

TeaMate

KLEINPROJEKT - FACHBEREICH ELEKTROTECHNIK

[ˈti:meɪt] Substantiv, maskulin [der]

Herkunft: Wortkreuzung aus engl. *tea* (Tee) und *mate* (Partner, Gefährte, Freund).

Definition: Zuverlässiger Partner für die Teezubereitung.

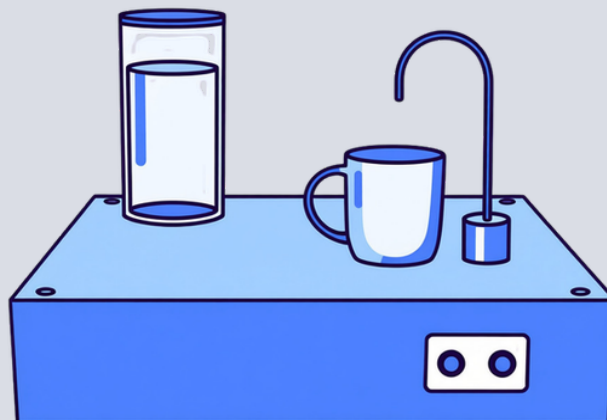
ZIELSETZUNG

Entwicklung eines kompakten Automaten zur flexiblen Integration in Küchensysteme.

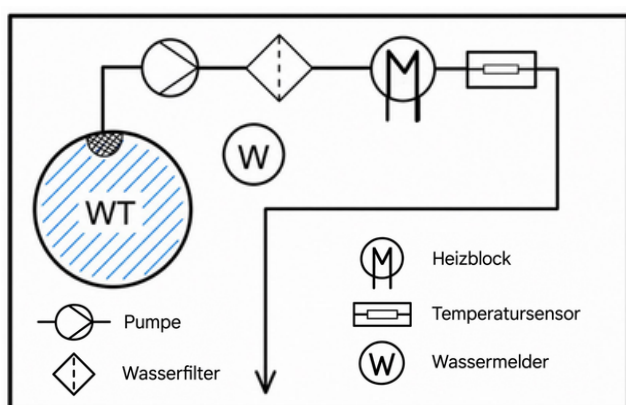
Dieser soll sich am Funktionsprinzip eines Durchlauferhitzers orientieren, sowie eine intuitive Handhabung mit einem ansprechenden Design vereinen.

FUNKTIONEN

Der TeaMate kann Wasser auf Knopfdruck in sekundenschnelle erwärmen. Dabei wählt der Bediener zwischen 70 °C und 90 °C. Die ausgegebene Wassermenge kann über die Anzahl der Taster-Betätigungen gewählt werden. Alternativ kann der Taster auch so lange betätigt werden, bis die gewünschte Wassermenge erreicht ist.



FLIESSSCHEMA



Während der Planungsphase der Projekts wurde ein Fließschema für die Komponenten des Fluid-Systems entwickelt. Dieses dient zur besseren Übersicht und vereinfacht die technische Umsetzung.

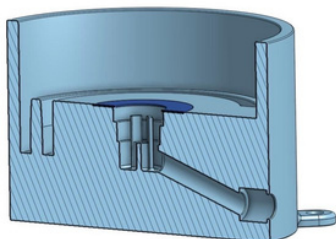
Um eine Verkalkung des Systems zu vermeiden wird das Wasser vor dem Erhitzen durch einen Kalkfilter enthärtet. Dabei werden unerwünschte Calcium und Magnesiumionen durch harmlose Natriumionen ersetzt.

Damit die Ist-Wassertemperatur möglichst nah am Sollwert liegt, wird die Temperatur zwischen Thermoblock und Wasserauslass erfasst. Realisiert wird die Temperaturregelung mittels eines Zwei-Punkt-Reglers, da dieser bei korrekt ausgelegter Hysterese für diese Anwendung ausreichend ist. Dabei dient ein Thermoelement als Messeinrichtung und ein Heizblock als Stellglied des Regelkreises.

KOMPONENTEN

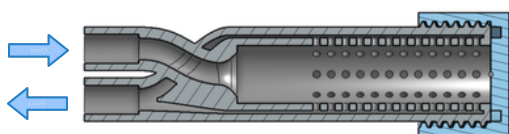
Mikrocontroller - Elegoo Uno R3, baugleich zum Arduino Uno Rev. 3

Wassertank - Fassungsvermögen 1 l, integriertes Rückschlagventil, eigene Konstruktion der Tankaufnahme mit Ventil-Betätiger



Kreiselpumpe - Betriebsspannung 12 V, Leistung 4,2 W; Drehzahlsteuerung über H-Brücken-Modul realisiert

Kalkfilter - Eigenkonstruktion



Heizblock - Zwei Heizblöcke in Reihe verbunden mit jeweils 1,4 kW

Temperatursensor - Thermoelement Typ K

PROGRAMMIERUNG

Die Programmierung der Ablaufsteuerung erfolgt in der Arduino IDE Programmierumgebung. Auf das Einbinden einer vorgefertigten Bibliothek wurde verzichtet. Die Tasterauswertung wurde selbst programmiert, um die Kontrolle über die Parameter vollumfänglich zu ermöglichen.

Bedienung:

2 Taster für 2 Ausgabetemperaturen
⇒ Orange 70 °C, Rot 90 °C

Einfachbetätigung für 20 s Wasserausgabe
⇒ 250 ml

Doppelbetätigung für 40 s Wasserausgabe
⇒ 500 ml

Gedrückt halten für unbegrenzte Wasserausgabe

Das Leuchten des gewählten Tasters signalisiert die Wasserausgabe. Wird dieser erneut betätigt, wird die Ausgabe gestoppt.

Löst der Wassermelder aus oder ist der Wasserfüllstand im Tank zu niedrig, werden Pumpe und Heizblock unmittelbar abgeschaltet.



Alle Komponenten des Systems wurden in einem Gehäuse aus wasserfesten Siebdruckplatten montiert.

Sowohl der Wasserauslass als auch die Überwurfhülse wurden aus V4-Edelstahl gefertigt und tragen zu einer ansprechenden Optik bei. Nach einer erfolgreichen Inbetriebnahme und einem abschließenden Funktions- und Sicherheitstest kann die Anlage eingesetzt werden.