

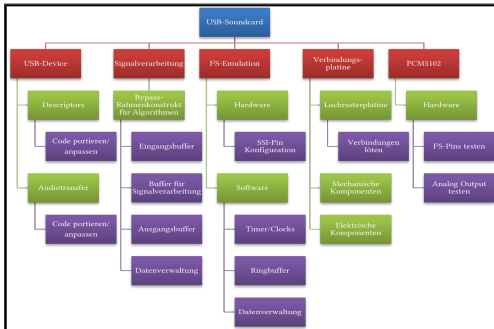


Eray Cansev

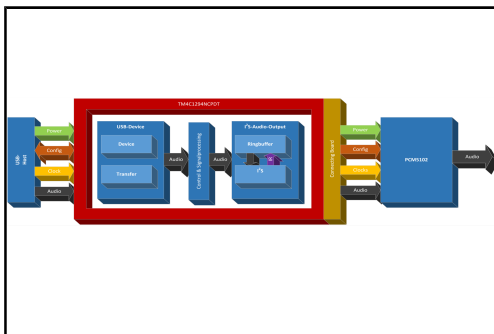
Studenten/-innen	Eray Cansev
Dozenten/-innen	Prof. Erwin Brändle
Co-Betreuer/-innen	- -
Themengebiet	Embedded Systems

## USB-Soundcard

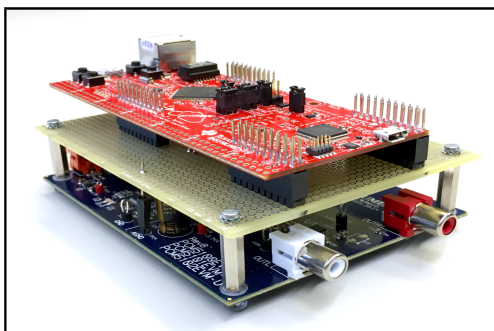
### Implementierung der Hard- und Software einer USB-Soundkarte für den Einsatz als Signalprozessor



Objektorientierter Projektstrukturplan



Abstraktion des Systems



Prototyp der Hardware

**Einleitung:** Traditionelle Eingebettete Systeme für die Signalverarbeitung bestehen sehr oft aus einem Mikrocontroller für die universelle Steuerung von Schnittstellen, Display, Daten etc. sowie einem DSP für die eigentliche Signalverarbeitung. Dieser Art von Systemen stehen heute Mikrocontroller entgegen, die beide Funktionen in sich vereinen. Mittlerweile sind beispielsweise ARM Prozessoren so leistungsfähig geworden, dass diese die geforderte Signalverarbeitung, zumindest bis zu einem gewissen Grad, direkt übernehmen können. Während beispielsweise ein ARM Cortex A10 bereits einen universellen Rechner darstellt und in Smartphones ebenso Anwendung findet wie in Tablets, ist der Cortex M4F ein idealer Prozessor für Embedded Anwendungen, wie z.B. Portable Speakers, Kopfhörer und dergleichen. Die Besonderheiten des Cortex M4F sind dessen Kompaktheit, die geringen Energieanforderungen sowie seine integrierte Floating Point Unit (FPU).

**Ziel der Arbeit:** Es soll eine Testumgebung für Audioverarbeitung realisiert werden. Dabei soll ein Mikrocontroller von Texas Instruments (TI) zum Einsatz kommen. Der Mikrocontroller ist auf einem Evaluation Board verfügbar. Der Mikrocontroller alleine genügt jedoch nicht; die digitalen Informationen müssen in einem D/A-Wandler in analoge Signale umgewandelt werden. Dazu wird ebenfalls ein D/A-Wandler Evaluation Board von TI verwendet. Die Aufgabe besteht hierbei darin, die Schnittstelle vom Mikrocontroller zum D/A-Wandler ( $I^2S$ ), und die Schnittstelle vom Computer zum Mikrocontroller (USB) zu implementieren. Das erwartete Endprodukt soll eine Testumgebung sein, um während einer weiteren Studien- oder Bachelorarbeit zugehörige Autoprocessing Algorithmen entwickeln zu können.

**Ergebnis:** Folgende Systemteile wurden erfolgreich umgesetzt:

- Die  $I^2S$  Schnittstelle sowie die zugehörige Datenverwaltung
- USB Enumeration (das Embedded System wird vom USB-Host als USB-Device der Klasse 'Audiogerät' erkannt)

Folgende Systemteile konnten nicht umgesetzt werden:

- Der ganze USB Audiotransfer vom USB-Host zum Embedded System
- Um den USB Teil zu realisieren, wurde ein Beispielcode von TI verwendet. Dieser war jedoch out-of-date und musste an die neuen SW-Libraries angepasst werden. Für die USB Enumeration und Konfiguration konnte der zugehörige C-Code erfolgreich angepasst werden, für den Audiotransfer jedoch nicht.