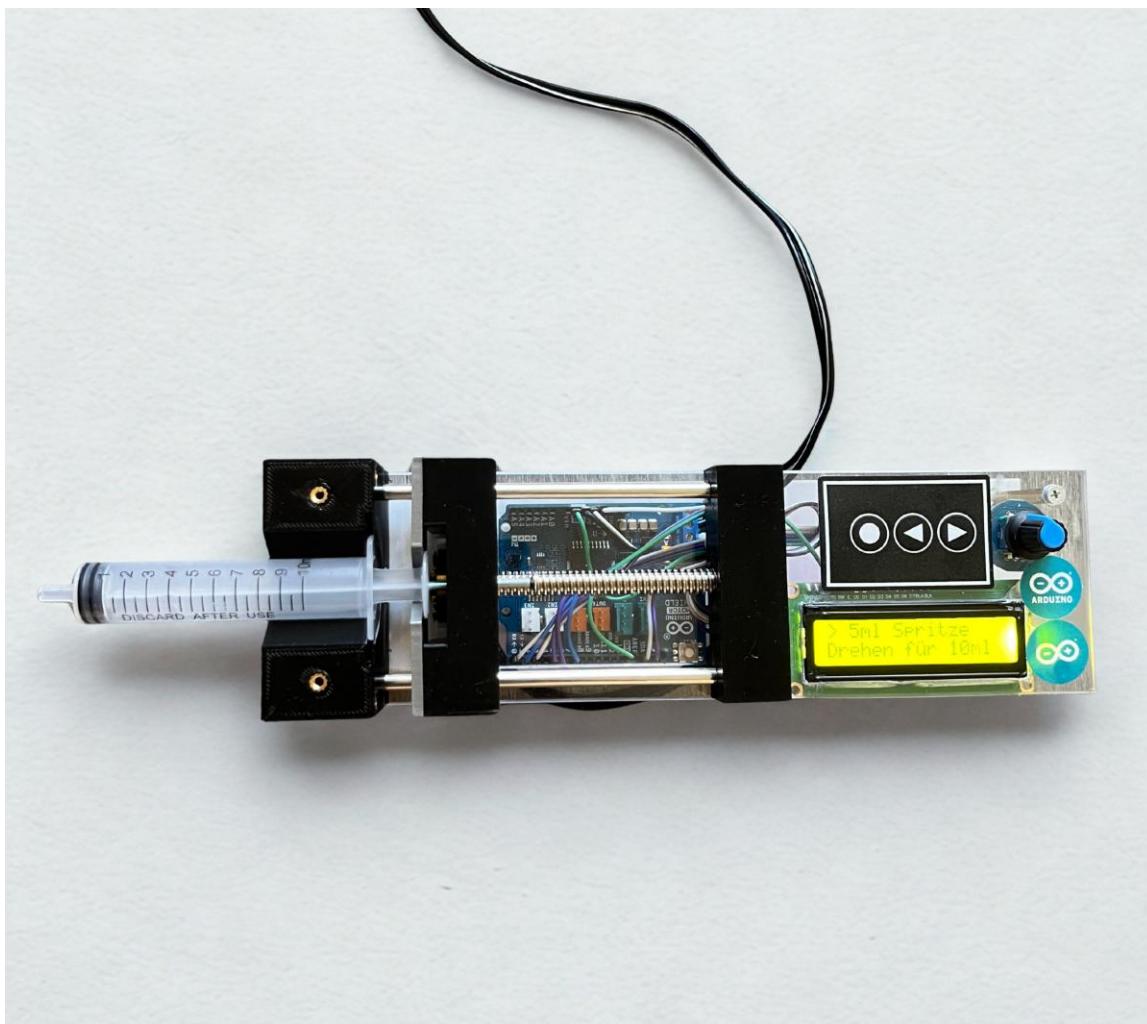


# Bedienungsanleitung - Open-Source-Spritzenpumpe

*Diplomarbeit - Entwicklung einer Open-Source-Spritzenpumpe*

*An der Höheren Fachschule für Medizintechnik in Sarnen*



**Inhalt**

1. Einleitung .....	3
1.1 Zweck des Geräts.....	3
1.2 Anwendungsbereich .....	3
1.3 Wichtige Sicherheitshinweise .....	3
2. Technische Spezifikationen .....	3
2.1 Elektronische Komponenten.....	3
2.2 Leistungsdaten .....	3
3. Aufbau und Installation.....	4
3.1 Komponenten-Übersicht.....	4
3.2 Montage der Spritze .....	5
3.3 Elektrische Verbindungen .....	5
4. Bedienung .....	5
4.1 Inbetriebnahme.....	5
4.2 Menüführung (LCD + Potentiometer).....	6
4.3 Tastenfunktionen .....	6
5. Bedienabläufe.....	7
6. Wartung und Pflege .....	7
6.1. Reinigung.....	7
6.2. Lagerung .....	7
7. Fehlerbehebung.....	8
7.1 Häufige Probleme.....	8
8. Sicherheitsbestimmungen.....	8
8.1 Elektrische Sicherheit.....	8
8.2 Mechanische Sicherheit.....	8
8.3 Betriebssicherheit.....	8
9. Technische Daten - Übersicht.....	9
10. Anhang.....	9
11. Version und Datum.....	9

## 1. Einleitung

### 1.1 Zweck des Geräts

Diese Open-Source-Spritzenpumpe wurde als Diplomarbeit für schulische Anwendungen entwickelt. Das Gerät ermöglicht die präzise Dosierung von Wasser in kleinen Volumina und dient nur zu Bildungszwecken.

### 1.2 Anwendungsbereich

- Verwendung: Nur für schulische Zwecke
- Medium: Nur Wasser
- Umgebung: Trockene Innenräume, Raumtemperatur

### 1.3 Wichtige Sicherheitshinweise

#### ⚠ WARNUNG

- Gerät nur unter Aufsicht verwenden
- Nur mit Wasser betreiben
- Spannungsversorgung: 6V DC
- Bei Störungen sofort abschalten

## 2. Technische Spezifikationen

### 2.1 Elektronische Komponenten

- Mikrocontroller: Arduino Leonardo
- Motorsteuerung: Arduino Motor Shield Rev3
- Display: I2C LCD
- Bedienelemente: 3 Taster + Potentiometer
- Antrieb: Schrittmotor mit Gewindestange

