



## Entwicklung einer offenen, flexiblen HW/SW Automatisierungsplattform

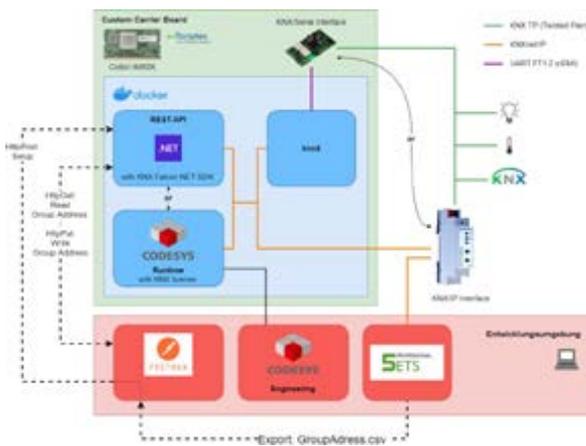


Abb. 1 Architektur

### Problemstellung

Für diverse Kundenanfragen im Bereich der Gebäudeautomation braucht das Kompetenzzentrum Autonomous Systems & Robotics der Hochschule Luzern eine flexible Hard- und Softwareplattform. Es soll eine Schnittstelle zu dem in der Gebäudetechnik weitverbreiteten KNX-Bussystem geschaffen werden. Als Zielplattform wurde ein System-on-Module (SoM) von der Firma Toradex zur Verfügung gestellt. Dabei handelt es sich um einen kleinen Embedded-Computer, welcher mit dem firmeneigenen Betriebssystem Torizon auf Basis von Docker-Containern arbeitet.

### Lösungskonzept

Es wurde eine Architektur (siehe Abb. 1) ausgearbeitet, die verschiedene Hard- und Softwarekonfigurationen darstellt. Als physische Verbindung zum Zweidraht-KNX-Bus kann ein vorhandenes IP-Interface oder ein serielles Interface verwendet werden. Auf dem SoM laufen je nach gewünschter Anwendung verschiedene Docker-Container wie die Soft-SPS-Lösung von Codesys oder die in dieser Arbeit entwickelte REST-API, welche mittels http-Requests auf den KNX-Bus schreiben oder lesen kann.

### Realisierung

Der erstellte Testaufbau (siehe Abb. 2) enthält neben dem SoM mit den verschiedenen Schnittstellen einige KNX-Geräte wie eine Wetterstation. Diese mussten als Erstes mit der ETS (Engineering Tool Software) von der KNX-Assoziation konfiguriert werden. Die eigens entwickelte API basierend auf DOTnet 5.0 verwendet das Falcon .NET SDK für die Kommunikation mit KNX. Alle in der ETS angelegten Gruppenadressen können mittels CSV an einen speziell entwickelten Setup-Endpunkt via API eingelesen werden. Mit den API-Endpunkten Write und Read können die Werte beschrieben oder ausgelesen werden. Dabei gibt es verschiedene Filter, um alle oder nur spezifische Werte zu verarbeiten. Die Endpunkte wurden mit der Software Postman getestet.

### Ergebnisse

Die API-Architektur sowie auch das Klassenmodell funktionieren gut, wurden jedoch nicht auf Leistung getrimmt. Die aktuelle Arbeit hat gezeigt, dass die CODESYS-Runtime aktuell nur auf einem RaspberryPi läuft, nicht aber auf Torizon. Hierfür müsste die Laufzeitumgebung als Docker-Container lauffähig gebracht werden respektive von einer Partnerfirma von Toradex bezogen werden.

### Ausblick

Eine mögliche Softwareerweiterung ist eine Zwischenspeicherung der auf dem KNX-Bus gesendeten Werte. Aus Hardwaresicht wäre ein nächster Schritt, ein eigenes Carrier-Board für das Toradex-SoM zu entwickeln, welches die aktuell externe KNX-Schnittstelle enthält.



Abb. 2 Testaufbau