

# Modulare Systemhauptuhr

Studiengang: BSc in Elektrotechnik und Informationstechnologie | Vertiefung: Embedded Systems

Betreuer: Martin Aebersold

Experte: Daniel Kühni (Inetronic AG)

Industriepartner: PRECITEL AG, Gwatt

Die Anforderungen an eine Hauptuhr für mittlere bis grosse Uhrenanlagen wie z. B. in Schulhäusern, Flughäfen etc. werden immer umfangreicher. Nebst einer grossen Vielfalt an Uhrwerken und Antrieben gibt es zahlreiche Möglichkeiten, die Uhren zu synchronisieren. Die einfache Bedienbarkeit sowie die Möglichkeit, das System zu erweitern, wird vorausgesetzt. In dieser Bachelor-Thesis soll eine neue, modulare Systemhauptuhr entwickelt werden, die diesen Anforderungen gerecht wird.

## Idee

Die Idee der modularen Systemhauptuhr ist, Module (sogenannte CUBEs) zu erstellen, die auf die unterschiedlichen Uhrwerke zugeschnitten sind. Die CUBEs sollen von einer zentralen Einheit, dem CORE CUBE, gesteuert und überwacht werden können. U.A. soll über den CORE CUBE folgendes möglich sein:

- Konfigurieren der CUBEs.
- Anzeigen von Störungen der Uhr.
- Abgleichen der Uhrzeit.
- u.v.m.

Zusammen bilden die Geräte ein modulares Hauptuhrensystem. Das System soll auf zwei Arten aufgebaut werden können. Einerseits standalone und andererseits als verteiltes System. Bei der standalone Variante werden die Module und die zentrale Steuerung zu einem einzigen Gerät zusammengefügt. Beim verteilten System werden die Module bei der Uhr installiert. Die Kommunikation mit der zentralen Steuerung erfolgt über eine Gebäudeverkabelung wie z. B. Ethernet.

## Umsetzung

Im Rahmen der Bachelor-Thesis ging es um die Entwicklung von Prototypen für die standalone Variante. Die Hardware wurde vorgängig bei der Firma PRECITEL entwickelt und bereit gestellt. Als erstes wurde eine Basissoftware für alle CUBEs entwickelt. Diese umfasst eine vollwertige Uhr mit

Kalender und automatischer Sommer-/Winterzeit Umschaltung. Des Weiteren verwaltet die Software die Einstellungen und Alarmer des CUBEs und übernimmt die Kommunikation mit dem CORE CUBE. Diese Software soll im weiteren Verlauf als Basis für die spezifischen CUBE-Softwares verwendet werden. Dabei werden für jeden CUBE die uhrwerksspezifischen Funktionen ergänzt.

Die Software des CORE CUBE verwendet eigens definierte numerische Kommandos, um mit den angeschlossenen CUBEs zu kommunizieren. Durch die Cross-Plattform fähige Implementierung soll die Software später auch auf PCs mit Windows, Linux oder macOS eingesetzt werden können. Dies vor allem hinsichtlich des verteilten Uhrensystems. Bei der standalone Variante wird die CORE CUBE Software auf einem Raspberry Pi eingesetzt (Abb. 1).



Christoph Schär  
+41 79 461 23 91

## Ergebnis und Ausblick

Die im Rahmen der Thesis erarbeiteten Softwares sind wunschgemäss sehr allgemein gehalten und dadurch ausbaufähig. Mit der CUBE Basissoftware wurde eine solide Grundlage für die Entwicklung der spezifischen CUBE Softwares geschaffen. Dies gilt gleichermaßen für die Software des CORE CUBE. Diese kann und wird im weiteren Projektverlauf bei der Firma PRECITEL ausgebaut werden.

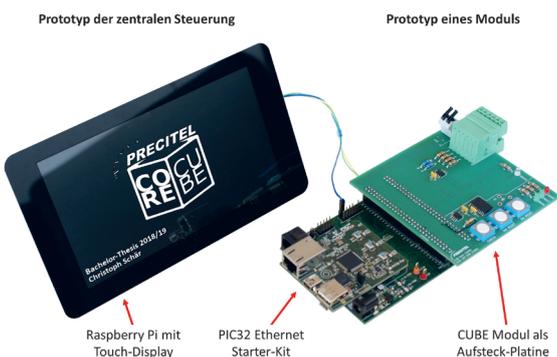


Abb. 1: Zentrale Steuerung (CORE CUBE) mit angeschlossenem Modul (CUBE) als Testaufbau.

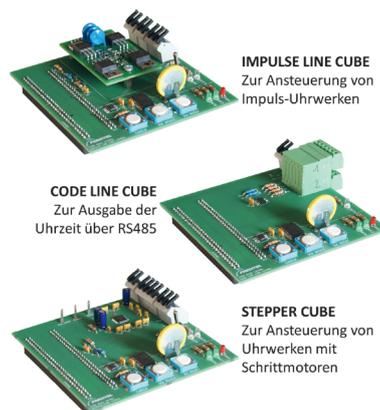


Abb. 2: Modul-Prototypen (CUBEs) als Aufsteckplatinen passend zum PIC32 Starter-Kit.