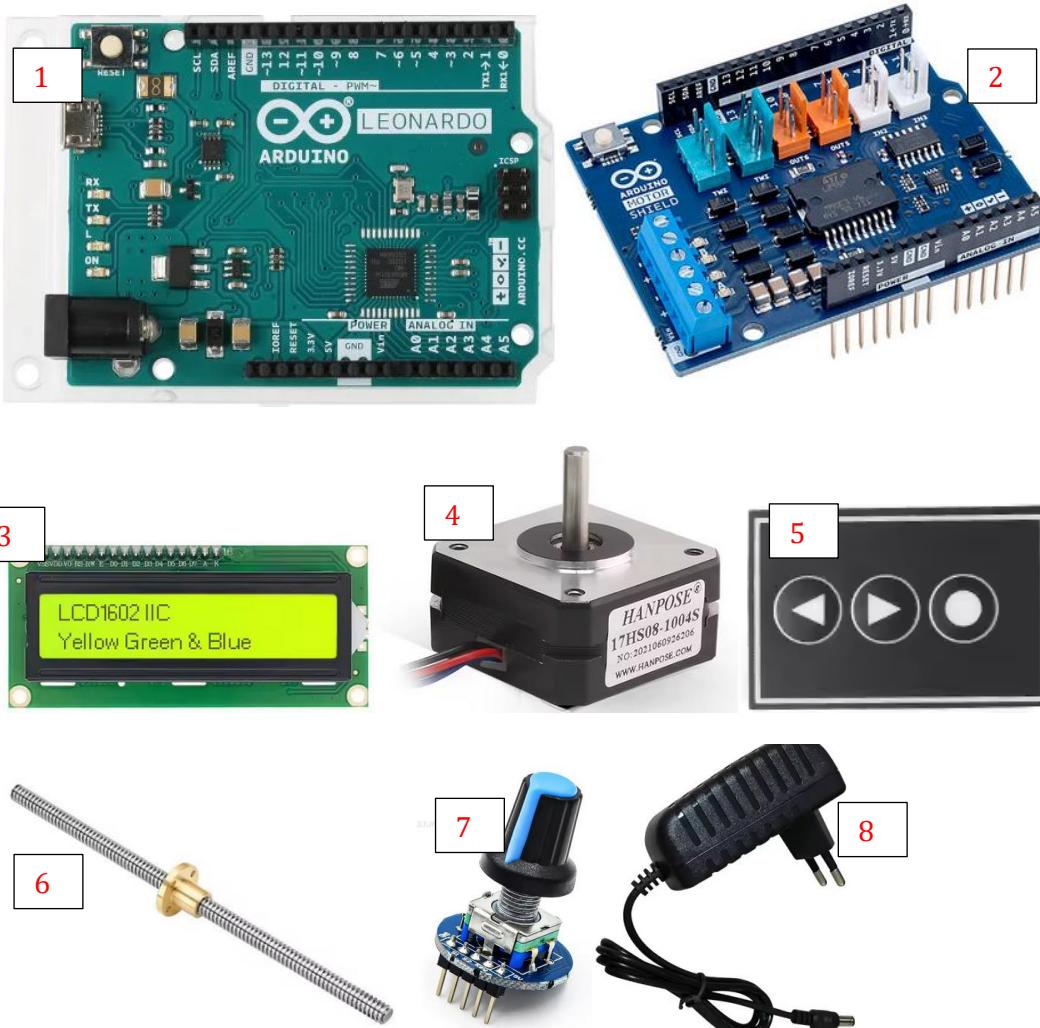
### 2.2 Leistungsdaten

- Spannungsversorgung: 6V DC
- Unterstützte Spritzen: 5ml und 10ml
- Fördervolumen: 0-5ml (5ml Spritze) / 0-10ml (10ml Spritze)
- Genauigkeit: ±5%
- Mechanik: Gewindestange-Linearantrieb

