

# Sicherheitsschalter

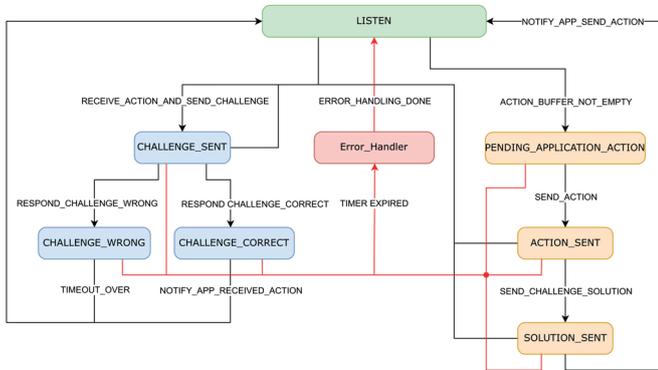


Abb. 1: Zustandsmaschine Kommunikation

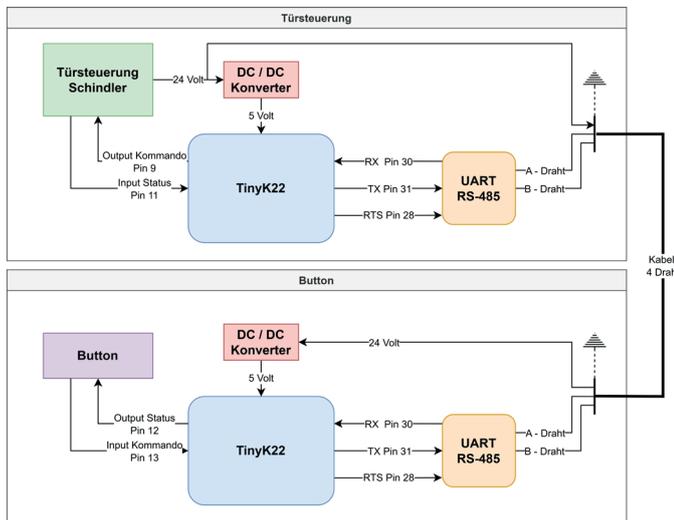


Abb. 2: Systemübersicht

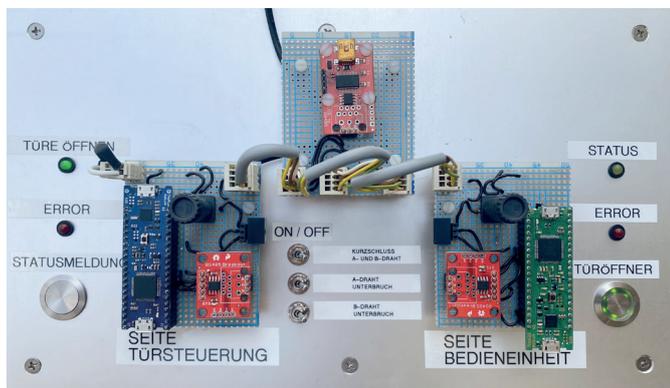


Abb. 3: Funktionsmuster

## Problemstellung

Die Firma Schindler Aufzüge AG in Ebikon hat ein neuartiges Türsystem entwickelt. Das Türsystem ist bereits als High End Produkt fertig entwickelt. Der Benutzer kann über ein Touchdisplay mit der Türe interagieren. Nun soll eine preiswertere Alternative zu der bereits bestehenden Türe entwickelt werden. Diese wird einen reduzierten Funktionsumfang aufweisen. Das Touchdisplay wird durch einen einfachen Button mit einer Rückmeldung über LEDs ersetzt. Eine Lösung zur sicheren Kommandoübertragung zwischen der Türsteuerung und dem Button ist zu erarbeiten. Die Übertragung der Kommandos und Öffner Befehle ist vor manipulativen Eingriffen zu schützen. Die Kommunikation soll gegenüber Störeinflüssen robust sein.

## Lösungskonzept

Die Datenübertragung basiert auf dem RS-485 Protokoll. Damit die Leitung vor Manipulationen geschützt ist, wird mithilfe der Challenge-Response-Authentifizierung die Identität der Gegenseite überprüft. Die Detektion und Behandlung von Fehlern durch das System erhöhen die Zuverlässigkeit und Robustheit der Übertragung.

## Realisierung

Bei der Türsteuerung sowie beim Button wird ein Mikrocontroller eingesetzt, welcher über die UART mit dem RS-485 Transceiver verbunden ist. Ein Kabel mit 4 Adern verbindet die beiden Transceiver miteinander und versorgt den Button mit 24 Volt Spannung. Für die Sicherheitsüberprüfung stellt der Mikrocontroller der Türsteuerung dem Mikrocontroller des Buttons eine Challenge. Die Lösung sendet der Button zurück. Ist die Lösung korrekt, wird der Türsteuerung mitgeteilt die Türe zu öffnen. Dieser Ablauf wird in der Zustandsmaschine gesteuert.

## Ergebnisse

Die Übertragung der Befehle funktioniert zuverlässig. Manipulationen und Störungen auf der Kommunikationsleitung werden erkannt und entsprechend behandelt. Im Fehlerfall sorgen die implementierten Timer dafür, dass bei einer Störung die Übertragung abgebrochen wird und eine Fehlerbehandlung durchgeführt wird. Danach ist es wieder möglich Kommandos zu übertragen. Die Zeitdauer zwischen der Betätigung des Sicherheitsschalters und dem anliegenden Öffner Kommando an der Türsteuerung ist kleiner als 3 Millisekunden. In dieser Zeit wird auch die Sicherheitsauthentifizierung durchgeführt. Die Anforderungen sind erfüllt und die Datenübertragung ist robust, sicher und zuverlässig.



**Diplomand**  
Sieber Timon

**Dozent**  
Prof. K. Schuster

**Themengebiet**  
Signal Processing/Technische Informatik

**Projektpartner**  
Schindler Aufzüge AG

