jeder Nachbau erfolgt auf eigene Gefahr und Verantwortung.