### 3. Aufbau und Installation

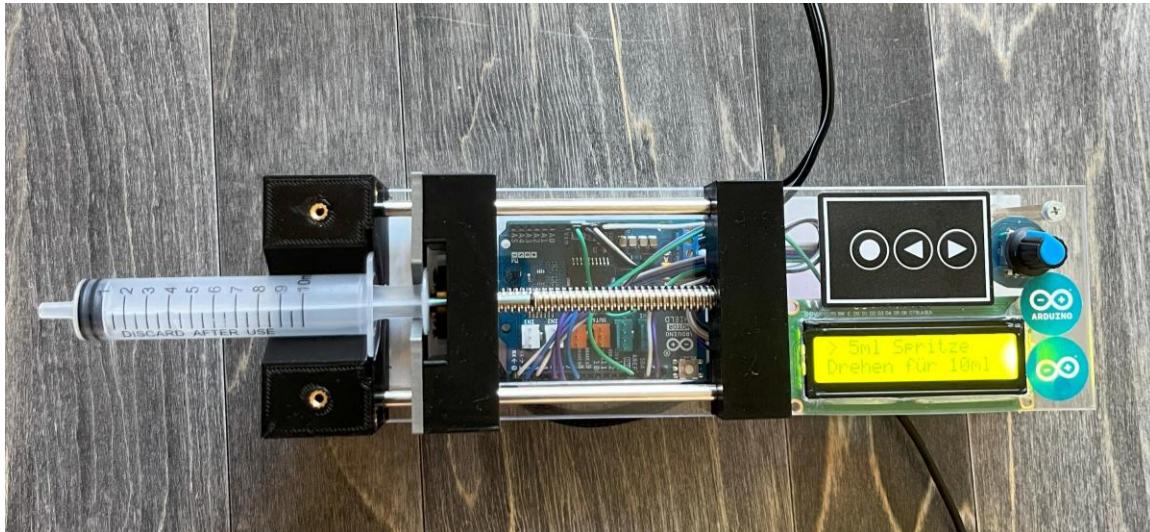
#### 3.1 Komponenten-Übersicht

1. Arduino Leonardo (Hauptsteuerung)
2. Arduino Motor Shield Rev3 (Motoransteuerung)
3. I2C LCD Display (Anzeige)
4. Schrittmotor (Antrieb)
5. Gewindestange (Linearführung)
6. 3 Bedientaster (Füllen, Leeren, Stop)
7. Potentiometer (Parameterauswahl)
8. 6V Netzteil



### 3.2 Montage der Spritze

1. Spritze (5ml oder 10ml) in die Halterung einsetzen
2. Kolben der Spritze mit dem Linearantrieb verbinden
3. Sicherstellen, dass die Spritze festsitzt.
4. Schlauch oder Kanüle nach Bedarf anschliessen



### 3.3 Elektrische Verbindungen

- Netzteil (6V) an Spannungseingang anschliessen
- Alle Verbindungen vor dem Einschalten prüfen
- LCD und Taster gemäss Schaltplan verbinden

## 4. Bedienung

### 4.1 Inbetriebnahme

1. Spritze einsetzen (5ml oder 10ml)
2. Spannungsversorgung (6V) anschliessen
3. Gerät wird einschalten - LCD zeigt Starttext
4. Spritzengrösse auswählen mit Potentiometer

## 4.2 Menüführung (LCD + Potentiometer)

Das Potentiometer dient zur Navigation durch folgende Parameter:

Parameter-Auswahl:

- Spritzengrösse: 5ml oder 10ml

Potentiometer-Bedienung:

- Links drehen: Wert verringern
- Rechts drehen: Wert vergrössern
- Parameter werden auf LCD angezeigt

## 4.3 Tastenfunktionen

Taster 1: FÜLLEN

Taster 2: LEEREN

Taster 3: STOP



- **Funktion:** Startet den Füllvorgang
- **Aktion:** Motor dreht rückwärts, Kolben zieht Flüssigkeit auf
- **LED/Display:** Zeigt "FÜLLEN" an



- **Funktion:** Startet den Entleerungsvorgang
- **Aktion:** Motor dreht vorwärts, Kolben drückt Flüssigkeit heraus
- **LED/Display:** Zeigt "LEEREN" an



- **Funktion:** Stoppt jeden laufenden Vorgang sofort
- **Aktion:** Motor hält an, System kehrt zum Hauptmenü zurück
- **LED/Display:** Zeigt "STOP" an

## 5. Bedienabläufe

### Standard-Arbeitsablauf

Schritt 1: Vorbereitung

- Spritze (5ml oder 10ml) einsetzen
- Gerät einschalten
- Spritzengrösse mit Potentiometer auswählen
- Gewünschtes Volumen einstellen

Schritt 2: Füllen

- Spritze in Wasserreservoir eintauchen
- Taster "FÜLLEN" drücken
- Warten bis gewünschtes Volumen erreicht
- Bei Bedarf "STOP" drücken

Schritt 3: Dosieren

- Spritze an gewünschte Position bringen
- Förderzeit mit Potentiometer einstellen
- Taster "LEEREN" drücken
- Vorgang überwachen

Schritt 4: Beenden

- Taster "STOP" drücken
- Spritze entfernen
- Gerät ausschalten

## 6. Wartung und Pflege

### 6.1. Reinigung

- Gerät ausschalten und vom Netz trennen
- Spritze entfernen und separat reinigen
- Gehäuse mit trockenem Tuch abwischen
- Keine Feuchtigkeit in die Elektronik gelangen lassen

