

# Steuerungselektronik eines energieautarken Automaten

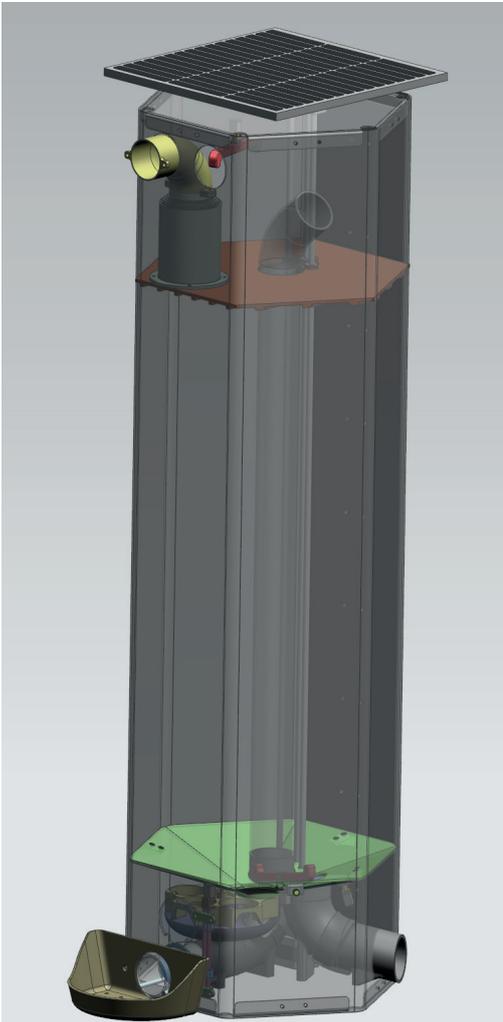


Abb. 1: 3D-Modell des Automaten

BAT Webhooks Database

1	A	B	C	D	E
2	Time	Script	Pin Value	Voltage	Status
4	November 8, 2022 at 06:55PM	data_from_Arduino	4	3.34 V	Correct Working
5	November 8, 2022 at 08:31PM	data_from_Arduino	4	3.34 V	Correct Working
6	November 8, 2022 at 08:34PM	data_from_Arduino	4	3.34 V	Correct Working
7	November 9, 2022 at 10:50AM	data_from_Arduino	4	3.34 V	Correct Working
8	November 9, 2022 at 10:52AM	data_from_Arduino	4	3.34 V	Correct Working
9	November 9, 2022 at 11:49AM	data_from_Arduino	4	3.34 V	Correct Working
10	November 9, 2022 at 11:50AM	data_from_Arduino	4	3.34 V	Correct Working
11	November 11, 2022 at 10:00AM	data_from_Arduino	4	3.34 V	Correct Working
12	November 11, 2022 at 10:22AM	data_from_Arduino	4	3.34 V	Correct Working
13	November 11, 2022 at 10:31AM	data_from_Arduino	4	3.34 V	Correct Working
14	November 11, 2022 at 10:35AM	data_from_Arduino	4	3.34 V	Correct Working
15	November 11, 2022 at 10:36AM	data_from_Arduino	4	3.34 V	Correct Working
16	November 11, 2022 at 10:37AM	data_from_Arduino	4	3.34 V	Correct Working
17	November 11, 2022 at 10:37AM	data_from_Arduino	0	3.34 V	Correct Working
18	November 11, 2022 at 10:38AM	data_from_Arduino	4	3.34 V	Correct Working
19	November 11, 2022 at 10:40AM	data_from_Arduino	4	3.34 V	Correct Working

Abb. 2: Überwachungsschnittstelle

## Problemstellung

Die Firma NyDee forderte die Schaffung eines elektrisch autarken Automaten. Die Umsetzung muss interdisziplinär mit einem Studenten der Maschinenteknik erfolgen.

Der Industriepartner möchte kugelförmige Objekte verkaufen können. Der Verkaufsautomat sollte in der Lage sein, digitale Zahlungen anzunehmen und fernüberwacht zu werden. Die Schaffung einer Stromversorgung durch Solarzellen ist notwendig, um den Energiebedarf zu decken. Ziel des Projekts ist die Erstellung eines Musters.

## Lösungskonzept

Zu Beginn des Projekts wurden umfangreiche Untersuchungen durchgeführt, um die Bedürfnisse der Kunden besser zu verstehen. Treffen mit dem Maschinenteknikstudenten wurden regelmässig vereinbart. Dank der intensiven Anfangsphase konnten die Hauptkomponenten für die Realisierung des Automaten festgelegt werden. Anschliessend wurden die einzelnen Komponenten recherchiert und bewertet (Abb.1). Während der Analysephase wurden mehrere Konzeptänderungen vorgenommen.

## Realisierung

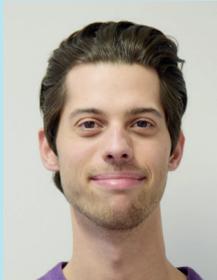
Gemeinsam mit dem Industriepartner wurde beschlossen, die Elektronik für zwei verschiedene digitale Bezahlverfahren vorzubereiten. Für die Steuerung der Elektronik wurde das Arduino MKR NB 1500 Entwicklungsboard gewählt. Es wurde für die Kommunikation mit dem Online-Überwachungssystem konfiguriert (Abb.2).

Die Implementierung des Fernüberwachungssystems wurde durch die Integration mehrerer kostenloser, online verfügbarer Systeme realisiert. Ausserdem wurde eine Datenbank eingerichtet, in der die Transaktionshistorie eingesehen werden kann.

Um den Batteriestand konstant zu halten, wurde auf der gewünschten Fläche eine off-grid Solaranlage installiert. Die Tests bezüglich der erzeugten Energie waren nicht zufriedenstellend. Um den Batteriestand konstant zu halten, wurde beschlossen, die Elektronik nach jeder Transaktion auf Stand-by zu schalten.

## Ergebnisse

Fast alle Anforderungen konnten bei der Verifizierung bzw. Validierung als Erfüllt gekennzeichnet werden. Die verschiedenen Teile für den Betrieb wurden getestet und sind funktionsfähig. Die Hauptanforderung, die nicht erfüllt wurde, sind die Herstellkosten für einer 10er Serie. Dieser kann reduziert werden, indem alles auf Ihrer eigenen Leiterplatte hergestellt wird. Kann festgestellt werden, dass die Idee des Industriepartners umsetzbar ist.



**Diplomand**  
Paradiso Simone

**Dozent**  
Prof. Dr. M. Thalmann

**Themengebiet**  
Technische Informatik, Energie- und Antriebssysteme, Mechatronik/Automation/Robotik

**Projektpartner**  
NyDee GmbH