



Dany Abplanalp

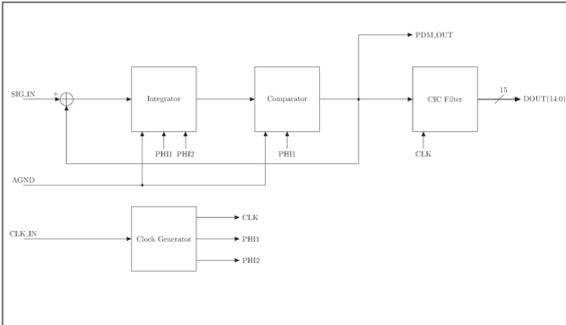


Anina Schälle

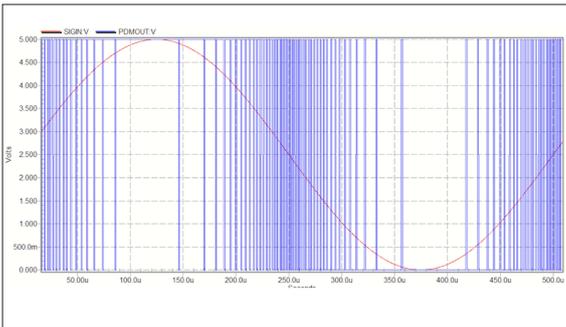
Diplomanden	Dany Abplanalp, Anina Schälle
Examinator	Prof. Dr. Paul Zbinden
Experte	Dr. Robert Reutemann, Miromico AG, Zürich
Themengebiet	Mikroelektronik

## Realisierung eines Sigma-Delta-Wandlers als Semi-Custom-Schaltung

### Überarbeitung des Referenzprojekts für CAS-MEA-Studierende im Tanner EDA Tool



Blockschaltbild: Sigma-Delta-Wandler



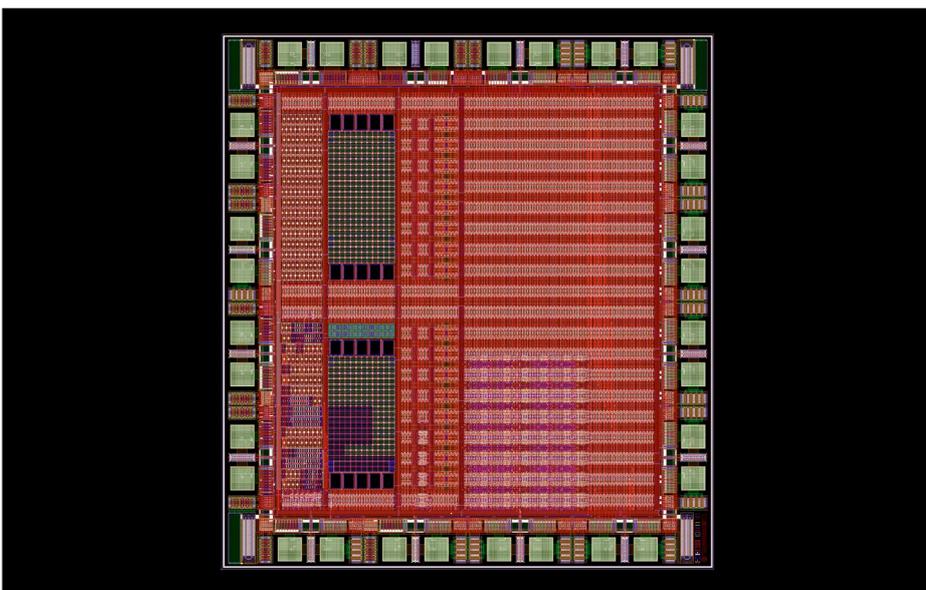
Sinus-Eingang und Bitstream

**Ausgangslage:** Die Firma Microdul bietet mit dem MD500 einen interessanten Semi-Custom-Array an. Er beinhaltet neben einer Vielzahl von n- und p-Transistoren für digitale und analoge Anwendungen auch Kapazitäten, Widerstände und weitere Elemente. Die Grundausstattung erlaubt es, einfache Sensorinterfaces zu realisieren.

**Aufgabenstellung:** Weil Microdul kürzlich den CAD-Flow von Simmetrix auf Tanner EDA Tools umgestellt hat, muss nun auch Erfahrung mit dem Tanner Designflow gesammelt werden. Der MD500 dient als Grundlage für die Projektarbeit beim CAS Mikroelektronik Analog der HSR. Die HSR ist deshalb daran interessiert, praktische Erfahrungen mit dem neuen CAD Designflow zu erlangen und das Referenzprojekt für das CAS MEA auf den neuen Designflow zu portieren. Folgende Teilfragen werden in dieser Arbeit beleuchtet:

- Theorie: Einarbeitung in die Theorie der Sigma-Delta-Modulatoren
- Implementierung: Realisierung des Referenzprojektes auf dem Semi-Custom-Array MD500 von Microdul
- Dokumentation: Designanleitung und Datenblatt für die Studierenden des CAS MEA

**Ergebnis:** Für eine Systemanalyse der Schaltung wurde ein High-Level-Modell des Referenzprojektes in Matlab erstellt. Die Schaltung wurde sowohl im Tanner-Schema-Editor als auch im Layout-Editor vollständig realisiert und ist bereit für die Herstellung von Test-Chips. Um das Verhalten der Chips zu verifizieren, wurde ein Datenblatt der Schaltung erstellt. Für die Studierenden des CAS MEA wurde zusätzlich eine Designanleitung des Referenzprojektes erstellt.



MD500 Basis Array mit Layout des Sigma-Delta-Wandlers