### 6.2. Lagerung

- Trockener, staubfreier Ort
- Raumtemperatur (15-25°C)
- Spritze separat lagern
- Vor längerer Lagerung alle Komponenten reinigen

## 7. Fehlerbehebung

### 7.1 Häufige Probleme

- Problem: Display bleibt dunkel
- Mögliche Ursachen: Keine Spannungsversorgung, Lockere Verbindungen
- Lösungsansätze: Spannungsversorgung (6V) prüfen, Alle Verbindungen kontrollieren
- Bei weiterem Problem: Fachkraft konsultieren
- Problem: Motor dreht nicht
- Mögliche Ursachen: Motor Shield defekt, Verkabelung fehlerhaft, Mechanische Blockierung
- Lösungsansätze: Mechanik auf Blockierungen prüfen, Verbindungen zum Motor Shield kontrollieren, Gewindestange auf Leichtgängigkeit prüfen
- Problem: Ungenauer Volumenstrom
- Mögliche Ursachen: Luftblasen in der Spritze, Falsche Spritzengrösse eingestellt, Mechanischer Verschleiss
- Lösungsansätze: Spritze entlüften, Spritzengrösse im Menü prüfen, Kalibrierung überprüfen
- Problem: Gerät reagiert nicht auf Tasterdruck
- Mögliche Ursachen: Defekte Taster, Software-Fehler, Elektronikproblem
- Lösungsansätze: Gerät aus- und einschalten (Reset), Alle Tasterverbindungen prüfen, der Code neu laden (falls möglich)

## 8. Sicherheitsbestimmungen

### 8.1 Elektrische Sicherheit

- Spannungsversorgung: Ausschliesslich 6V DC verwenden
- Feuchtigkeit: Gerät vor Nässe schützen
- Erdung: Ordnungsgemäße Erdung sicherstellen
- Überlastung: Maximale Betriebsdauer beachten

### 8.2 Mechanische Sicherheit

- Bewegliche Teile: Finger von der Gewindestange fernhalten
- Spritzenwechsel: Nur bei ausgeschaltetem Gerät
- Transport: Gerät nur in ausgeschaltetem Zustand bewegen

### 8.3 Betriebssicherheit

- Aufsicht: Betrieb nur unter Aufsicht
- Medium: Ausschliesslich Wasser verwenden
- Notfall: Bei Problemen sofort "STOP"-Taste drücken

## 9. Technische Daten - Übersicht

Teile	Spezifikation
Spannungsversorgung	6V DC
Spritzengrösse	5ml / 10ml
Fördervolumen	0-5ml bzw. 0-10ml
Genauigkeit	±5%
Medium	Wasser
Antrieb	Schrittmotor
Mechanik	Gewindestange-Linearführung
Steuerung	Arduino Leonardo
Anzeige	I2C LCD
Bedienung	3 Taster + Potentiometer

## 10. Anhang

### Abkürzungen:

- LCD: Liquid Crystal Display
- I2C: Inter-Integrated Circuit
- DC: Direct Current (Gleichstrom)

### Kontakt und Support:

Entwickelt als Diplomarbeit

- Projekt: Open-Source-Spritzenpumpe
- Zweck: Schulische Anwendungen
- Verwendung: Ausschliesslich zu Bildungszwecken

E-Mail: bouzittrek@gmail.com

### Haftungsausschluss:

⚠ Dieses Gerät wurde nur für Bildungszwecke entwickelt. Eine Verwendung ausserhalb des vorgesehenen Anwendungsbereichs erfolgt auf eigene Verantwortung. Der Entwickler übernimmt keine Haftung für Schäden durch unsachgemässen Verwendung.

## 11. Version und Datum

Version: 1.1

Erstellt: 2025

Status: Diplomarbeit - Prototyp

Sprache: Deutsch