

### Aufgabenstellung:

Ziel dieser Arbeit ist es, eine funktionsfähige Class-D Audioendstufe mithilfe F28069M LaunchPad von Texas Instruments aufzubauen. Als Leistungsendstufe soll dabei der Einsatz einer, für diesen Mikrocontroller entwickelten, Hardware zur Motoransteuerung getestet werden.

### Konzept:

Das Audiosignal wird über einen Vorverstärker auf den Analog Digital Wandler des Mikrocontrollers gegeben. In diesem wird das Audiosignal so verarbeitet, dass es von der als Vollbrücke ausgeführten Leistungsendstufe verstärkt auf einen Lautsprecher gegeben werden kann.

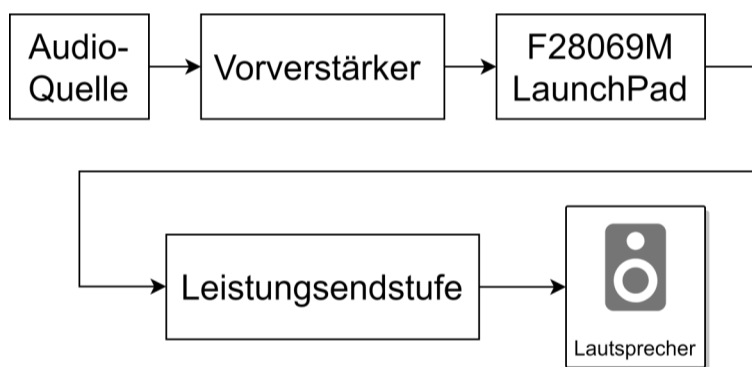


Abb.: Blockschaltbild der Audioendstufe

### Vorverstärker:

Der Vorverstärker wird benötigt um das Audiosignal an den Analog Digital Wandler der Mikrocontrollers anzupassen. Das Audiosignal wird über eine 3.5mm Klinkenbuchse entgegengenommen und zuerst auf den von Menschen hörbaren Frequenzbereich (20kHz) tiefpassgefiltert. Anschließend wird das Signal verstärkt. Als letzter Schritt muss das Audiosignal auf einen Gleichspannungswert angehoben werden, da der Analog Digital Wandler nur positive Spannungen verarbeiten kann.

### Programmierung des F28069M LaunchPad:

Die Programmierung des F28069M LaunchPads ist in MATLAB Simulink umgesetzt. Das Audiosignal wird digitalisiert eingelesen und an das Modulationssignal angepasst. Bei diesem handelt es sich um ein hochfrequentes symmetrisches Dreieckssignal. Durch vergleichen des Audiosignals mit dem Dreieckssignal wird ein Puls Weiten moduliertes Signal erzeugt, welches im Mittel dem ursprünglichen Audiosignal entspricht.

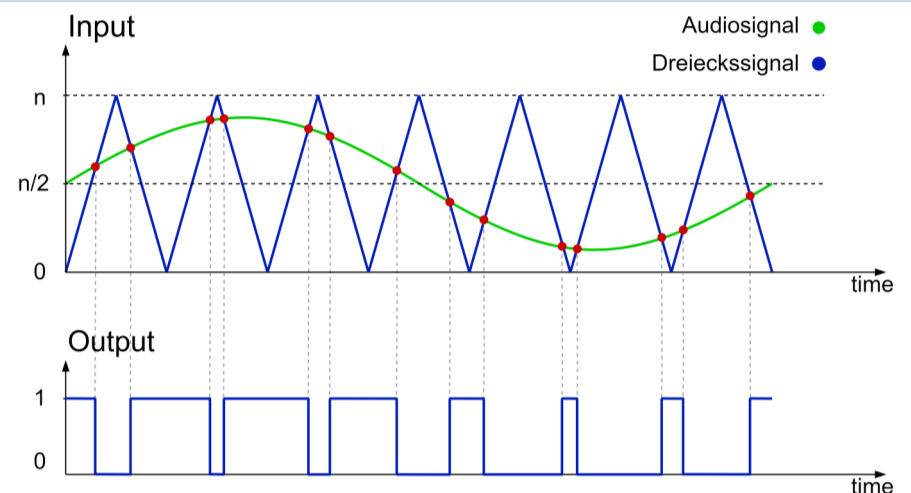


Abb.: Puls Weiten Modulation des Audiosignals

### Leistungsendstufe

Als Leistungsendstufe wird eine, ursprünglich zur Motoransteuerung entwickelte, Testbench verwendet. Darauf sind zwei H-Brücken mit verschiedenen MOSFET-Typen aufgebaut. Diese werden mit T/2 versetzter Taktung angesteuert, was sich in der Software jedoch schnell verändern lässt.



Abb.: Vorverstärker, LaunchPad und Leistungsendstufe

### Ergebnisse

Die Puls Weiten Modulation des Audiosignals auf dem Mikrocontroller funktioniert wie erwartet. Das Audiosignal wird verstärkt am Lautsprecher ausgegeben. Aufgrund von EMV-Problemen und einem geringem Signal zu Rauschabstand des Verstärkers wird ebenfalls ein hoher Rauschanteil verstärkt. Diese Probleme machen die Audioendstufe in vorliegender Form für echte Audioanwendungen unbrauchbar. Dennoch kann mit der vorliegenden Hard- und Software die Funktionsweise eines Class-D Audioverstärkers erklärt und vorgeführt werden.